

GreenItaly

L'economia verde sfida la crisi

Rapporto
2011

Realizzata da:



Coordinamento

Marco Frey Direttore Istituto di Management Scuola Superiore Sant'Anna, **Claudio Gagliardi** Segretario generale Unioncamere, **Domenico Mauriello** Responsabile Centro Studi Unioncamere, **Fabio Renzi** Segretario generale Symbola, **Alessandro Rinaldi** Dirigente Area Studi e Ricerche Istituto Tagliacarne, **Domenico Sturabotti** Direttore Fondazione Symbola.

Gruppo di lavoro

Corrado Abbate Dirigente Servizio statistiche ambientali ISTAT, **Mauro Basili** Ricercatore Dintec, **Sonia Carbone** Ricercatore Dintec, **Sara Consolato** Ricercatore Fondazione Symbola, **Francesco Ferrante** Segreteria nazionale Legambiente e Vicepresidente Kyoto club, **Andrea Fianza** Ricercatore Ufficio Studi ENEA, **Marco Gisotti** Green Factor, **Mirko Menghini** Ricercatore Istituto Tagliacarne, **Valeria Pandolfi** Ricercatore Dintec, **Marco Pini** CAMCOM Universitas Mercatorum, **Romina Surace** Ricercatore Fondazione Symbola.

Collaboratori: **Francesca Loi** Istituto Tagliacarne, **Alberto Mancini** Istituto Tagliacarne.

Si ringraziano

Anton Francesco Albertoni Presidente UCINA, **Giorgio Bargiggia** Unic, **Giusy Bettoni** Managing Director di C.L.A.S.S., **Elisa Boscherini** Responsabile Relazioni Istituzionali Anfia, **Marco Botteri** Ricercatore Ecocerved, **Enrico Brena** Ufficio Responsabile Care Federchimica, **Federico Brugnoli** Unic, **Domenico Castiello** Polo tecnologico conciario, **Francesco Ciancaleoni** Ufficio Studi Coldiretti, **Sandro Cobror** Mossi&Ghisolfi, **Luca Dapote** Ufficio Studi Coldiretti, **Omar Degoli** Ufficio Ambiente e Sicurezza Federlegno, **Antimo Di Martino** Presidente Fiart Mare, **Franco Donati** Valdaque, **Eric Ezechieli** Presidente The Natural Step Italia, **Paolo Foglio** Responsabile Ricerca e Sviluppo - Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale, **Antonio Franceschini** Responsabile Nazionale CNA Federmoda, **Miriam Gangi** Comunicazione Anfia, **Rossella Giannotti** Presidente Consorzio Assa, **Gianmarco Giorda** Direttore operativo ANFIA, **Aldo Gliozzi** Assoconciatori, **Giulia Gregori** R&D Strategic Projects Manager Novamont, **Stefano Leporati** Ufficio Studi Coldiretti, **Carlo Manna** Responsabile Ufficio Studi ENEA, **Stefano Masini** Responsabile Ambiente Coldiretti, **Manuela Medoro** Ricercatore Ecocerved, **Massimo Medugno** Direttore Generale Assocarta, **Sergio Micheli** Presidente Navigo Toscana, **Donato Molino** Ricercatore Ecocerved, **Olga Pirazzi** Consulente progetto e prodotto Cittadellarte Fashion B.E.S.T., **Guido Federico Rossignoli** Direttore generale ANFIA, **Annalisa Saccardo** Ufficio Studi Coldiretti, **Andrea Serri** Responsabile Comunicazione Confindustria Ceramica, **Gianni Silvestrini** Direttore scientifico Kyoto Club, **Philippe Taylor** Senior Consultant SCS Consulting Bologna.

Progetto grafico

Viviana Forcella - Ufficio Eventi Symbola

Partner tecnico

Istituto Guglielmo Tagliacarne

Partner:



PREMESSA	3
Ferruccio Dardanello - Presidente Unioncamere e Ermete Realacci - Presidente Fondazione Symbola	
1. QUADRO DI RIFERIMENTO	8
2. METAMORFOSI DEL SISTEMA PRODUTTIVO ITALIANO	22
2.1. Le imprese competono investendo in tecnologie, processi e prodotti green	25
2.1.1. La pervasività della green economy nell'economia italiana	27
2.1.2. Dinamiche occupazionali delle imprese che investono nel green	37
2.2. Trend di ecoefficienza del manifatturiero italiano	41
3. GREENITALY	48
3.1. Energie Rinnovabili	49
3.2. Agricoltura	65
3.3. Manifatturiero	76
3.3.1. Tessile - Abbigliamento	76
3.3.2. Conciario	90
3.3.3. Legno - Arredamento	104
3.3.4. Cartario	111
3.3.5. Chimica	118
3.3.6. Ceramica	129
3.3.7. Automotive	137
3.3.8. Nautica	141
3.4. Edilizia	152
4. GREEN ECONOMY E MERCATO DEL LAVORO: L'EVOLUZIONE DEL FABBISOGNO DI OCCUPAZIONE GREEN	165
4.1. Definizione e caratterizzazione delle "professioni verdi": un approccio basato sulle peculiarità del modello italiano di green economy	166
4.2. La domanda di figure professionali green nelle imprese italiane dell'industria e dei servizi	169
4.3. La domanda di figure green per ambito di impiego e grado di occupabilità	176
4.4. Le prospettive di sviluppo dei green jobs: l'offerta formativa esistente	179
4.5. Le nuove occupazioni "verdi"	185
A. Appendice	189
Appendice 1. Ecoefficienza del manifatturiero italiano	190
Appendice 2. Metodologia per l'individuazione e caratterizzazione delle figure professionali green	203
Appendice 3. La ricostruzione dell'offerta formativa universitaria e post-universitaria nel campo dello sviluppo sostenibile	206

In un momento in cui l'Italia è chiamata ad affrontare problemi di natura strutturale come il debito pubblico, il divario tra Nord e Sud o la bassa crescita, è necessario ricostruire un'idea di futuro per riprendere il posto che ci spetta nella comunità internazionale.

Per farlo occorre partire da un'Italia che c'è, valorizzando le sue energie migliori e individuando nelle caratteristiche stesse del nostro sistema produttivo le radici di una nuova scommessa. Una scommessa che porti a cogliere le opportunità del cambiamento, in primis la necessità di coniugare progresso economico, territori, società e sostenibilità ambientale. In un suo recente intervento sulla "fine del progresso", Zygmunt Bauman ha sottolineato come i nuovi saperi e l'impressionante potere tecnologico di cui oggi disponiamo debbano essere impiegati per rendere il pianeta meno, e non più, vulnerabile, e per innalzare, invece che diminuire, la qualità della vita. La risposta a questa sfida è nella green economy: un nuovo paradigma produttivo che assume l'impatto ambientale come indicatore dell'efficienza dell'attività economica e, più in generale, della capacità competitiva dei sistemi imprenditoriali. Come già ben evidenziato nella prima edizione di questo rapporto, la green economy va considerata non come un settore dell'economia ma come un nuovo modo di governare, di organizzare, di produrre e di distribuire. Per l'Italia, più ancora che per altri paesi, l'economia verde sta rappresentando una chiave straordinaria per rigenerare interi comparti del nostro manifatturiero di punta. Da noi, infatti, la green economy non interessa solo i nuovi settori - legati alle fonti rinnovabili, al risparmio energetico e al trasporto a basso impatto - ma soprattutto migliaia di piccole e medie imprese che hanno colto l'opportunità offerta da questa nuova prospettiva di sviluppo. Proprio per evidenziare questa peculiarità che fa del nostro Paese un laboratorio abbiamo chiamato il rapporto GreenItaly.

E' da questa consapevolezza che è nata la volontà di rinnovare l'appuntamento di Unioncamere e Fondazione Symbola sul tema, cercando di analizzare più a fondo la sua diffusione nei diversi comparti che costituiscono il cuore del tessuto imprenditoriale italiano. Un obiettivo realizzato con uno studio ampio e unico nel suo genere, che, prendendo le mosse da un affinamento dell'impostazione concettuale alla base del precedente lavoro, si è calato all'interno del nostro sistema economico, osservandolo prima dall'alto della macroeconomia e poi scendendo al piano microeconomico delle imprese, attraverso l'illustrazione e la valorizzazione delle tante realtà di eccellenza italiana in questo campo.

Il segnale di una nuova "luce verde" all'orizzonte - manifestatosi in quel 30% di aziende manifatturiere di medie e medio-piccole dimensioni che l'anno passato investivano in prodotti e tecnologie green - trova nel 2011 la sua massima diffusione: circa il 60% delle stesse imprese punta

oggi sul green per uscire con più forza dalla crisi, per rendere più efficienti i propri processi produttivi e intercettare così nuovi segmenti di domanda, alzando con innovazione e creatività l'asticella della qualità. Un risultato, questo, che testimonia il salto in avanti della nostra manifattura nell'ambito della green economy.

In realtà, è l'intero tessuto economico italiano a muoversi in questa direzione, confermando il carattere di pervasività della green economy: un'azienda su quattro tra tutte quelle con dipendenti e operanti nell'industria e nei servizi ha investito negli ultimi tre anni o investirà quest'anno in prodotti e tecnologie green. Un impegno diretto e concreto da parte di 370mila imprese, alimentato dalla sempre più ferma convinzione che la green economy, oggi più che mai, rappresenti un importante fattore per competere sui mercati internazionali. Non è un caso, infatti, che più di un terzo delle imprese che investono in tecnologie green opera all'estero e innova i prodotti e servizi offerti, comportamenti diffusi invece in meno di un quinto dei casi tra quelle che non puntano invece sulla sostenibilità ambientale. Una bella foto di gruppo di un'Italia di qualità che vorremmo vedere fin da subito al lavoro per il successo dell'Expo 2015.

Ma green è anche sinonimo di dinamicità sul fronte occupazionale. Così come dietro a qualsiasi "balzo in avanti" c'è sempre il lavoro dell'uomo, con la sua esperienza e le sue competenze, anche per questa nuova sfida il sistema ha bisogno di investire nel capitale umano. Ed è per questo che le imprese, nel 2011, prevedono di assumere oltre 220mila figure professionali riconducibili alla green economy, quasi il 40% del loro fabbisogno complessivo. Bisogna però intervenire affinché l'offerta di formazione, a tutti i livelli, possa rispondere al meglio a queste nuove esigenze del mondo produttivo, che segnala invece diffuse difficoltà nel reperire le professionalità di cui ha bisogno per una crescita all'insegna della sostenibilità. Segnali positivi, in questo senso, stanno venendo dal mondo della formazione universitaria e post-universitaria; ma occorre ancora impegnarsi per garantire un maggiore adeguamento di quelle figure tecniche con istruzione di livello secondario delle quali il nostro apparato produttivo ha bisogno per rinnovare la sua offerta in chiave green. Solo così potremo fare in modo che questa idea di futuro coinvolga proprio chi del futuro è protagonista: i nostri giovani, stimolati a costruire un proprio percorso formativo verso "occupazioni verdi" e a fare impresa intorno a idee innovative e sostenibili.

Le informazioni qui presentate testimoniano la vitalità e versatilità del nostro sistema di piccole e medie imprese, protagonista di una fase di trasformazione in cui i saperi coltivati sul territorio vengono rinnovati dalle attività di ricerca e sviluppo sulle materie prime, sui processi e sui prodotti. Le analisi svolte ci confermano che le imprese italiane hanno investito, nel tempo, in un'ampia

gamma di politiche ambientali. Questo risultato è stato possibile grazie all'affermarsi di una nuova prospettiva: non più settoriale o riferita ai soli impatti finali, ma capace di integrare territorio e produzione, comprendendo tutte le fasi del processo produttivo, dalle risorse primarie alle emissioni finali, prodotti inclusi. Interi settori corrono veloci: nella top-ten settoriale per quota di investimenti dedicati al processo produttivo e al prodotto si collocano molti segmenti del Made in Italy. Nel settore della concia, ad esempio, la stagione dell'emergenza ambientale si è chiusa e si è aperta quella dell'efficienza: il 95% delle acque utilizzate nel processo viene depurato, mentre il 75% dei rifiuti viene successivamente riutilizzato/riciclato all'interno dello stesso ciclo conciario o in altre filiere, per produrre, ad esempio, fertilizzanti o filler per l'edilizia e calcestruzzi. La carta, utilizzando moderni sistemi di cogenerazione, ha ridotto di un terzo i consumi energetici, mentre il macero rappresenta la prima fonte di fibre per i prodotti cartari italiani, con una percentuale del 50% sul totale delle materie prime utilizzate nel 2009. Sul fronte dei processi, il distretto di Sassuolo della ceramica detiene una posizione di leadership a livello mondiale in termini di environmental footprint, avendo l'impatto ambientale più basso rispetto a comparti analoghi di altri Paesi. Nel legno-arredamento, oltre alle innovazioni nel segno della sostenibilità in tutte le fasi della filiera, è da segnalare soprattutto la crescita delle certificazioni forestali che riguardano l'origine stessa dei prodotti in legno. In agricoltura, invece, si registra il boom dei prodotti di origine biologica: l'Italia, con una superficie bio di oltre 1 milione di ettari, occupa l'ottavo posto (dopo Argentina, Cina, Stati Uniti, Brasile, Spagna e India) a livello mondiale e il secondo a livello europeo. Con una parte significativa della produzione bio indirizzata all'estero, l'Italia è anche il maggior esportatore mondiale di prodotti biologici (che raggiungono i punti vendita di tutta Europa, Stati Uniti e Giappone) per un valore che nel 2010 ha superato 1 miliardo di euro. Il nostro Paese è anche al primo posto in Europa per il numero di imprese agricole che hanno scelto il metodo biologico. Dalla ricerca emerge, quindi, l'immagine di un'Italia che, pur tra contraddizioni e difficoltà, è protagonista di una originale interpretazione e declinazione della green economy. C'è un sistema produttivo diffuso capace di fare della sfida ambientale un'occasione di ripensamento di settori maturi. La green economy diventa, in questo modo, una nuova frontiera avanzata per un Made in Italy ad alto contenuto di innovazione tecnologica, che può essere raggiunto anche facendo leva sulla diffusione delle reti d'impresa: un'opzione credibile per lo sviluppo delle nostre PMI, in grado di dare risposta all'esigenza di connettività e di sviluppo di una nuova progettualità in comune, anche in un'ottica green, fra vari soggetti operanti in settori e realtà territoriali differenti. Questa vitalità delle nostre imprese può giocare un ruolo rilevante a patto però che il sistema sia aiutato a muoversi nella

giusta direzione. Per questo è importante che la politica sia capace di cogliere nei suoi caratteri più profondi e connotativi le radici di questa scommessa sul futuro. Una scommessa che si nutre di valori, di creatività e di abilità, di bellezza, di coesione sociale e che vede nella sussidiarietà un formidabile fattore produttivo in grado di valorizzare i saperi e i talenti dei territori. C'è una Green Italy che ha bisogno di essere sostenuta e accompagnata e, per questo, chiede alla politica visioni e strategie chiare e lungimiranti.

Ferruccio Dardanello, *Presidente Unioncamere*
Ermete Realacci, *Presidente Symbola - Fondazione per le Qualità Italiane*

1

QUADRO DI RIFERIMENTO

Negli ultimi anni, anche a causa dell'aggravarsi della crisi economica, è aumentata la consapevolezza dell'importanza che la tutela ambientale riveste nell'ambito di una strategia integrata di gestione del territorio e di sviluppo economico. Da limite o dovere, l'ambiente è diventato un fattore fondamentale per la crescita economica, il cui deterioramento può mettere a repentaglio la capacità stessa dell'impresa di competere e stare sui mercati. In questo modo, due concetti che fino a qualche decennio fa risultavano incompatibili, competitività e sostenibilità, sono ora considerati interdipendenti. Per descrivere questa forte interconnessione si utilizza spesso l'espressione *green economy*: un nuovo paradigma produttivo che assume l'impatto ambientale come indicatore dell'utilità e dell'efficienza dell'attività economica. Più che un settore dell'economia, la green economy, quindi, va considerata come un nuovo modo di fare le cose, di produrre e di distribuire. L'economia verde è un tema ormai ricorrente nell'agenda politica mondiale, come dimostra il moltiplicarsi di iniziative che in questi anni hanno visto protagonisti diversi governi, organizzazioni internazionali e imprese. Il bilancio di questo impegno è positivo, anche se non sono mancati momenti di stallo e incertezza. Uno dei soggetti più attivi su questo fronte è sicuramente **l'Unione Europea**, che con la direttiva 2009/28/CE si è posta l'ambizioso obiettivo di ricavare entro il 2020, il 20% del suo intero fabbisogno energetico da sole, vento, acqua e biomasse. Il cammino dell'Europa verso i lidi dell'energia sostenibile procede con ritmo serrato, a maggior ragione oggi che l'incidente di Fukushima ha imposto un ripensamento continentale dell'opzione nucleare. In un rapporto presentato al Parlamento di Strasburgo, la Commissione Barroso ha evidenziato i risultati positivi della direttiva del 2009, prevedendo un ulteriore incremento degli investimenti nei prossimi anni¹. Si stima che nel 2020 oltre la metà degli Stati supererà gli obiettivi e un altro bel gruppo riuscirà comunque a centrare il target. I vantaggi di questo faticoso cammino lontano dai combustibili fossili si rifletteranno anche sull'economia. Oggi le rinnovabili danno lavoro ad un milione e mezzo di europei a cui, secondo le stime della Commissione, se ne aggiungeranno oltre 3 milioni entro il 2020 per implicito effetto della direttiva². In questa industria nascente, dove contano gli investimenti ma anche i successi nella ricerca scientifica, lo scenario si fa sempre più competitivo. La sfida dell'Europa, come scritto nel documento sulla strategia energetica approvato lo scorso anno, è riuscire a rimanere ai vertici di questo nuovo settore industriale e fare in modo che cresca, anche in una fase come questa in cui i governi sono molto attenti a contenere le spese. Lo sviluppo delle rinnovabili creerà

¹ Rapporto della Commissione europea sullo sviluppo delle energie rinnovabili in Europa, *Renewable Energy: Progressing towards the 2020 target*, presentato l'01/02/2011.

² Ibidem

occasioni imprenditoriali anche negli ambiti produttivi che ne saranno influenzati: un esempio sono le *smart grid*, le reti intelligenti per garantire l'ottimale gestione di tali fonti su tutto il territorio. L'Unione Europea non sta certo a guardare. In Europa sono in corso di attuazione 219 progetti che dispongono di un budget complessivo di circa 5 miliardi di euro: ciò vuol dire che un primo rilevante sforzo per la transizione verso le *smart grid* è già in atto, ma manca ancora molto da fare. In questa fase, la condivisione dei risultati dei progetti di ricerca è fondamentale per aumentare il bagaglio di conoscenze e aggiungere impulso all'innovazione in questo campo. Gli investimenti necessari per giungere a obiettivi accettabili entro il 2020 dovranno ammontare a oltre 56 miliardi di euro, almeno per tenere il passo con gli sforzi che stanno facendo la Cina (71 miliardi di euro) e soprattutto gli USA (da 238 a 334 miliardi di euro entro il 2030)³. Il 5,5% dei 219 progetti sulle reti intelligenti è coordinato e guidato dall'Italia, che è terza in Europa dopo la Germania, che ne gestisce l'11,1% e la Danimarca che ne guida il 22%⁴. Tuttavia, in termini di investimenti, l'Italia è al primo posto in Europa con il 55% delle risorse finanziarie totali impegnate, seguita, ma a molta distanza, dalla Germania con il 5,8% e dalla Finlandia con il 5,6%⁵. Il nostro Paese, quindi, è quello in cui lo sviluppo delle *smart grid* ha compiuto i passi più importanti, con oltre 2 miliardi di euro di finanziamenti. L'implementazione delle reti intelligenti è una significativa opportunità per l'industria europea in termini di ricerca, mercato ed esportazione delle nuove tecnologie, per creare nuovi posti di lavoro e mantenere la leadership tecnologica globale. Questa tecnologia rappresenta un elemento indispensabile negli scenari energetici futuri, consentendo l'automazione e ottimizzazione delle reti al fine di aumentare l'efficienza e l'affidabilità della fornitura di energia, oltre che la crescente integrazione della generazione distribuita e delle fonti energetiche rinnovabili. Ma le reti intelligenti devono assicurare anche una maggiore trasparenza del mercato, aiutando i consumatori a risparmiare in bolletta e a scegliere il piano tariffario più conveniente.

Come già accennato, in Europa il dietro-front sul nucleare ha riaperto l'interesse degli investitori. Uno dei Paesi europei protagonisti di questo percorso è senza dubbio la **Germania** - già campione in energia verde e tradizionalmente più che affidabile nella prospettiva 20-20-20 - che sembra capitalizzare al massimo i recenti annunci di smobilitazione dell'energia atomica. Nonostante la crisi, nel 2010 il Paese ha incrementato i fondi nel campo dell'energia solare (oltre 34 miliardi di dollari,

³ Dati del Rapporto *Smart grid projects in Europe: lessons learned and current developments*, elaborato dal Joint Research Centre, il centro di ricerca della Commissione europea.

⁴ Ibidem

⁵ Ibidem

con un incremento del 132% rispetto al 2009)⁶ passando dal quarto al terzo posto nella classifica mondiale degli investimenti nelle rinnovabili⁷: un dato che dimostra come la decisione, presa all'indomani dell'incidente di Fukushima, di dismettere totalmente le centrali nucleari entro il 2020 si stia rivelando positiva. La catastrofe del reattore giapponese ha dato il via in Germania, a tutti i livelli sociali, ad un'intensa discussione che si è tradotta in un ripensamento della politica energetica. Secondo il nuovo piano varato dal governo federale, la colonna portante dell'approvvigionamento energetico tedesco dovrà essere l'energia rinnovabile: entro il 2050 la quota di fonti rinnovabili per i consumi energetici dovrà essere del 60%, mentre per quelli elettrici dovrà salire all'80%. Già nel 2020 almeno il 35% dell'energia elettrica in Germania dovrà essere generata da vento, sole, acqua e altre fonti energetiche alternative.

In generale, nel 2010, le energie rinnovabili hanno avuto investimenti, a livello mondiale, pari a 211 miliardi di dollari con un incremento del 32% rispetto al 2009: un record per lo sviluppo di queste fonti⁸. L'energia eolica è il settore che ha attratto i maggiori investimenti, pari a quasi 95 miliardi di dollari, seguito dal solare, per un totale di 86 miliardi di dollari, utilizzati essenzialmente per la realizzazione di piccoli impianti distribuiti sul territorio⁹. Subito dopo, in classifica, vengono i settori della produzione energetica da biomasse e da rifiuti con 11 miliardi di dollari investiti¹⁰.

Come è noto, le energie rinnovabili costituiscono solamente la punta dell'iceberg della green economy, immediatamente seguite dall'efficienza energetica, una sfida estremamente complessa che riguarda la gestione integrata del ciclo dell'energia. A questa si affianca, ed è destinata ad acquisire sempre maggior rilevanza nei prossimi anni, la gestione di tre altri cicli integrati: quello dell'acqua, quello dei materiali e quello della mobilità. La Commissione Europea ha già focalizzato la sua attenzione sulla gestione integrata delle risorse con la Strategia SCP (Sustainable Consumption and Production) e con la strategia *Un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse*¹¹.

Se si guarda ai grandi numeri e ai trend di crescita, il primato della green economy è tutto della **Cina**. Il gigante asiatico è oggi il primo Paese al mondo per la produzione di energia rinnovabile: qui si

⁶ Rapporto dell'UNEP, Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente, redatto in collaborazione con il *Frankfurt School of Finance and Management* e con il *Bloomberg New Energy Finance*.

⁷ Dati tratti dall'ultima indagine trimestrale *Renewable Energy Country Attractiveness Index* di Ernst&Young

⁸ Rapporto dell'UNEP, Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente, redatto in collaborazione con il *Frankfurt School of Finance and Management* e con il *Bloomberg New Energy Finance*.

⁹ Ibidem

¹⁰ Ibidem

¹¹ COM(2011) 21: <http://ec.europa.eu/resource-efficient-europe>.

produce più di un quinto di tutto l'eolico mondiale¹². Ma non solo. Per il governo di Pechino l'ambiente è ormai diventato la seconda priorità dopo l'innovazione. Il nuovo piano quinquennale prevede infatti che la Cina investirà nella protezione dell'ambiente, da qui al 2015, 450 miliardi di dollari per raggiungere i seguenti obiettivi: la costruzione di 4 mila nuovi impianti per il trattamento delle acque reflue, la riduzione delle emissioni di almeno il 40% e del consumo di energia del 16% per ogni dollaro di output. Già da questo anno il consumo di acqua dovrà scendere del 7%. La Cina – cosa assolutamente inedita – ha inoltre imposto tre nuove tasse alle aziende, cinesi e straniere, che operano nel Paese: la *carbon tax* per chi supera i livelli consentiti di emissione di carbonio nell'atmosfera, la *green tax* per i grandi inquinatori; e la *resource tax*, un'imposta del 5% sul prezzo di vendita delle risorse naturali.

Dietro al gigante asiatico, nella classifica degli investimenti verdi, troviamo gli **Stati Uniti**, anche se l'impegno americano in questo senso ha subito qualche stop. Quando fu eletto, il presidente Barack Obama aveva puntato sulla green economy per rilanciare l'economia nazionale e aveva promesso di creare 5 milioni di posti di lavoro verdi entro dieci anni. Eppure, uno studio recentemente pubblicato dalla statunitense Brookings Institution¹³ disegna un quadro molto diverso: su scala nazionale, il settore delle tecnologie verdi occupa appena il 2% dei lavoratori, il 2,2% se si guarda alla Silicon Valley, il cuore dell'innovazione tecnologica degli Stati Uniti. Non solo: dal 2003 al 2010, il comparto ha perso 492 posti di lavoro nella South Bay, dove a giugno il tasso di disoccupazione si aggirava intorno al 10,5%. Il governo di Washington ha incontrato serie difficoltà nel portare avanti la politica del *cap and trade* (fortemente osteggiata dai Repubblicani), che consiste in una serie di provvedimenti mirati a combattere l'inquinamento, aumentando il costo dell'energia proveniente da fonti fossili, e rendendo quella da fonti rinnovabili più competitiva. A questo si è aggiunto anche il fallimento di **Solyndra**, azienda californiana attiva nel fotovoltaico che aveva ottenuto una garanzia di credito di 535 milioni di dollari dall'amministrazione Obama. Per comprendere perchè un semplice caso aziendale di fallimento abbia avuto tanta eco, bisogna ricordare che lo stesso Presidente, insieme a Steven Chu, segretario all'Energia, si era recato presso lo stabilimento di Solyndra, additandola come simbolo della green economy statunitense. Nonostante le difficoltà, l'America

¹² Rapporto dell'UNEP, Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente, redatto in collaborazione con il *Frankfurt School of Finance and Management* e con il *Bloomberg New Energy Finance*. La Cina ha investito 48,9 miliardi di dollari utilizzati soprattutto nel settore eolico e nella ricerca di tecnologie energetiche verdi per le "wind farms", cioè per lo sviluppo di parchi eolici di grandi dimensioni.

¹³ Organizzazione non profit di ricerca indipendente su temi politici ed economici

continua a credere nelle potenzialità dell'economia verde. In generale, negli USA, la situazione varia in funzione della vocazione specifica di ciascun Stato e delle potenzialità di sviluppo rispetto alle diverse fonti. Un caso di eccellenza è senza dubbio quello della **California** che sta puntando sulla differenziazione della produzione di energia rinnovabile, con eolico (3.177 MW nel 2010), geotermia (2.565,5 MW) e solare (1.162 MW tra fotovoltaico e termico a concentrazione). Il governo, inoltre, sta cercando di supplire alle lacune nazionali con azioni sul proprio territorio, come dimostra l'introduzione di una versione locale della legislazione *cap and trade*, come parte di una legge contro il surriscaldamento globale, firmata nel 2006. Un altro provvedimento prevede che le aziende pubbliche californiane, entro il 2020, debbano generare almeno un terzo della propria energia elettrica da fonti rinnovabili. Lo scorso giugno, il governatore Brown ha battezzato il *Blythe Solar Power Project* nel Mojave Desert, il **più grande impianto di solare al mondo**, che entro il 2013 dovrebbe generare 3.470 megawatt di energia, creando 5.390 posti di lavoro e 400 posizioni permanenti. Un altro primato tutto californiano sarà raggiunto grazie a *Alta Wind Energy Center* della compagnia Terra-Gen, che con le sue 600 turbine sarà **il parco eolico più grande al mondo per capacità produttiva**. La centrale, la cui costruzione terminerà nel 2015, è stata finanziata da Google e Citi con 300 milioni di dollari e già alla fine dell'anno dovrebbe garantire 1.020 megawatt di energia. A distinguersi è anche lo Stato del **Texas** che, grazie soprattutto all'eolico, ha superato nel 2009 gli obiettivi che si era prefissato per il 2025, dotandosi di una capacità superiore ai 10.000 MW proveniente da rinnovabili, mentre altri 12.700 MW saranno realizzati nei prossimi anni. Anche l'**Australia** ha deciso di rottamare i vecchi, costosi e inquinanti combustibili fossili per abbracciare le energie rinnovabili. E lo ha fatto in grande stile, annunciando la costruzione di una centrale termoelettrica a tecnologia Compact Linear Fresnel Reflector (Clfr)¹⁴ dal valore di ben 1,2 miliardi di dollari. La struttura sorgerà vicino Chinchilla, nella parte sud-occidentale del Queensland, e una volta a regime sarà in grado di produrre 250 megawatt di energia: forse non tanti quanto la

¹⁴ Si tratta di una centrale termoelettrica costituita da una serie di specchi a minima curvatura che catturano la radiazione solare e la concentrano su un ricevitore, cioè un elemento fisso che contiene una serie di tubi all'interno dei quali scorre l'acqua. Il calore dei raggi solari scalda l'acqua producendo vapore, il quale a sua volta mette in moto le turbine di un generatore per produrre energia elettrica.

Una delle caratteristiche delle centrali Clfr è che sono ibride, nel senso che abbinano a una classica centrale termoelettrica un sistema di accumulo del vapore surriscaldato. In altre parole, per ovviare alle momentanee assenza del sole (nella notte così come nelle giornate nuvolose), un sistema di serbatoi sotterranei garantirà la produzione del vapore in ogni momento della giornata. In questo modo, l'energia elettrica sarà sempre disponibile con minime emissioni (l'85% dell'energia prodotta da una centrale di questo tipo ha emissioni pari a zero).

centrale che sta per essere costruita nel deserto del Mojave, in California, ma certamente la più potente nel suo genere.

L'Australia crede così tanto nel progetto che il suo Governo ha investito nella realizzazione della centrale ben 416 milioni di dollari, un chiaro segno di quella che sarà la politica energetica del Paese: puntare sull'energia pulita per abbattere l'inquinamento, soddisfare i bisogni energetici della popolazione, mettere in moto l'economia e creare posti di lavoro. Il progetto dovrebbe smuovere capitali per 570 milioni di dollari e porterà 300 posti di lavoro. E quando la centrale sarà finita, si stima intorno al 2015, i 250 megawatt di energia prodotti saranno in grado di alimentare 700 mila case. Il tutto sacrificando 450 ettari di terreno, che verranno coperti dagli specchi e dalle altre infrastrutture.

Sul fronte della lotta ai **cambiamenti climatici** si registrano invece pochi risultati. Il 17 giugno scorso, a Bonn, si è tenuto il secondo negoziato intermedio, dopo la Conferenza di Cancún del 2010, in preparazione della Prossima Conferenza di Durban a dicembre 2011. Il bilancio, purtroppo, è stato negativo. I due gruppi di lavoro che hanno il compito di costruire le bozze di due trattati - il protocollo di Kyoto emendato da prorogare fino al 2020 e il nuovo trattato di lungo periodo con gli obiettivi da raggiungere al 2050 - non sono riusciti ad acquisire alcun risultato. Il motivo principale è che le attività sono continuamente bloccate da controversie inestricabili fra Paesi sviluppati e Paesi in via di sviluppo, ma anche da veti incrociati. La situazione è giunta a un punto alquanto paradossale: da una parte quasi tutti i meccanismi tecnici e di attuazione concreta degli accordi di Cancún sono già pronti per funzionare, dall'altra parte, nulla si sa, o è ancora certo, su come tali accordi si tradurranno in azioni concrete. Il Protocollo di Kyoto scade il 31 dicembre 2012, e allo stato attuale dei negoziati, non potrà essere sostituito da alcun trattato alternativo, visti i tempi ormai troppo ristretti che ci separano dal 1 gennaio 2013. Secondo gli esperti, è probabile che a Durban si decida di ripartire da nuove basi per conseguire risultati equivalenti a quelli che questo negoziato non riesce a produrre, ma riguadagnando parte del tempo perduto.

Nonostante la diplomazia arranchi nel trovare un accordo effettivo sulla riduzione delle emissioni di CO₂, diverse sono le iniziative in chiave ecosostenibile che si stanno diffondendo in modo trasversale. Per quanto riguarda i settori tradizionali, quello **dell'edilizia** sta sviluppando una rinnovata sensibilità verde, come dimostrano i tanti progetti delle cosiddette *smart cities*, le città sulle quali, in Europa e nel mondo, si scommette per garantire uno sviluppo urbano equilibrato e al passo con la domanda di benessere che proviene dalle sempre più popolose classi medie

internazionali. Secondo Abi Research¹⁵, il giro d'affari delle *smart cities* supererà in tutto il mondo i 39 miliardi di dollari nel 2016, contro gli 8 miliardi del 2010, e le città spenderanno in totale, in questi cinque anni, 116 miliardi di dollari per trasformarsi in strutture intelligenti. Il primo obiettivo da raggiungere per creare una vera *smart city* è una gestione ottimizzata delle risorse energetiche e del trasporto, in modo che le aree urbane diventino il più efficiente possibile, riducendo le emissioni di carbonio, i rifiuti, l'inquinamento e la congestione. Puntare sulle nuove tecnologie è il passo ulteriore da compiere per migliorare la gestione dei processi urbani e la qualità della vita dei cittadini: questa, infatti, è la linea seguita da alcune amministrazioni locali che stanno siglando accordi con grandi imprese del settore per ridisegnare le proprie città. Le *smart cities* a volte nascono *ex novo*, come è il caso di **Masdar City**, la città a zero emissioni progettata da Norman Foster che sta sorgendo a 15 km da Dubai, per un costo di circa 22 miliardi di dollari. Il progetto si avvale anche di alcune tecnologie Made in Italy: sono infatti un prodotto italiano i taxi elettrici previsti per il trasporto pubblico. Si tratta di vetture che viaggiano su magneti, a circa 40 chilometri l'ora, senza bisogno di conducente: il passeggero dovrà soltanto digitare la propria destinazione su uno schermo. Per produrre energia pulita, *Masdar City* utilizzerà anche, naturalmente, l'aiuto del vento. La centrale eolica progettata dal *New York Design Studio Atelier*, che per la città coniuga funzionalità ed estetica. L'impianto è stato ideato come una vera e propria attrazione turistica: si tratta di 1.203 pali in fibra di carbonio, alti circa 55 metri, fissati al suolo con basi di cemento ampie 10-20 metri di diametro. I pali, che alla base misurano 30 centimetri, si assottigliano gradualmente verso la parte superiore, fino a raggiungere uno spessore di soli 5 centimetri. Altro caso di città intelligente è quello di **Caofeidian**, la futura ecocity cinese, che sorgerà nel Golfo di Bohai e che sarà pronta nel 2030 con un investimento di ben 450 miliardi di dollari. Il progetto è firmato dall'architetto italiano Pierpaolo Maggiora e sarà realizzato in un'area di 94 chilometri quadrati interamente ricavati sul mare. *Caofeidian* ospiterà a regime 2,4 milioni di persone e di questi almeno 350.000 lavoreranno direttamente nei settori della green economy. Si prevede che le emissioni di CO2 saranno solo il 5% di quelle di una città di analoghe dimensioni. Il fabbisogno energetico sarà interamente soddisfatto da rinnovabili: il 38% dell'energia dalle maree, con energia cinetica delle onde, il 18% dall'eolico utilizzando anche microturbine in plastica riciclata, il 10% da pannelli solari integrati negli edifici, il resto dalla gestione dei rifiuti che verranno trasformati in biogas. A volte le città intelligenti sono invece il risultato di lungimiranti policy di riqualificazione e risanamento: ne è un esempio la brasiliana **Curitiba**, capitale

¹⁵ Società americana specializzata nella ricerca sulle tecnologie emergenti.

dello stato del Paraná, che ha il merito di essersi occupata di sostenibilità già a partire dagli anni Settanta. Anche l'Europa sta puntando sulle città intelligenti, come dimostra **Smart Cities Initiative**, il progetto lanciato a giugno dalla Commissione Europea che prevede lo stanziamento di 80 milioni di euro per finanziare progetti di ristrutturazione del patrimonio immobiliare e delle reti energetiche. Ma già si parla di una seconda fase, nella quale gli investimenti dovrebbero supportare iniziative in materia di trasporto pubblico e mobilità sostenibile. Diverse capitali del Vecchio Continente sono attive su questo fronte. Amsterdam, nel 2009, ha varato un ambizioso progetto con l'obiettivo di rilanciare l'economia locale e ridurre del 40% le emissioni entro il 2025. Nelle strade della capitale olandese, entro il 2012, saranno installati oltre trecento punti di ricarica per auto elettriche, mentre un generale miglioramento delle infrastrutture private consentirà di produrre e mettere in vendita energia da mini turbine eoliche e pannelli solari. Nei prossimi cinque anni, inoltre, circa sessantamila abitazioni saranno energeticamente interconnesse grazie all'opera di un grande operatore informatico, che monitorerà in tempo reale il consumo energetico degli edifici privati attraverso una rete intelligente di contatori domestici. L'utilizzo delle nuove tecnologie ha favorito un sensibile miglioramento della qualità della vita e del traffico anche a Stoccolma: in collaborazione con Ibm, è stato realizzato un programma di rilevamento degli ingressi in città, che prevede l'addebito dei pedaggi al momento del passaggio dei veicoli attraverso i diciotto punti di controllo durante le ore di punta dei giorni feriali. Uno studio condotto a tre anni dall'entrata in operatività dell'iniziativa, rivela una diminuzione del traffico del 18%, con un conseguente taglio del 12% delle emissioni. Anche le città italiane ambiscono a diventare più hi-tech, più sostenibili e interconnesse. E anche se in ritardo rispetto ad altre metropoli, qualcosa si muove anche in Italia. Torino da anni sta lavorando per migliorare le sue performance e ha realizzato da tempo un piano d'azione per l'energia sostenibile che prevede una riduzione delle emissioni, per il periodo 2005-2020, pari a 1,3 milioni di tonnellate di CO₂, agendo sul settore dell'edilizia, dell'industria e dei trasporti. Oltre al capoluogo piemontese, anche Milano si candida a diventare una *smart city* e ha diffuso un avviso per sollecitare proposte e progetti da parte di associazioni senza scopo di lucro, enti e soggetti vari. Bari vuole puntare sulla mobilità sostenibile ed elettrica, la gestione ottimale dell'acqua e dei rifiuti e la creazione di reti intelligenti e, a questo scopo, ha previsto 78 interventi. Entro il 2020, l'Europa dovrebbe riuscire ad avere 25 città capaci di ottenere una riduzione del 40% delle emissioni di gas ad effetto serra attraverso la distribuzione e l'uso di energia da fonte rinnovabile¹⁶.

¹⁶ Dati Abi Research

Un altro settore che sta incentivando sempre di più l'adozione di politiche verdi è quello della **mobilità**. In Europa, complessivamente, nel 2010 i produttori di auto hanno ridotto del 4% le emissioni di CO2 rispetto all'anno precedente e ad oggi un'auto ne emette in media 140 grammi a chilometro percorso. L'aumentata efficienza, però, non ha inciso sui prezzi di vendita che sono addirittura scesi del 2,5%¹⁷, contrariamente alle previsioni allarmanti dell'industria dell'auto, secondo cui l'introduzione di obiettivi europei di progressiva riduzione delle emissioni di CO2 avrebbe portato a costi di produzione insostenibili.

La classifica delle case automobilistiche più virtuose vede in testa la **Fiat** (126 grammi di CO2 g/km), seguita da **Toyota** (130 grammi) e **Peugeot-Citroen** (131 grammi), che si confermano come le aziende con le flotte più efficienti d'Europa e più vicine al raggiungimento dei target di riduzione delle emissioni fissati al 2015. L'obiettivo comunitario dei 130 grammi di CO2 sembra essere a un passo. L'Unione Europea ha ulteriormente investito su questo fronte, come dimostrano i sette bandi sulla mobilità sostenibile, con un budget di 330 milioni di euro, lanciati nell'ambito del VII programma quadro dell'Ue per la ricerca. I bandi sono strutturati in quattro aree (aeronautica e trasporto aereo, trasporto sostenibile di superficie, logistica, Galileo), alle quali si affiancano altre tre misure intertematiche, dedicate a biocombustibili per l'aviazione, ai materiali innovativi per i veicoli su strada e agli oceani del futuro.

Negli Stati Uniti, l'amministrazione Obama ha lanciato un nuovo piano per migliorare l'efficienza dei consumi delle automobili: entro il 2025 tutti i veicoli dovranno fare non meno di 22 chilometri per litro. Questo regolamento taglierà i consumi di oltre 12 miliardi di barili l'anno. Quest'anno, poi, si sono registrate diverse novità relative **all'auto elettrica** che hanno coinvolto le principali case automobilistiche mondiali. Dal *Concept Nils* di Volkswagen che ha puntato su una monoposto elettrica, agile, compatta e a zero emissioni fino all'*Urban Concept* dell'Audi che utilizza due motori elettrici e la fibra di carbonio, passando per la city car della BMW, quasi una monovolume compatta, con due telai in lega leggera a cui sono collegate sospensioni e organi meccanici, per un risparmio di circa 300 kg. La Mercedes ha lanciato la *Forvision* della Smart con una serie di novità interessanti: nel tetto trasparente sono inserite delle *celle solari*, dei piccoli pannelli fotovoltaici, per produrre energia necessaria al funzionamento della ventilazione e dei componenti multimediali. Particolarmente innovativa è poi la *Renault Twizy*, un'auto elettrica a due posti, lunga 2,32 metri, larga 1,19 metri e alta 1,46 metri. Il motore è elettrico al 100%, con motorizzazione da 15 kw e batteria agli ioni di litio

¹⁷ Sati del rapporto *How clean are Europe's cars*, pubblicato dal network europeo di associazioni ambientaliste *Transport&Environment*.

da 7 kwh posizionata sotto il sedile anteriore. Per la ricarica può utilizzarsi una presa domestica e si completa in 3 ore e mezza, con una autonomia da 55 a 115 km. Un solo chilometro costa 0,075 euro per la batteria, oltre ad una spesa per l'energia elettrica abbastanza limitata.

Il nostro Paese non sta certo a guardare. Sull'auto elettrica europea sventola, infatti, il tricolore: sono circa 50 le medie imprese attive nella filiera dei veicoli elettrici, la maggior parte delle quali ha sede nella cosiddetta *motor valley* emiliana. Si tratta di una nicchia della green economy in cui le nostre aziende sono riuscite a conquistare una posizione di rilievo, sia nella componentistica e nell'elettronica legate alle batterie e al motore, sia nella produzione e adattamento dei veicoli. Inoltre, l'Autorità per l'Energia ha lanciato, il 20 luglio scorso, dopo un bando e una selezione durata quasi un anno, cinque nuovi progetti che mirano a riprodurre una reale situazione di mercato, con auto elettriche in uso nelle città, e diverse opzioni di business per chi fornisce energia e servizio. Oltre un migliaio di colonnine di ricarica verranno installate in nove regioni italiane, da qui al 2014: un buon campione per trovare il modello di business migliore. Il primo modello è il distributore integrato sia dell'elettricità che del servizio di ricarica. E qui è stato scelto il duo Enel Distribuzione-Hera che al 2013 metterà 310 colonnine da Pisa all'hinterland milanese. In questo caso si pagherà ricarica e elettricità insieme a un solo soggetto. Il secondo modello, un service provider con esclusiva in una determinata zona, vede A2A nella città di Milano e Brescia (per una settantina di punti di ricarica a due prese) e poi il Comune di Parma (da sempre all'avanguardia nella mobilità sostenibile) con ben 200 colonnine previste. Sempre sul fronte della mobilità sostenibile, ha da poco debuttato il **progetto Autolib** - nato dalla collaborazione tra Pininfarina, il gruppo Bollorè e Cecomb - che porterà l'auto elettrica condivisa a Parigi. Frutto di questa collaborazione è infatti l'arrivo sulle strade parigine di una flotta di minicar elettriche noleggiabili tramite una specifica "carta elettrica" che i cittadini potranno ottenere sottoscrivendo un abbonamento su Internet o presso le stazioni di servizio facenti parte del progetto. Le vetture, prodotte in Italia, hanno batterie di nuova generazione litio-metallo-polimero (LMP) che sono 5 volte più efficaci rispetto alle batterie dei concorrenti: possono stoccare l'energia e percorrere fino a 250 chilometri; una volta scariche, si ricaricano senza perdere l'autonomia originaria che è una caratteristica cruciale per un'auto. A differenza di quelle al litio, non si surriscaldano se non a elevatissime temperature: si infiammano a 180 gradi centigradi contro i 70 di quelle della concorrenza. Il progetto è ancora in fase di prova, mentre il lancio ufficiale è previsto il 5 dicembre, quando la flotta di minicar elettriche in servizio a Parigi passerà a 250 esemplari, per arrivare all'obiettivo di 3.000 vetture in circolazione nei prossimi anni.

Il futuro dell'auto elettrica si gioca soprattutto sulla capacità di sviluppare batterie in grado di percorrere il maggior numero di chilometri possibile con una sola ricarica. Non a caso il Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti sta sostenendo diverse ricerche con l'intento di ridurre i costi di produzione delle batterie del 50% nell'arco di tre o quattro anni e di raddoppiarne o triplicarne la resistenza in sei anni.

Anche il mondo della **grande distribuzione organizzata** non sta a guardare. In questo ambito una delle tendenze più innovative è la costruzione di una filiera sostenibile, ossia l'introduzione di criteri ecologici e sociali nella selezione dei partner commerciali. Si tratta di un obiettivo difficile da raggiungere, soprattutto per chi, come le imprese della gdo, rappresenta l'ultimo anello di molte catene differenti. Nonostante ciò, i grandi retailer concordano nel ritenere che ogni strategia realmente efficace sull'impronta di carbonio debba riguardare l'intera filiera, dalle materie prime fino alla vendita a dettaglio. Per questa ragione, nel mondo cominciano a diffondersi casi di marchi che chiedono ai loro fornitori il rispetto di norme e criteri etici o di salvaguardia ambientale. Un esempio è la catena britannica **Marks&Spencer**: a quattro anni dal lancio della prima azione ecofriendly, sostenuta da un investimento di 220 milioni di euro, il retailer ha annunciato i risultati raggiunti: miglioramento dell'efficienza energetica nei suoi 895 store, con un risparmio complessivo del 10%; miglioramento del 20% del rendimento dei carburanti nelle attività logistiche; tasso di riciclaggio del 92% per quanto riguarda i residui operativi di negozi, uffici amministrativi e centri di distribuzione. Nel solo 2010 la catena ha ridotto le sue emissioni nocive di 40 mila tonnellate, sottraendo nel contempo 20 mila tonnellate di rifiuti alla discarica. Ora Marks&Spencer ha lanciato la seconda fase del suo programma green allargato a tutta la filiera, i cui punti forti sono: convertire 200 stabilimenti ai canoni della sostenibilità, impegnare nel programma di agricoltura sostenibile tutte le 10 mila aziende che producono carni fresche e latticini, applicare un programma di sostenibilità a tutte le materie prime. In questo modo, la catena britannica punta a diventare, entro il 2015, il retailer più sostenibile del mondo. Gli fa eco **Wall Mart** con il suo programma green che prevede la riduzione del 5% del packaging usato dai propri fornitori entro il 2013, l'introduzione di incentivi economici ai propri supplier di prodotti agricoli in modo che rendano più eco-sostenibili le proprie pratiche di coltivazioni, la revisione, entro il 2015, della ricetta di alcuni prodotti alimentari nei quali dovrà essere ridotto il contenuto di sodio e di zuccheri aggiunti. L'attenzione alla sostenibilità del retailer americano non trascura il settore abbigliamento, con i fornitori chiamati a rendere conto di questioni come il riciclo dei materiali, il consumo di energia e di acqua, l'uso di agenti chimici tossici e la

tracciabilità delle materie prime, con l'intento di aumentare i prodotti realizzati con cotone biologico, poliestere riciclato e altre fibre a basso impatto.

Alle iniziative dei grandi marchi della gdo, si aggiungono quelle di alcune big dell'abbigliamento. **Nike**, tra le multinazionali più famose al mondo ma anche una delle più controverse - a causa di una assai discutibile politica aziendale in tema di diritti umani – ha investito in una nuova politica green. Per farlo ha dovuto risolvere un'annosa questione: come può intervenire un'azienda che produce tutto in outsourcing per far sì che i propri fornitori, che non producono solo per lei, si spostino tutti insieme su questo asse? La soluzione è stata semplice: Nike ha reso pubblica la propria produzione, mettendo online informazioni riguardanti le innovazioni di processo e di prodotto che ha adottato in tema di sostenibilità, fin nei minimi dettagli, affinché fossero a disposizione anche dei propri competitors. In questo modo sono stati loro stessi a chiedere ai comuni fornitori di produrre secondo questi nuovi standard, considerati vincenti perché seguiti dal leader di mercato. Così facendo Nike ha riconosciuto che la sostenibilità è oggi un'esigenza di mercato, al punto che ha dato vita, insieme ad altri 30 grossi produttori e distributori mondiali, al **Sustainable Apparel Coalition**¹⁸, ossia un gruppo industriale allargato, di cui fanno parte anche organizzazioni non governative, che collabora per ottenere una riduzione dell'impatto ambientale e sociale del settore tessile e calzaturiero nel mondo. La portata del cambiamento è tale da iniziare ad investire anche le catene d'abbigliamento del fast fashion, fondate sul concetto "consumo usa & getta". In tempi recentissimi, anche questi colossi industriali hanno iniziato a confrontarsi con le tematiche ambientali, per confermarsi innovativi e competitivi. Solo per fare un esempio, **H&M** e **Zara**, dal 2008 ad oggi, compaiono tra le prime cinque maggiori aziende utilizzatrici di cotone biologico e, nell'ultimo rapporto *Organic Exchange 2010*, H&M ha addirittura raggiunto la prima posizione, mentre Zara è al quarto posto.

Un altro dato interessante è la **crescita del mercato del biologico**, nonostante la riduzione dei consumi alimentari legati alla crisi economica degli ultimi anni: a livello internazionale, la superficie coltivata a biologico ha superato i 37 milioni di ettari, contro i 35 dell'anno precedente, e sul piano economico il fatturato complessivo ha quasi raggiunto i 55 miliardi di dollari, con un aumento

¹⁸ Membri: Adidas, Arvind Mills, ASICS, C&A, Duke Center for Sustainability and Commerce, Environmental Defense Fund, Esprit, Esquel, Gap Inc., H&M, HanesBrands, Huntsman, Intradeco, JC Penney, Kohl's Department Stores, Lenzing, Levi Strauss & Co., LF USA, a division of Li & Fung Limited, L.L.Bean, Inc., Marks & Spencer, Mountain Equipment Co-op, New Balance, Nike, Nordstrom, Otto Group, Outdoor Industry Association, Patagonia, Pentland Brands, Pratibha Syntex Limited, PUMA, REI, TAL Apparel, Target, Timberland, USA DuPont, U.S. Environmental Protection Agency, Verité, VF Corp, Walmart, WL Gore & Associates, and WRI.

rispetto all'anno precedente del 7,8%¹⁹. Ne è una dimostrazione il successo del **Whole Foods Market**, la più importante catena di supermercati di alimenti naturali e biologici: ad oggi ha circa 280 punti di vendita, conta circa 8 miliardi di dollari di fatturato, dal 2002 al 2008 ha registrato di un incremento annuo del 19,8%. La catena ha diffuso di recente i risultati della sua indagine annuale *Food Shopping Trend Tracker*, condotta online, secondo la quale gli alimenti biologici hanno avuto una maggiore incidenza negli acquisti 2011. Tre adulti su quattro continuano ad acquistare alimenti naturali e/o biologici, ed è aumentato il numero di prodotti biologici nel paniere della spesa. In particolare, il 27% degli adulti dichiara che almeno un quarto degli acquisti alimentari di quest'anno è costituito da tali prodotti, rispetto al 20% di un anno fa.

¹⁹ Dati Ismea

2

METAMORFOSI DEL SISTEMA PRODUTTIVO ITALIANO

Il prolungarsi della crisi economica, la crescita dei prezzi delle materie prime e dei loro lavorati (idrocarburi in primis), l'aumento dei costi sanitari per malattie legate all'inquinamento e per la gestione degli effetti legati ai cambiamenti climatici hanno favorito la diffusione delle tematiche ambientali al punto da imprimere un cambiamento profondo delle agende politiche ed economiche, ma soprattutto dei modelli di comportamento e di acquisto. Oggi **Green è efficienza**, sia in termini di costi di produzione energetica, sia in termini di riduzione dei costi sociali per il mantenimento dell'attuale modello di sviluppo. Le imprese italiane lo hanno capito e, per questo, stanno progressivamente investendo in politiche che riducano l'impatto sull'ambiente sia dei propri processi produttivi che dei prodotti, diventando il **laboratorio di quella green Italy che vede in prima linea il sistema produttivo manifatturiero**. La peculiarità della green economy italiana, infatti, sta proprio nella riconversione in chiave ecosostenibile dei comparti tradizionali dell'industria italiana di punta, più che nello sviluppo di settori innovativi legati alle energie rinnovabili.

Anche il consumatore, dopo molti anni di sensibilizzazione, ha iniziato a manifestare un interesse sempre più diffuso verso le tematiche ambientali, soprattutto per ciò che riguarda l'impatto che le sue scelte di agente economico determinano sulla società. A ciò si aggiunga come proprio l'attenzione ai consumi green oriented stia sempre più diventando un vero e proprio stile di vita che inietta valore economico intrinseco nei beni che recepiscono questa esigenza. **Green è valore**, ovvero domanda di beni da parte di consumatori sempre più responsabili e attenti alle implicazioni sociali e ambientali di quanto acquistato.

Le imprese più lungimiranti, poi, hanno recepito questa nuova domanda e hanno iniziato ad riorientare i propri processi verso una riduzione dell'impatto ambientale. Sempre più imprese fanno proprio dell'attenzione all'ambiente un vero e proprio fattore competitivo che permette di posizionarsi in fasce di mercato più alte e di alimentare l'immagine aziendale che i consumatori recepiscono. **Green è competitività**, ovvero capacità delle imprese di trarre profitto dall'attenzione nei confronti di processi produttivi ecocompatibili e dall'utilizzo di materie prime a limitato impatto ambientale, puntando su tecnologie e innovazione, fattori in grado di proiettare le imprese verso una dimensione internazionale.

L'insieme di questi tre nuovi significati che la sostenibilità ambientale è andata rapidamente ad assorbire ha aperto la strada per una nuova e rapida trasformazione del tessuto socio-economico su scala globale, guidata da una convergenza di intenti tra le tre figure che guidano i processi socio-economici (istituzioni, consumatori e imprese). Una convergenza che si potrebbe definire –

parafrasando uno dei capisaldi dell'economia neoclassica – come una mano invisibile ambientale²⁰, ovvero il simultaneo e sistematico impegno individuale a migliorare la propria eco-efficienza, non per la volontà di impegnarsi moralmente al miglioramento sociale ma proprio per la nuova convenienza economica sopraggiunta dall'attuale contesto di riferimento.

Una trasformazione che, tra l'altro, è stata sostenuta da un progressivo indirizzo del concetto di sostenibilità, da parte di accademici e ricercatori, a strumento capace di migliorare il benessere, anche economico, della società e della popolazione.

Una trasformazione che vede molti Paesi dell'Europa (vedi il caso della Germania o della Danimarca) in prima linea e che, soprattutto negli ultimi anni, evidenzia un ruolo sempre più centrale anche per ciò che riguarda l'Italia. Quanto appena affermato vale sì per le istituzioni pubbliche e per i consumatori, ma anche e soprattutto per quel che riguarda le imprese.

Il sistema imprenditoriale italiano, infatti, da sempre orientato alla qualità delle produzioni e attento alle esigenze più raffinate che la nuova domanda esprime, ha recepito il nuovo indirizzo che il 'consensus sociale' e i consumatori a maggior capacità di spesa promuovono. L'attenzione è stata in tal senso focalizzata su processi produttivi quanto più eco-efficienti possibile, impiego di materiali ecologici e riduzione dei consumi energetici provenienti da fonti non rinnovabili, in un'ottica che, per l'appunto, potremmo definire green. Per l'Italia, ancora più che per gli altri Paesi, **Green è opportunità**, e non più un vincolo all'attività di produzione, come dimostra nel nostro Paese l'incremento degli investimenti in tecnologie e prodotti green, soprattutto nei settori manifatturieri.

Cresce la domanda di personale qualificato espressa dalle imprese italiane, che, come è possibile desumere dal presente Rapporto, è per larga parte associata a figure con competenze specifiche nei diversi ambiti legati allo sviluppo sostenibile e all'innovazione di prodotto o servizio all'insegna della sostenibilità ambientale. In tal senso muove, ad esempio, il contributo che l'edilizia offre attraverso il perseguimento di maggiori livelli di efficienza energetica. Altrettanto importante è poi il ruolo delle attività tipiche del Made in Italy: si pensi alla riduzione degli scarti e dell'efficienza in termini di impatto inquinante che ricercano le imprese attive nella lavorazione di ceramiche; il crescente utilizzo di materie prime vegetali nella lavorazione delle pelli del settore conciario; l'attenzione della lavorazione di vetro e acciaio per la riduzione degli scarti da lavorazione.

²⁰ La mano invisibile è una metafora creata dall'economista neoclassico Adam Smith per rappresentare la provvidenza grazie alla quale, nel libero mercato, la ricerca egoistica del proprio interesse gioverebbe tendenzialmente all'interesse dell'intera società e tenderebbe a trasformare quelli che costituiscono "vizi privati" in "pubbliche virtù".

Proprio la consapevolezza della sempre maggiore importanza rivestita dalle questioni ambientali all'interno di qualsiasi sistema economico ha determinato la necessità, in linea con l'esperienza di ricerca dello scorso anno, di analizzare investimenti in tecnologie green di processo e di prodotto e di capire anche come la green economy nel nostro Paese sta trasformando il mercato del lavoro e, quindi, anche l'offerta formativa.

2.1. Le imprese competono investendo in tecnologie, processi e prodotti green

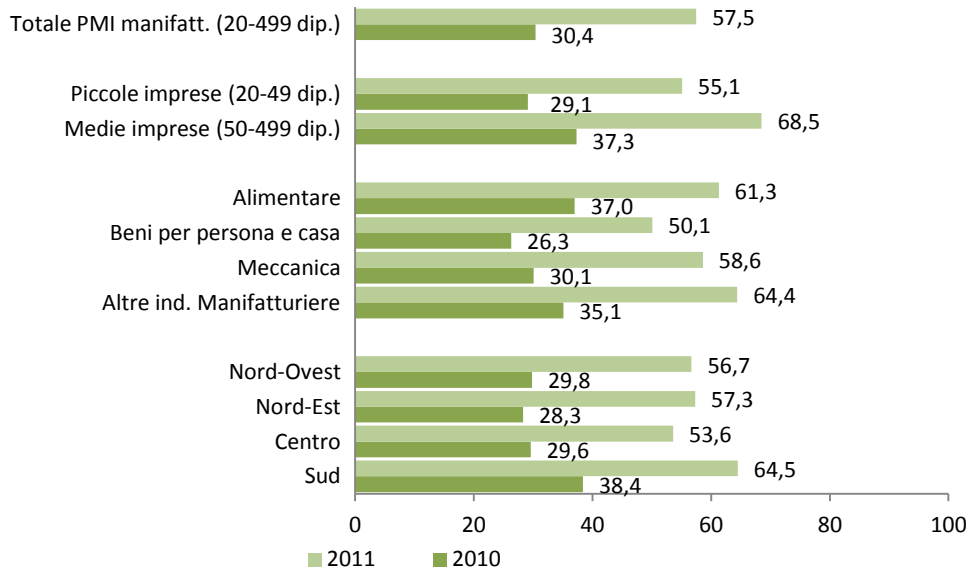
La profondità degli effetti della crisi di questi ultimi anni non solo ha rappresentato un momento di rottura del corso del ciclo economico, ma ha posto l'intero sistema di fronte alla necessità di un radicale ripensamento del proprio modello di sviluppo, in cui crescita e sostenibilità, viste in antitesi fino a ieri, si stanno invece rivelando come le due facce di quella stessa medaglia in cui si riflette la competitività e l'immagine di un Paese.

In questo nuovo scenario, l'imprenditoria italiana si sta orientando con forza verso questo nuovo modello, dimostrando un impegno che va al di là del momento congiunturale o delle divergenze territoriali. Nel 2010, anno appena successivo alla recessione economica del 2008-2009, già tre PMI manifatturiere – tra i 20 e i 499 dipendenti²¹ – su dieci (30,4%) investivano in prodotti e tecnologie green, a maggior risparmio energetico o a minor impatto ambientale, intravedendo nella green economy una leva per superare la crisi. Una consapevolezza talmente lungimirante e forte da diffondersi ampiamente nel giro di poco tempo. Nel 2011 la proporzione si è praticamente raddoppiata, con quasi sei PMI manifatturiere (20-499 dipendenti) su dieci che investiranno in prodotti e tecnologie green (57,5%), a testimonianza di come spesso l'intraprendenza guidata da una visione prospettica, che va al di là delle difficoltà del momento, rappresenti la chiave di volta per superare quegli ostacoli di fronte ai quali spesso si rischia di restare inermi, non riuscendo a cogliere le opportunità che riserva il futuro.

²¹ Sia questi dati relativi al 2010 che quelli successivi riferiti al 2011 fanno riferimento a indagini a cadenza annuale realizzate dal Centro Studi Unioncamere attraverso la somministrazione di un questionario strutturato mediante tecnica CATI (*Computer Assisted Telephone Interviewing*) a un campione di 1.500 imprese, rappresentativo dell'universo delle circa 23.000 imprese manifatturiere con un numero di dipendenti compreso tra le 20 e le 499 unità.

Incidenza delle imprese manifatturiere (20-499 dipendenti) che investono in prodotti e tecnologie green*, per classe dimensionale, area geografica e settore di attività

Anni 2010 e 2011 (valori % sul totale)



* Prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale.

Fonte: Indagine Centro Studi Unioncamere sulle PMI manifatturiere (20-499 dipendenti)

Un'affermazione della green economy, nel 2011, che acquista una grande rilevanza solo pensando alle difficoltà congiunturali che si trova ad affrontare la manifattura italiana e tanto più di valore quanto più si considera come anche nella piccola impresa tra i 20 e 49 dipendenti si punti ugualmente sulle tecnologie green (55,1%), senza evidenziare un divario particolarmente ampio rispetto alla media impresa (68,5%), che in questo campo sembra eccellere.

Una svolta dell'intera industria manifatturiera italiana, da qualsiasi angolo visuale la si guardi. Da Nord a Sud passando per il Centro, dall'alimentare alla meccanica via beni per la persona e la casa, sembra non esserci spazio per le eccezioni, dove almeno la metà delle PMI manifatturiere (20-499 dipendenti) investirà quest'anno in tecnologie green.

Imprese e realtà territoriali che stanno marciando assieme verso la frontiera della green economy, unite da un impegno crescente e riflesso in quell'aumento di quasi 30 punti percentuali che divide il

30,4% di PMI manifatturiere che hanno realizzato investimenti green nel 2010 e il 57,5% nel 2011. In questo senso, le medie imprese, il Nord-Est e la meccanica mettono in luce gli aumenti più ampi, tra i due anni, delle quote di PMI che investono in campo ambientale. Pur tuttavia, nel 2011, si confermano il Meridione, il settore alimentare e, ancora una volta, la media impresa come i segmenti del tessuto produttivo manifatturiero dove è maggiore la fetta delle PMI che puntano su tecnologie e sostenibilità.

2.1.1. La pervasività della green economy nell'economia italiana

Proprio di fronte a queste chiare evidenze di una pervasività della green economy - che, anche se vista semplicemente all'interno della PMI manifatturiera, valica ogni confine (settoriale, dimensionale, geografico, congiunturale) - è scaturito l'interesse di approfondire come effettivamente questo fenomeno si stia diffondendo tra le maglie dell'intero sistema economico nazionale, per comprendere se realmente il nostro Paese si stia muovendo verso questo nuovo paradigma di sviluppo.

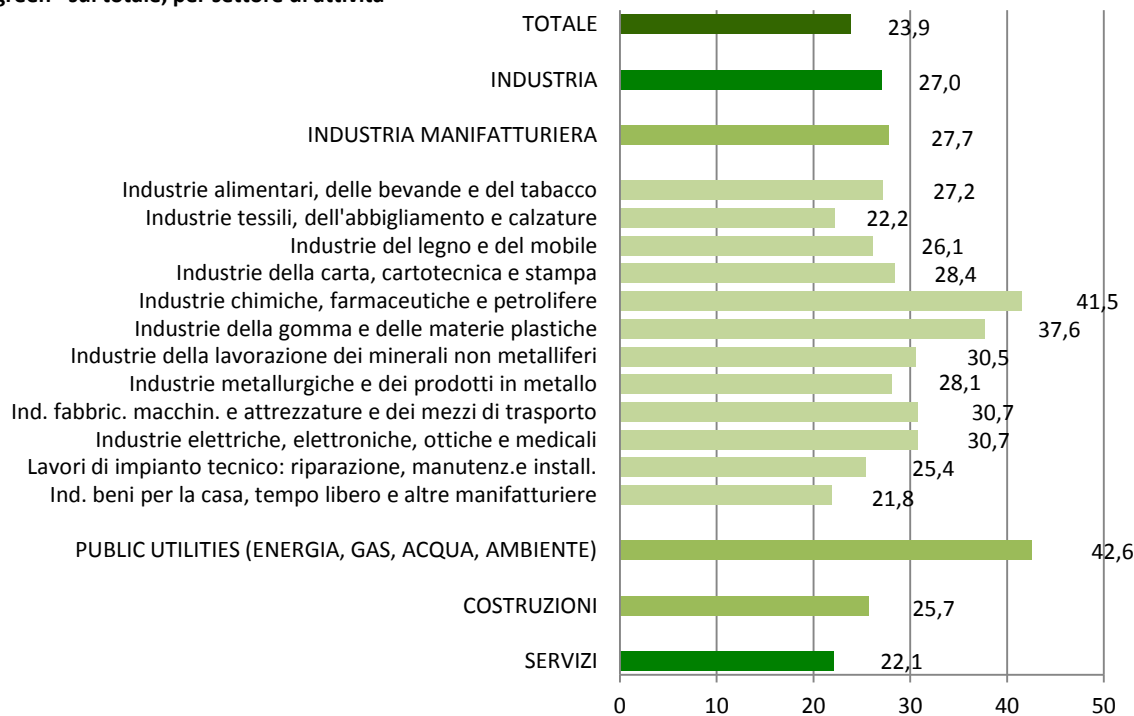
A differenza della precedente edizione di Greenitaly (nella quale la dimensione del fenomeno in esame era limitata, così come sopra illustrato, ai comportamenti delle sole PMI manifatturiere), quest'anno si è voluto ampliare l'analisi, basandola sulle informazioni relative a un campione di oltre 100mila unità rappresentative dell'universo di oltre un milione e mezzo di imprese industriali e terziarie con almeno un dipendente.²² I dati a disposizione offrono un'importante conferma di come la green economy rappresenti il 'comun denominatore' delle tante e diverse attività che contribuiscono alla crescita economica del Paese: quasi un'impresa su quattro (il 23,9% del totale, ovvero circa 370mila imprese, 150mila industriali e quasi 220mila dei servizi) ha realizzato negli ultimi tre anni, o realizzerà entro quest'anno, investimenti in prodotti e tecnologie che assicurano un maggior risparmio energetico o un minor impatto ambientale.

Una quota che rappresenta un segnale forte dell'effettiva diffusione di comportamenti aziendali orientati all'eco-efficienza e alla sostenibilità ambientale, considerando che in questo caso siamo di

²² Nello specifico, si tratta dell'indagine condotta sullo stesso campione di 100mila imprese private dell'industria e dei servizi con almeno un dipendente intervistate nell'ambito del *Sistema Informativo Excelsior*, progetto realizzato da Unioncamere e dal Ministero del Lavoro. E' chiaro, quindi, come i risultati di questa indagine non siano perfettamente comparabili con quelli desunti dall'indagine sulle PMI manifatturiere tra i 20 e i 499 dipendenti, non fosse altro per il diverso universo di riferimento di quest'ultima, più circoscritto in termini sia settoriali (solo manifatturiero) sia dimensionali di impresa (solo 20-499 dipendenti).

fronte a un universo che contempla sia le micro imprese al di sotto dei 20 dipendenti, dove chiaramente la propensione a investire è più contenuta²³, sia tutto il settore dei servizi privati, costituito da diverse attività che, per chiare ragioni di natura strutturale o legate al basso impatto ambientale, possono non essere particolarmente inclini alla realizzazione di investimenti green.

Incidenza percentuale delle imprese che hanno investito o investiranno tra il 2008 e il 2011 in prodotti e tecnologie green* sul totale, per settore di attività



* Imprese con almeno un dipendente dell'industria e dei servizi che hanno investito tra il 2008 e il 2010 o hanno programmato di investire nel 2011 in prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale.

Fonte: Centro Studi Unioncamere

²³ Si pensi, oltre alla piccola imprenditoria industriale, agli studi professionali, a molti servizi alle imprese o, ancora, alla piccola distribuzione commerciale.

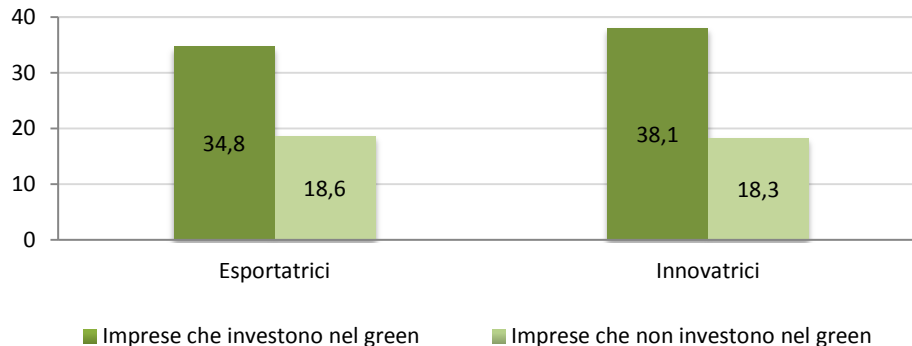
D'altra parte, questa visione strategica lungimirante è chiaramente più diffusa nella manifattura, dove la quota di imprese che realizzano investimenti green sfiora il 28% a fronte di un più ridotto 22% nel terziario. E tra le attività manifatturiere, oltre alla chimica e alle attività connesse sostanzialmente all'energia (prodotti petroliferi e public utilities), spicca la filiera della meccanica, mezzi di trasporto, elettronica e strumentazione di precisione, assieme alla lavorazione dei minerali non metalliferi, dove un'impresa su tre si dedica alla realizzazione di investimenti tesi a ridurre l'impatto ambientale delle proprie produzioni. In termini assoluti, si parla di 15mila imprese della meccanica-elettronica e mezzi di trasporto, alle quali si affiancano le 5mila della lavorazione di minerali non metalliferi. Importanti eccellenze del Made in Italy alle quali, volendo, potrebbero aggiungersi anche tutte quelle 8.500 imprese dell'alimentare che investono assieme alle quasi 4mila del cartario; settori in cui la diffusione di tale fenomeno (rispettivamente 27,2% e 28,4% l'incidenza delle imprese investitrici sul totale) si aggira attorno alla media dell'industria manifatturiera.

Alle spalle di questi settori si collocano invece le industrie del legno-mobilia e, soprattutto, del tessile-abbigliamento, a causa di tassi di investimento in prodotti e tecnologie green che si assestano al di sotto della media del manifatturiero (26,1% le imprese investitrici per il legno-mobilia) o, addirittura, al di sotto della media generale (22,2% per il tessile abbigliamento).

Comunque, nonostante le incertezze congiunturali, la manifattura italiana si sta preparando con difficoltà sì, ma assieme a un impegno non indifferente, ad affrontare le sfide del domani: una impresa su tre del Made in Italy sta puntando proprio sull'economia verde per continuare ad affermarsi in futuro sui mercati, la cui immagine e qualità saranno sempre più il riflesso dell'impegno di oggi nel campo della sostenibilità ambientale.

La green economy si sta dimostrando un determinante fattore propulsivo della competitività di un'economia, che riveste l'impresa di quella personalità e qualità tale da proiettarla con forza al di là dei confini nazionali. Un terzo delle imprese che investono in tecnologie green (34,8%) vantano una presenza sui mercati esteri, quota quasi doppia rispetto a quella rilevata per le imprese che non puntano sulla sostenibilità ambientale (meno di due su cinque, pari al 18,6%). Una proiezione internazionale sostenuta anche dalla capacità innovativa, indispensabile per anticipare la concorrenza o per crearsi originali nicchie di qualità all'interno della domanda mondiale. Non stupisce, quindi, come anche nel campo dell'innovazione si ripeta la stessa divergenza di dinamicità tra le imprese che investono in tecnologie green (innovatrici di prodotto o servizio per oltre un terzo: 38,1%) e quelle che invece non investono (innovatrici solo per meno di un quinto: 18,3%).

Incidenza percentuale delle imprese esportatrici e innovatrici di prodotto/servizio tra le imprese che investono in prodotti e tecnologie green* e tra le imprese che non investono



* Imprese con almeno un dipendente dell'industria e dei servizi che hanno investito tra il 2008 e il 2010 o hanno programmato di investire nel 2011 in prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale.
Fonte: Centro Studi Unioncamere

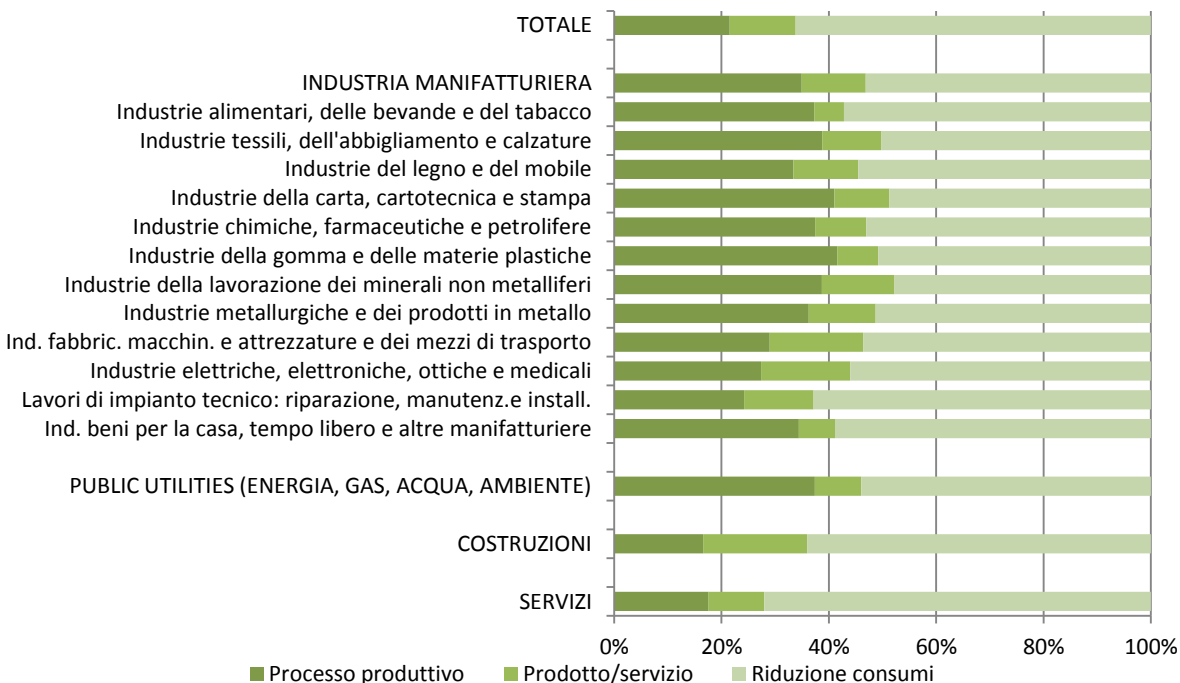
Pur tuttavia, rimangono ancora ampi gli spazi di sviluppo all'interno dell'industria italiana, che vede allentarsi la morsa della crisi ma non ancora in maniera diffusa in tutti i suoi ambiti: la principale discriminante, in questo caso, è rappresentata dall'ampiezza del mercato di riferimento, come confermano le persistenti difficoltà in cui versano quelle PMI con sbocchi esclusivamente all'interno dei confini nazionali. Tale circostanza risulta ovviamente più evidente oggi tra le attività terziarie, che, seppur meno impegnate nel campo della sostenibilità, vedono al loro interno emergere il turismo (25,5%) assieme ai servizi di trasporto-logistica (27,7%), dove la quota di imprese che investono nel green supera la media generale (23,9%). In tutti gli altri casi, nel terziario, si assiste a un sostanziale allineamento su un rapporto di una impresa su cinque orientata a sviluppare tecnologie o prodotti green, certamente più basso di tante altre attività ma presumibilmente ascrivibile a ragioni legate alla strutturazione dei processi e al diverso impatto ambientale.

In complesso, la riduzione dei consumi energetici e di materie prime appare l'obiettivo prevalente dell'impegno nell'ultimo triennio delle imprese in campo ambientale (almeno per due su tre di quelle che investono), verosimilmente spiegabile, da un lato, considerando il fatto che gli input costituiscono il primo anello della catena dell'attività economica, con effetti moltiplicativi a cascata su quelli successivi (non solo il processo produttivo ma soprattutto il prodotto, che in alcuni settori del Made in Italy – dall'arredamento alla ceramica - rappresenta quasi l'effetto finale, in termini di

innovazione, dell'investimento green nelle fasi a monte) e, dall'altro, pensando agli effetti derivanti da una riduzione degli input per un'impresa in chiave di redditività aziendale.

Scendendo nel dettaglio, sono naturalmente le imprese industriali a dimostrare, rispetto a quelle dei servizi, una più elevata attenzione alla riduzione dell'impatto ambientale del processo produttivo. In questo senso, i settori dell'alimentare, del tessile-abbigliamento, della carta, della gomma e materie plastiche e della lavorazione dei minerali non metalliferi (ceramica, vetro, ecc.) costituiscono gli esempi più evidenti, in quanto concentrano su tale fase ben quasi la metà degli investimenti green.

Distribuzione percentuale delle imprese che hanno investito tra il 2008 e il 2010 in prodotti e tecnologie green* per finalità degli investimenti realizzati, per settore di attività



* Imprese con almeno un dipendente dell'industria e dei servizi che hanno investito tra il 2008 e il 2010 in prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale.

Fonte: Centro Studi Unioncamere

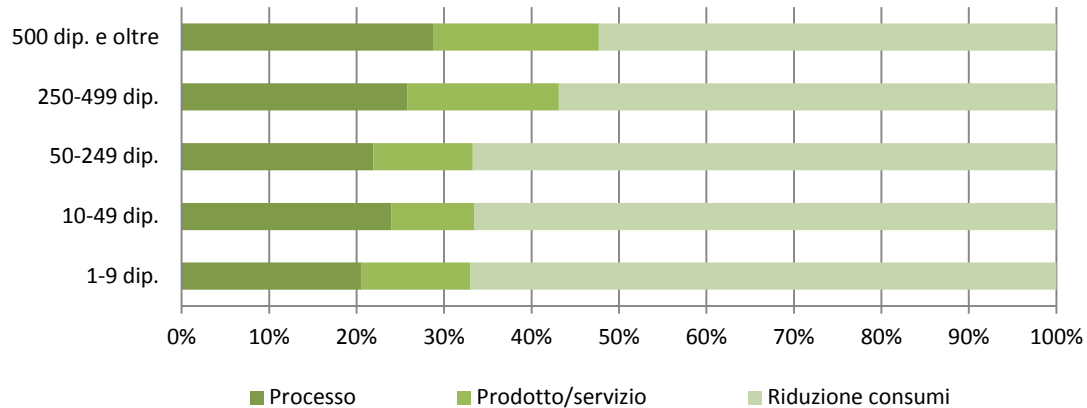
Chiaramente, il processo produttivo costituisce non solo il secondo anello della catena che parte dalla materia prima per concludersi al prodotto finito, ma, nel caso specifico dell'industria, rappresenta più che mai il cuore dell'attività, momento propedeutico e definitorio del prodotto finale stesso. Ciò spiega verosimilmente la scala di concentrazione degli investimenti green, che diminuisce lungo i passaggi tra i vari momenti dell'attività e in misura più accentuata nel terziario, dove, non a caso, nel processo produttivo – momento più indefinito e spesso 'immateriale' – si impiega prevalentemente meno di un quinto degli sforzi in campo ambientale. D'altra parte, non stupisce come proprio nei servizi di trasporto, logistica e magazzinaggio, caratterizzati da un processo produttivo più 'sostanziale', si registri una maggiore impegno su questa specifica fase dell'attività.

Arrivando infine all'ultimo anello della catena costituito dal prodotto, sebbene, come già affermato, esso attiri le minori attenzioni degli investimenti green, merita comunque sottolineare come le attività industriali vi concentrino una quota maggiore di sforzi rispetto a quelle del terziario, vuoi per una più netta demarcazione tra prodotto e processo produttivo – spesso nei servizi il confine può essere piuttosto labile –, vuoi per la consapevolezza del fatto che il prodotto "fisico" rappresenta l'immagine dell'azienda agli occhi del consumatore. Del resto, non è un caso che tra le attività più attente in questo senso rientrano quelle connesse alla lavorazione dei minerali non metalliferi (ceramica, vetro, ecc.), il cui vantaggio competitivo risiede in misura più rilevante sul prodotto finale e sui significati che riesce a esprimere.

Oltre a queste attività, spicca anche l'intera filiera della meccanica, strumentazione di precisione, elettronica e mezzi di trasporto che, insieme alle costruzioni, evidenzia uno tra i maggiori impegni, in assoluto tra tutti i settori di attività economica, in chiave sostenibile sul prodotto.

Per effetto anche della spinta esercitata dalla maggiore solidità economico-strutturale, la propensione a investire nel campo ambientale cresce all'aumentare della dimensione aziendale, la quale va dal più ridotto 22% di imprese industriali e terziarie che investono in tecnologie green al di sotto dei 10 dipendenti a circa la metà nel caso delle grandi imprese, passando per un pur sempre significativo 42% circa delle medie. Tuttavia, considerando anche le maggiori difficoltà che sta incontrando la piccola impresa nel risalire la china dalla crisi, è comunque apprezzabile lo sforzo di quella quota di piccole imprese tra i 10 e i 49 dipendenti, pari a ben un terzo del totale, impegnata in investimenti green; testimonianza di come si stia permeando all'interno del tessuto produttivo questo nuovo modello di crescita orientato all'eco-efficienza.

Distribuzione percentuale delle imprese che hanno investito tra il 2008 e il 2010 in prodotti e tecnologie green* per finalità degli investimenti realizzati, per classe dimensionale



* Imprese con almeno un dipendente dell'industria e dei servizi che hanno investito tra il 2008 e il 2010 in prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale.

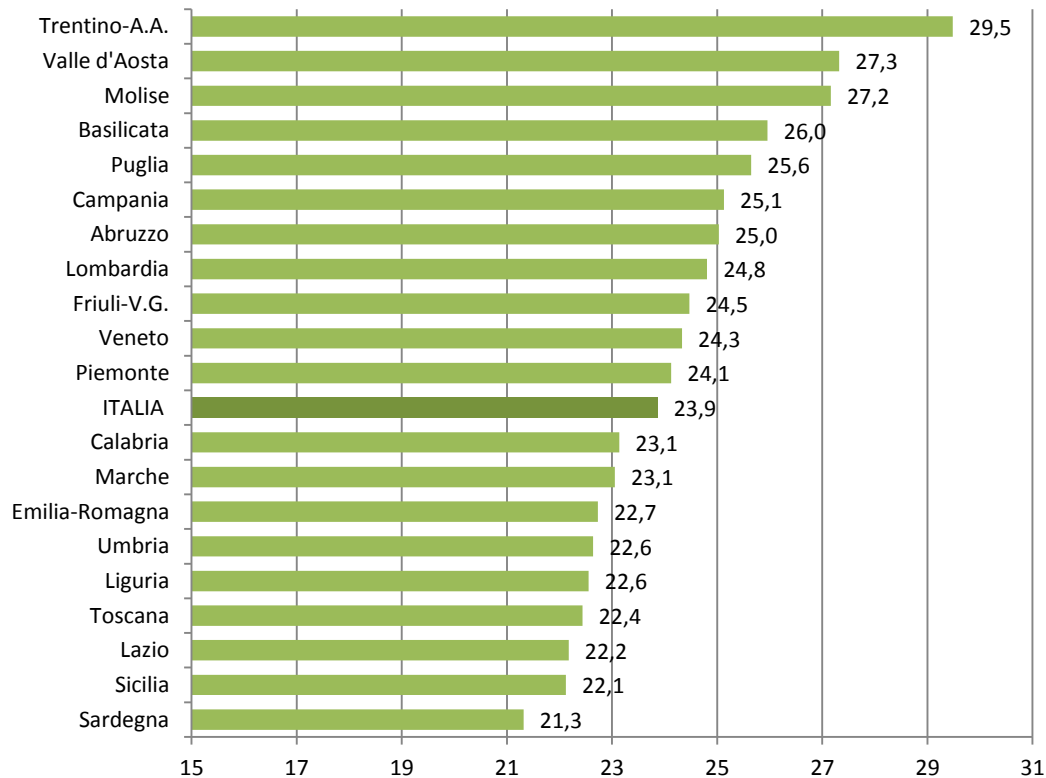
Fonte: Centro Studi Unioncamere

L'attività di produzione molto più articolata e complessa delle grandi imprese (oltre i 500 dipendenti) spiega in larga parte la maggiore quota degli investimenti green di queste destinata al processo produttivo rispetto alle piccole (ma anche alle medie), sempre tenendo presente come la riduzione dei consumi mantenga la preferenza anche tagliando trasversalmente il sistema economico per dimensione d'impresa. Stesso fenomeno si manifesta in relazione agli investimenti sul prodotto, per i quali sono ancora le grandi a mostrare le maggiori attenzioni.

Una piena conferma della pervasività geografica della green economy già evidenziata limitatamente alle PMI manifatturiere (20-499 dipendenti) è ulteriormente individuabile anche osservando l'intero tessuto imprenditoriale extra-agricolo, dove emerge con la stessa intensità lungo l'intera penisola: il Nord e il Sud sono, infatti, accomunati dal 24% di imprese industriali e terziarie che puntano sul green (pari a circa 190mila nel Nord e 105mila nel Meridione), solo di poco superiore al 22% rilevato nel Centro (73mila circa).

Graduatoria regionale secondo l'incidenza delle imprese che hanno investito o investiranno tra il 2008 e il 2011 in prodotti e tecnologie green* sul totale

Incidenza percentuale sul totale regionale



* Imprese con almeno un dipendente dell'industria e dei servizi che hanno investito tra il 2008 e il 2010 o hanno programmato di investire nel 2011 in prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale.

Fonte: Centro Studi Unioncamere

Del resto, le prime dieci posizioni della classifica regionale per diffusione delle imprese che investono in tecnologie green sono occupate equamente da cinque regioni settentrionali e cinque meridionali. Alle prime due regioni di testa del Trentino-Alto Adige (con il 29,5% di imprese che investono in

tecnologie green) e della Valle d'Aosta (27,3%), seguono le cinque regioni meridionali con valori tra il 27,2% del Molise e il 25% dell'Abruzzo, passando per la Basilicata, la Puglia e la Campania; con valori di poco superiori al 24% si posizionano poi la Lombardia, il Friuli-Venezia Giulia, il Veneto e il Piemonte.

Anche scendendo a livello provinciale, la corrispondente classifica mostra una certa variabilità territoriale tra le posizioni di testa, con Trento a guidare la graduatoria con quasi il 31% di imprese che puntano sulla sostenibilità ambientale, seguita dalle tre province settentrionali di Mantova, Sondrio, Pordenone e quella meridionale di Chieti con valori del 29% circa, di poco superiori al 28,1% di Bolzano; chiudono la top-ten le province di Campobasso, Bari, Aosta e Taranto con livelli non inferiori ai 27 punti percentuali. Nel loro insieme, queste prime dieci province, con oltre 36mila imprese che investono, rappresentano il 10% della complessiva imprenditoria italiana attenta alla sostenibilità ambientale.

Prime dieci posizioni secondo l'incidenza delle imprese che hanno investito o investiranno tra il 2008 e il 2011 in prodotti e tecnologie green sul totale

Incidenze % sul totale provinciale e valori assoluti

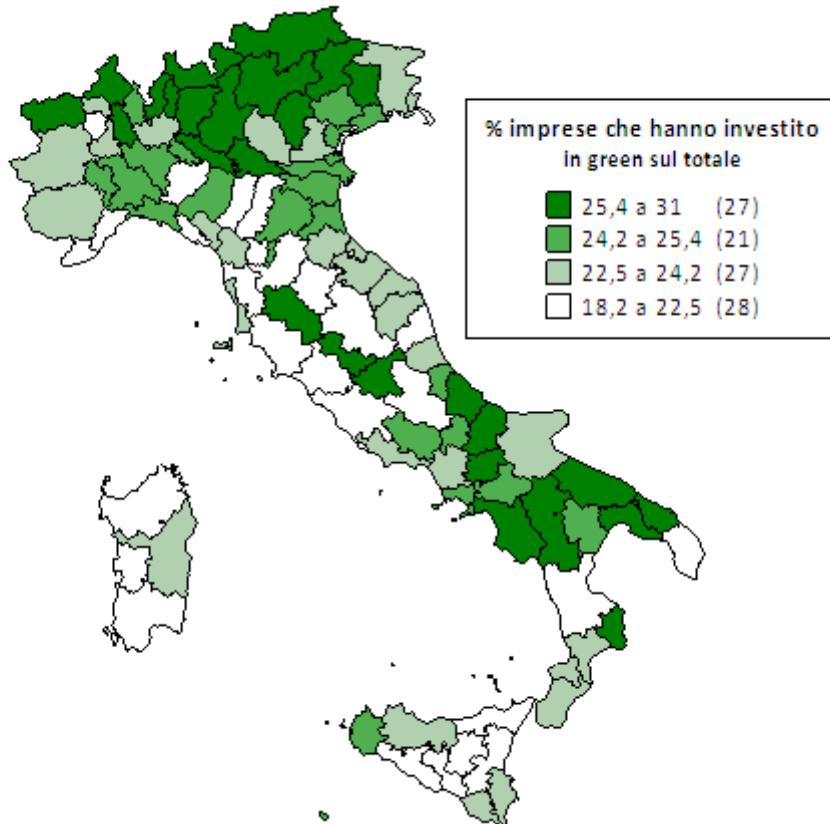
Province	Incidenza %	Imprese (v.a.)*
Trento	30,9	4.880
Mantova	29,5	3.130
Sondrio	29,4	1.620
Pordenone	29,0	2.400
Chieti	29,0	2.980
Bolzano	28,1	4.540
Campobasso	27,9	1.460
Bari	27,4	10.980
Aosta	27,3	1.190
Taranto	27,3	2.980

* Imprese con almeno un dipendente dell'industria e dei servizi che hanno investito tra il 2008 e il 2010 o hanno programmato di investire nel 2011 in prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale. Valori assoluti arrotondati alle decine.

Fonte: Centro Studi Unioncamere

Incidenza delle imprese che hanno investito o investiranno tra il 2008 e il 2011 in prodotti e tecnologie green* sul totale, per provincia

Incidenza percentuale sul totale provinciale



* Imprese con almeno un dipendente dell'industria e dei servizi che hanno investito tra il 2008 e il 2010 o hanno programmato di investire nel 2011 in prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale

Fonte: Centro Studi Unioncamere

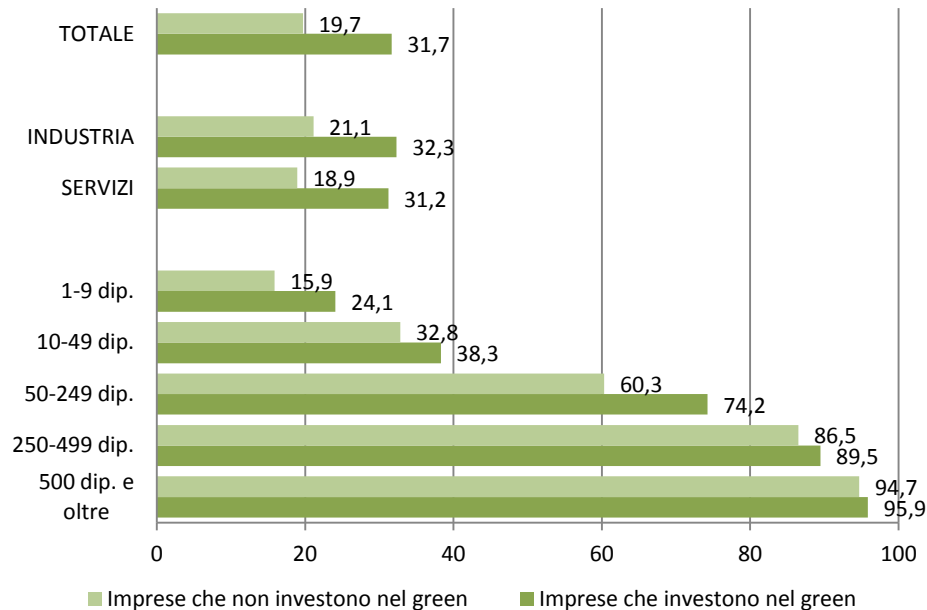
2.1.2. Dinamiche occupazionali delle imprese che investono nel green

La dinamicità delle imprese industriali e terziarie che investono in prodotti e tecnologie green riesce a manifestarsi anche in campo occupazionale: quasi una su tre di esse (31,7%, oltre 116mila) effettuerà assunzioni nel corso dell'anno, a fronte di un rapporto che scende a una su cinque (19,7%) nel caso delle altre imprese. Addirittura, quasi 6 imprese su 10 che investono nel green del comparto chimico-farmaceutico hanno programmato di assumere nel 2011 (contro le sole 3 su 10 nel caso delle non investitrici), così come ben 4 su 10 in molti comparti del Made in Italy, quali l'alimentare, il sistema moda e la meccanica e mezzi di trasporto (contro quote inferiori al 30% nei rispettivi casi di imprese che non investono). Una dinamicità ben evidente anche spostandosi nel terziario, con specifico riferimento alla filiera del turismo e ai servizi finanziari e assicurativi, dove quasi la metà di imprese che puntano sul green assumerà nel 2011 contro meno di una su tre nell'ambito delle imprese non investitrici.

Vista dal lato della dimensione aziendale, è tra le medie imprese che questa divergenza sulle prospettive occupazionali trova la sua massima espressione, in virtù di una differenza di ben 14 punti percentuali tra le due quote di imprese che prevedono assunzioni a seconda se investono nella sostenibilità ambientale o meno: si va dal 60% di imprese che assumeranno nel corso dell'anno, nel caso di quelle che non investono, al ben più rilevante 74% nel caso di quelle che investono.

Di grande valore, pensando solo alle maggiori difficoltà di risalita della piccola imprenditoria, si rivela anche la differenza che emerge tra le micro imprese (1-9 dipendenti) dove, tra quelle investitrici in campo ambientale, una su quattro assumerà nel 2011 (24%), a fronte di un più esiguo rapporto di meno di due su dieci (16%) tra le non investitrici.

Incidenza percentuale delle imprese che prevedono assunzioni nel 2011 tra le imprese che investono in prodotti e tecnologie green* e tra le imprese che non investono



* Imprese con almeno un dipendente dell'industria e dei servizi che hanno investito tra il 2008 e il 2010 o hanno programmato di investire nel 2011 in prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale.

Fonte: Centro Studi Unioncamere

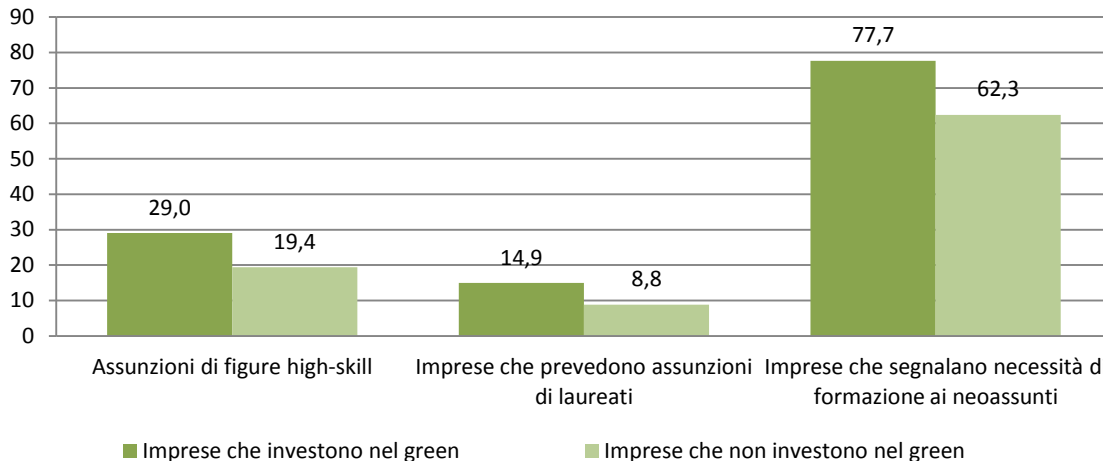
In termini occupazionali, le 116mila imprese che investono in tecnologie green e che assumeranno nel 2011 contribuiranno, con ben 344mila lavoratori in entrata, a quasi la metà (41%) delle 846mila assunzioni complessivamente programmate quest'anno dalle aziende industriali e dei servizi. Un impatto occupazionale che deriva direttamente dalla dinamicità di queste imprese, che hanno bisogno di nuova o più qualificata forza lavoro per innalzare le proprie capacità produttive e competitive.

Traguardi per i quali si ricorre a professionalità dal più alto livello qualitativo, di natura intellettuale, scientifica e strettamente tecnica (denominate high-skill). Questa la strada percorsa soprattutto dalla

manifattura italiana che investe in tecnologie green, che punta ad arricchire il fattore lavoro proprio con figure high-skill dalla più ampia e creativa visione prospettica e dalla maggiore preparazione, in grado di spingere pienamente l'attività verso la frontiera della qualità. Sono quasi dieci i punti percentuali che dividono le quote di assunzioni non stagionali previste nel 2011 di figure high-skill tra le imprese manifatturiere che investono e quelle che non investono in tecnologie green, come differenza tra il 29% registrato nel primo caso e il 19% circa nel secondo.

Incidenza percentuale di assunzioni non stagionali di figure high-skill, di imprese che prevedono assunzioni di laureati e di imprese che segnalano necessità di formazione ai neo assunti: confronto tra imprese che investono e non investono in prodotti e tecnologie green* nell'industria manifatturiera

Anno 2011 (valori percentuali)



* Imprese con almeno un dipendente dell'industria e dei servizi che hanno investito tra il 2008 e il 2010 o hanno programmato di investire nel 2011 in prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale.

Fonte: Centro Studi Unioncamere

Un *upgrading* professionale che si innalza ulteriormente nel caso del Made in Italy, con punte tra il 40 e il 50% di assunzioni high-skill raggiunte nella filiera della meccanica, strumentazione di precisione, elettronica e mezzi di trasporto che investe nella sostenibilità ambientale, di circa 10 punti superiore alle corrispondenti aliquote rilevate per l'altra quota di imprenditoria della stessa filiera che non

investe. Un fenomeno pienamente riscontrabile anche in altri importanti segmenti del Made in Italy, quali l'alimentare, il sistema moda e la lavorazione dei minerali non metalliferi, le cui assunzioni programmate nel 2011 saranno costituite per circa il 20-25% da figure di più alto profilo se le imprese investono in prodotti e tecnologie green, ma appena superiore di dieci punti percentuali se le imprese non investono

Per sostenere questo *upgrading* professionale, l'industria manifatturiera che investe in campo ambientale punta con maggiore interesse ai laureati, forza preparata e pronta a cimentarsi nelle nuove sfide di oggi, espletando appieno le proprie competenze. Il confronto tra il 15% delle imprese industriali che prevedono assunzioni di laureati, tra quelle che investono in prodotti e tecnologie green, rispetto a poco più dell'8% nel caso di quelle che non investono rappresenta una chiara evidenza di questo fenomeno; la quale trova piena conferma anche nel più specifico ambito del Made in Italy, al cui interno, come riflesso del più alto grado di intensità di assunzioni di figure high-skill, nella filiera della meccanica, strumentazione di precisione, elettronica e mezzi di trasporto si arriva fino a un terzo delle imprese che investono nel green che hanno programmato quest'anno di assumere laureati.

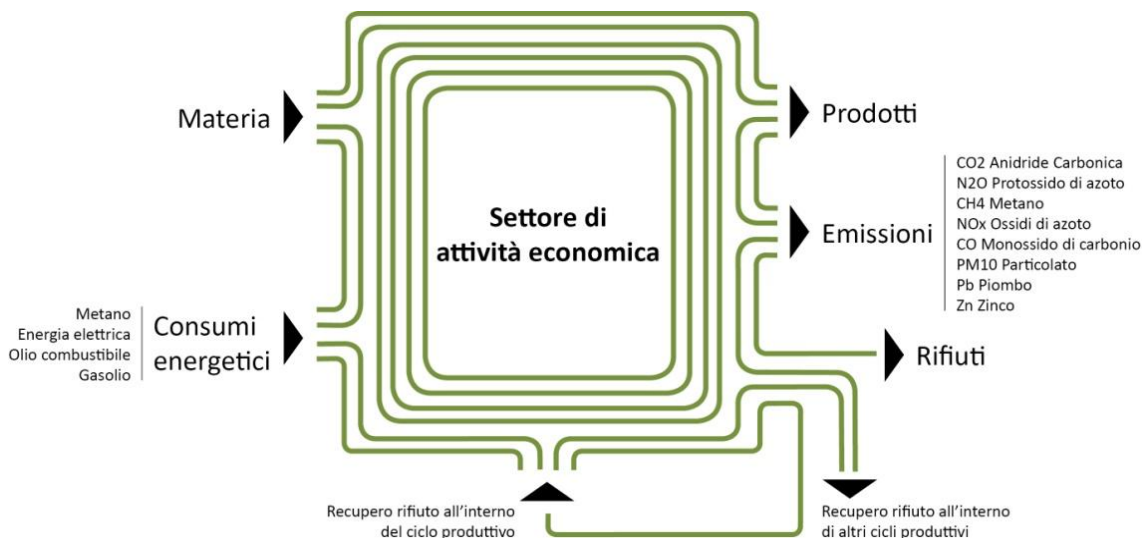
Ma per realizzare appieno questo generale *upgrading* della propria forza lavoro, le imprese che investono in tecnologie green dimostrano di 'metterci anche del loro', dal momento che quasi otto imprese manifatturiere su dieci – ciò varrebbe anche per l'intera industria e il terziario – garantiranno formazione con corsi ai neo-assunti, a differenza delle altre imprese che non investono, per le quali il rapporto, pur elevato, scende comunque a circa sei su dieci.

Questo innalzamento qualitativo del fattore lavoro perseguito con maggiore intensità dalle imprese che investono in campo ambientale, in particolare da quelle manifatturiere e del Made in Italy su tutte, è un'ulteriore conferma di come la green economy costituisca una delle colonne portanti della competitività attuale e futura della nostra imprenditoria che investe; nel fattore capitale, pensando solamente alle tecnologie green applicate sui processi produttivi o tese alla riduzione dei consumi, quanto in quello umano, alla ricerca di persone dal più alto livello di istruzione, inquadrando nelle professioni più qualificate e, addirittura, in modo più efficiente possibile grazie a una larga diffusione di attività formative al momento dell'assunzione.

2.2. Trend di ecoefficienza del manifatturiero italiano

Per comprendere l'orientamento green del sistema manifatturiero italiano, si è inoltre voluto ricostruire, in continuità rispetto alla precedente edizione di GreenItaly, un'ampia analisi dei settori di attività economica²⁴ tesa a studiare il rapporto impresa-ambiente in tutte le fasi del ciclo di produzione, sia per ciò che riguarda la fase input relativa allo sfruttamento di energia, sia per quel che concerne la fase di output legata all'inquinamento, che prosegue fino all'attività di recupero. Sono questi i punti per i quali passa l'eco-efficienza di un'attività, il cui impegno risiede proprio nel raggiungere performance produttive sempre migliori impiegando minore energia, riducendo le emissioni e producendo minori quantità di rifiuti, per i quali massima dovrebbe essere la quota recuperata (vedi schema successivo).

Schema flussi Input-Output ambientali del sistema produttivo



Fonte: Fondazione Symbola – Istituto Tagliacarne

²⁴ Per settori di attività si intende l'aggregazione di differenti tipologie di imprese manifatturiere derivante dalla classificazione Ateco 2007 che recepisce la classificazione internazionale NACE.

L'analisi così impostata, che si concentra sul ciclo di produzione delle singole attività manifatturiere, parte innanzitutto dal diverso grado di pressione ambientale (**impatto green**) esercitato da ciascuna attività, per poi svilupparsi mettendo in evidenza gli sforzi compiuti dalle imprese negli ultimi anni nel campo dell'eco-efficienza (**tendenza green**).

Questi due aspetti - uno strutturale (impatto green) e uno dinamico (tendenza green) - non possono che essere analizzati attraverso l'utilizzo delle informazioni statistiche ufficiali compatibili con lo schema di input-output dapprima descritto.

La difficoltà principale incontrata nella realizzazione dell'analisi risiede nella pertinenza delle informazioni esistenti con le necessità di indagini, nonché nella tempestività delle serie statistiche disponibili. Ciò premesso, in questo studio ci si è cimentati, sulla scia innovativa derivante dal rapporto dell'anno precedente, nella ricostruzione dei diversi flussi in entrata e in uscita nel ciclo di produzione, ricorrendo nella maggior parte dei casi a una formulazione degli indicatori aventi quale denominatore la produzione, in modo da tener conto dell'evoluzione dell'efficienza (relativizzando in termini "per unità di prodotto" ogni fenomeno) di ciascuna sezione del processo produttivo.

Dal lato degli input, si è tenuto conto dei consumi energetici, mentre dal lato dell'output ci si è basati sulle emissioni atmosferiche, sulla produzione di rifiuti e sulla capacità di recupero degli stessi.

In tale ottica, si è proceduto, attraverso la combinazione degli indicatori di base (input energetici, recupero di rifiuti, emissioni atmosferiche, produzione di rifiuti), ad analizzare non solo l'impatto ambientale provocato da una determinata produzione, ma anche la tendenza di questa verso processi che puntano all'eco-efficienza²⁵. Per agevolare la lettura delle informazioni ottenute, i due gruppi di indicatori, il primo espressivo dell'impatto e l'altro della tendenza green, sono stati sintetizzati al loro interno in tre classi (alto, medio, basso). Ciò ha permesso, tra l'altro, di arrivare a due medie sintetiche, in termini di impatto e di tendenza, che confluiranno, in ultima istanza, a determinare il posizionamento di ogni settore manifatturiero rispetto al nuovo paradigma della green economy.

Le varie attività che compongono la manifattura italiana provocano impatti ambientali diversi, non fosse altro sia per il diverso peso che esercitano all'interno del manifatturiero, sia per le diverse caratteristiche dei processi di produzione²⁶. Entrando nel dettaglio dell'analisi emerge come la

²⁵ Per un'analisi dettagliata degli indicatori, in termini sia di impatto ambientale che di tendenza green, si veda l'Appendice.

²⁶ Si precisa che l'analisi dell'impatto ambientale è stata costruita sulla base del contributo di ciascuna attività manifatturiera all'inquinamento secondo i quattro ambiti oggetto di analisi (consumi energetici, produzione di rifiuti, rifiuti non recuperati, emissioni atmosferiche). Per un'analisi dettagliata si rimanda all'Appendice.

produzione più “verde” sia quella riferibile alle “altre attività manifatturiere” (costituita soprattutto da mobili e gioielli). Anche il comparto del legno e dei prodotti in legno mostra una particolare attenzione all’efficienza ambientale, come dimostra un impatto di livello sempre basso in tutte le fasi tranne nel caso della produzione di rifiuti.

L’impatto ambientale dei comparti di attività economica dell’industria manifatturiera

Settori manifatturieri	Input energetici	Recupero rifiuti	Emissioni atmosferiche	Rifiuti	Sintesi
Alimentari, bevande e tabacco	alto	alto	alto	medio	alto
Tessili e abbigliamento	medio	medio	medio	medio	alto
Cuoio, pelli e calzature	medio	alto	medio	medio	medio
Legno e prodotti in legno	medio	medio	medio	medio	medio
Carta, stampa ed editoria	alto	medio	medio	alto	alto
Prodotti petroliferi raffinati	medio	alto	alto	alto	alto
Chimica e fibre sintetiche e artificiali	alto	alto	alto	alto	alto
Gomma e materie plastiche	medio	medio	medio	medio	medio
Lavorazione di minerali non metalliferi	alto	medio	alto	alto	alto
Metallurgia e prodotti in metallo	alto	medio	alto	alto	alto
Meccanica	medio	medio	medio	medio	alto
Elettronica ed apparecchi elettrici	medio	alto	medio	medio	medio
Mezzi di trasporto	medio	medio	medio	medio	alto
Altre industrie manifatturiere	medio	medio	medio	medio	medio

alto
 medio
 basso

Fonte: Fondazione Symbola - Istituto Tagliacarne

Le tipologie produttive a maggiore impatto ambientale sembrano essere quelle legate ai prodotti petroliferi e alla chimica. Nel primo caso, nonostante un’elevata attenzione nell’utilizzo degli input nel processo di raffinazione, è senza dubbio notevole l’impatto per ciò che riguarda i rifiuti prodotti, il loro recupero e le emissioni inquinanti. Diverso è il discorso della chimica, dove in tutti e quattro gli indicatori si evidenziano valori tali da posizionare il settore sulla fascia a più alto impatto.

Anche la lavorazione di minerali non metalliferi e le attività della metallurgia mostrano un livello di pressione ambientale elevato. Tuttavia, soprattutto per quanto riguarda la metallurgia, tali risultati sono, con ogni probabilità, destinati a migliorare in futuro alla luce delle discrete risultanze ottenute per quel che riguarda la tendenza green assunta da tali attività.

E in effetti, lo studio dell'impatto dei processi produttivi dell'industria manifatturiera non può essere letta se non con il contributo dell'analisi circa la dinamica a favore della sostenibilità che si è evidenziata negli ultimi cinque anni. Un orientamento complessivamente favorevole che è stato sostenuto anche dall'imposizione di normative sempre più stringenti e tali da indirizzare i processi verso una crescente attenzione all'ambiente. D'altronde, l'aumento del "green" nella coscienza dei mercati indirizza le imprese stesse verso una nuova concettualizzazione del rapporto produzione-ambiente, inteso non più come un vincolo quanto come un driver per migliorare la qualità produttiva e la competitività aziendale; d'altra parte, la più elevata propensione all'export delle imprese che investono in tecnologie green, vista nei paragrafi precedenti, rappresenta una chiara evidenza.

L'analisi dinamica, fondata sull'impegno negli ultimi anni delle imprese nella riduzione dei consumi energetici, delle emissioni atmosferiche e dei rifiuti²⁷, assieme all'aumento della quota parte di questi recuperati, evidenzia come, all'interno del manifatturiero, le performance migliori siano state registrate dalla filiera del tessile, abbigliamento, concia e pelli, assieme all'industria del legno. In effetti, tutti i casi in esame presentano un ottimo risultato in termini di riduzione di input energetici ed emissioni inquinanti.

Le industrie alimentari mostrano, invece, ottime performance per quel che riguarda la produzione di rifiuti, sebbene rimangano come anelli deboli le questioni riguardanti il recupero dei rifiuti stessi e la compressione delle emissioni atmosferiche.

Decisamente positiva risulta la tendenza green assunta dall'industria chimica. Nonostante tale attività continui a produrre significative quote di rifiuti inquinanti, infatti, si evidenziano eccellenze per quel che riguarda la gestione del recupero dei rifiuti e la riduzione di input di energia (ad esempio, gasolio e gas combustibile).

²⁷ L'analisi della tendenza green è stata realizzata utilizzando le variazioni temporali degli indicatori espressi "per unità di prodotto" (vedi Appendice). Unica eccezione è rappresentata dall'incidenza dei rifiuti recuperati (sul totale prodotti), per il quale si è ricorsi alla semplice differenza temporale tra le quote percentuali.

La tendenza green dei comparti di attività economica dell'industria manifatturiera

Settori manifatturieri	Input energetici	Recupero rifiuti	Emissioni atmosferiche	Rifiuti	Sintesi
Alimentari, bevande e tabacco	↑	↓ ↓	↓ ↓	↑ ↑	↑
Tessili e abbigliamento	↑ ↑	↑	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑
Cuoio, pelli e calzature	↑ ↑	↑	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑
Legno e prodotti in legno	↑ ↑	↑	↑ ↑	↑	↑ ↑
Carta, stampa ed editoria	↑ ↑	↑	↑	↓ ↓	↑
Prodotti petroliferi raffinati	↑	↓ ↓	↓ ↓	↓ ↓	↓ ↓
Chimica e fibre sintetiche e artificiali	↑ ↑	↑ ↑	↑	↓ ↓	↑
Gomma e materie plastiche	↓ ↓	↑ ↑	↑	↓ ↓	↑
Lavorazione di minerali non metalliferi	↑	↑ ↑	↓ ↓	↓ ↓	↑
Metallurgia e prodotti in metallo	↑ ↑	↑ ↑	↓ ↓	↓ ↓	↑
Meccanica	↓ ↓	↓ ↓	↑ ↑	↑	↑
Elettronica ed apparecchi elettrici	↑	↓ ↓	↑ ↑	↓ ↓	↑
Mezzi di trasporto	↑	↑ ↑	↑	↓ ↓	↑
Altre industrie manifatturiere	↑	↑	↑	↓ ↓	↑

↑ ↑	↑	↓ ↓
alta	media	bassa

* La doppia freccia rivolta verso il basso nel quadrante rosso indica una tendenza degli indicatori negativa rispetto alla sostenibilità ambientale, la singola rivolta verso l'alto riportata nel quadrante verde indica che la tendenza è positiva e la doppia freccia rivolta verso l'alto posta sempre nel quadrante verde indica una tendenza molto positiva. La bipartizione dell'intensità tra media e alta è stabilita dal valore mediano.

Fonte: Fondazione Symbola – Istituto Tagliacarne

Differentemente, i prodotti petroliferi raffinati, che come visto in precedenza sono l'altra tipologia manifatturiera – assieme alla chimica – ad elevato impatto, registrano risultati non certo incoraggianti per quanto riguarda l'intero capitolo dei rifiuti (sia produzione che recupero), oltre alla produzione di emissioni inquinanti.

La metallurgia, invece, nonostante si contraddistingua per una attività intrinsecamente più inquinante di molte altre, emerge positivamente in termini dinamici sia per quanto riguarda l'utilizzo di input energetici sia per la tendenza positiva assunta dai processi per la gestione di recupero degli ingenti rifiuti prodotti.

Una sintesi tra gli indicatori appena analizzati permette di avere una chiave relazionale tra l'impatto ambientale e la tendenza green dei comparti di attività economica dell'industria manifatturiera italiana.

Negli ultimi anni sembra proseguire la trasformazione dei processi produttivi manifatturieri delle imprese italiane in una chiave sempre più attenta alle esigenze ambientali. La crisi ha posto le imprese di fronte alla necessità di compiere quel salto di qualità, anche in chiave ambientale, per uscirne con maggior solidità, tutelando gli ampi margini di competitività conquistati nel tempo.

Del resto, non è un caso che emerga attenzione nei confronti dei temi ambientali proprio da gran parte delle attività del Made in Italy "tradizionale" e, in particolare, da uno dei settori italiani più affermati nel mondo, il sistema della moda. Sia cuoio, pelli e calzature, sia tessile e abbigliamento hanno infatti mostrato, pur partendo da diversi livelli di pressione sull'ambiente, una dinamica non certo irrilevante per ciò che riguarda il miglioramento della sostenibilità ambientale delle proprie produzioni. Anche il legno e i prodotti in legno hanno evidenziato un miglioramento degno di nota, che si deve soprattutto alla diffusione di processi più efficienti per ciò che riguarda l'utilizzo e il riutilizzo delle materie prime.

Le tendenze riscontrate dall'elettronica, dalle 'altre attività manifatturiere' e dalla gomma e plastica si posizionano nella fascia centrale, il che favorisce comunque un giudizio complessivo positivo, visto il già limitato impatto ambientale che i processi produttivi legati a queste tipologie industriali mostrano. Diversamente, attività manifatturiere quali la chimica e l'alimentare associano a una tendenza green media un impatto comunque ancora notevole che, per essere ridotto, necessita di ulteriori futuri sforzi sul piano dell'eco-efficienza dei processi produttivi.

Matrice di incrocio tra il grado di impatto e la tendenza green dei comparti di attività manifatturiera

		Tendenza green		
		Basso	Medio	Alto
impatto ambientale	Basso		Elettronica ed app. elettrici Altre industrie manifatturiere Gomma e plastica	Cuoio, pelli e calzature Legno e prodotti in legno
	Medio		Mezzi di trasporto Carta, stampa ed editoria Meccanica	Tessile e abbigliamento
	Alto	Prodotti petroliferi	Alimentari, bevande e tabacco Metallo e prodotti in metallo Chimica Minerali non metalliferi	

Fonte: Fondazione Symbola – Istituto Tagliacarne

Infine, il comparto dei prodotti petroliferi sembra essere l'unico ad assumere un comportamento peggiorativo per ciò che riguarda la tendenza green. Solo il miglioramento nella razionalizzazione degli input non posiziona il settore nella classe peggiore, mentre, per ciò che riguarda l'impatto, come era lecito attendersi, si evidenziano alti livelli sia per le emissioni che per la produzione e la capacità di recupero dei rifiuti.

3

GREENITALY

3.1. Energie Rinnovabili

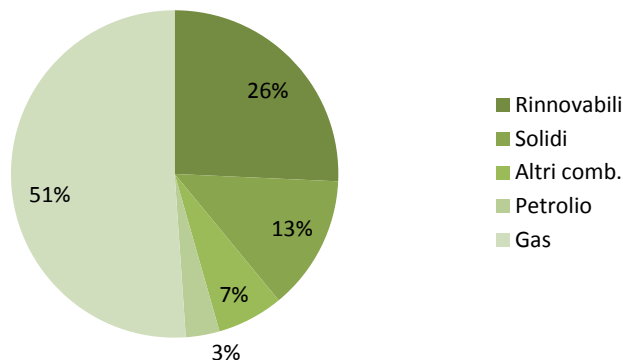
La crescita dei settori delle fonti di energia rinnovabile è proseguita in maniera significativa anche nel 2010 stabilendo un nuovo record di 211 miliardi di dollari di investimenti a livello mondiale. Tale valore corrisponde a un incremento del 32% rispetto all'anno precedente e ad oltre cinque volte il livello d'investimenti nel 2004²⁸. La rapidità con cui questi settori si stanno affermando ha portato, ormai già da alcuni anni, a una progressiva decarbonizzazione delle modalità di generazione dell'energia, in particolare nel settore elettrico delle economie più evolute come quelle dei Paesi europei. Nel 2010, infatti, la nuova capacità installata in Europa su impianti alimentati a fonti rinnovabili ha raggiunto quota 22,7 GW, che corrisponde al 41% di tutte le nuove installazioni avvenute nel medesimo anno. Tra il 2008 e il 2009 questa percentuale era ancora più elevata e costituiva rispettivamente il 57% e il 63% della potenza complessiva. Nel 2010, per la prima volta, le installazioni fotovoltaiche, grazie a 12 GW di nuova potenza, hanno superato quelle eoliche (9,3 GW), diventando così il principale mercato europeo delle rinnovabili²⁹.

Il processo di decarbonizzazione sta modificando anche il sistema energetico dell'Italia, dove l'energia prodotta da fonti rinnovabili continua a crescere anno dopo anno, coprendo quote sempre maggiori del consumo interno lordo (CIL). Nel 2010 l'energia prodotta da fonti rinnovabili ha soddisfatto il 12% del CIL nazionale e il 22,4% di quello elettrico, registrando rispettivamente una crescita 10,4% e dell'11,1% rispetto all'anno precedente (figura 1).

²⁸ *Global trends in renewable energy investment 2011*. Bloomberg New Energy Finance.

²⁹ *Wind in power. 2010 European statistics*. European Wind Energy Association.

Figura 1 – Consumo interno lordo di energia elettrica in Italia nel 2010



Fonte: Terna

Nel settore elettrico la fonte idrica, pur nelle variazioni a carattere stagionale, e nonostante la forte crescita percentuale delle “nuove” rinnovabili, costituisce ancora la maggiore fonte di approvvigionamento energetico con (66,4% del totale nel 2010). Come detto, continuano a crescere le “nuove” rinnovabili come l’eolico, arrivato a generare quasi il 12% della produzione elettrica nazionale da rinnovabili, il solare fotovoltaico salito al 2,5% e le bioenergie con oltre il 12% del totale. Tra tutte le fonti, comprese quelle fossili, spicca in termini di incremento della produzione quella fotovoltaica che ha fatto registrare, anche nel 2010, il più elevato tasso annuo di crescita (+181,7%)³⁰. Tale crescita consegue a un rapido aumento delle installazioni su tutto il territorio nazionale, giunte a 3,5 GW di potenza cumulata a fine 2010.

Il record delle installazioni per il fotovoltaico italiano dovrebbe essere raggiunto nel 2011: il Gestore Servizi Energetici (GSE), infatti, rileva che a fine ottobre di quest’anno la potenza complessivamente incentivata attraverso il “conto energia” (l’attuale sistema di remunerazione della produzione elettrica da solare fotovoltaico) supera gli 11 GW e, secondo le stime dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas (AEEG), entro la fine dell’anno la potenza installata potrebbe salire a quota 12,2 GW³¹. Ad oggi, questo sviluppo del settore equivale ad aver superato con nove anni di anticipo

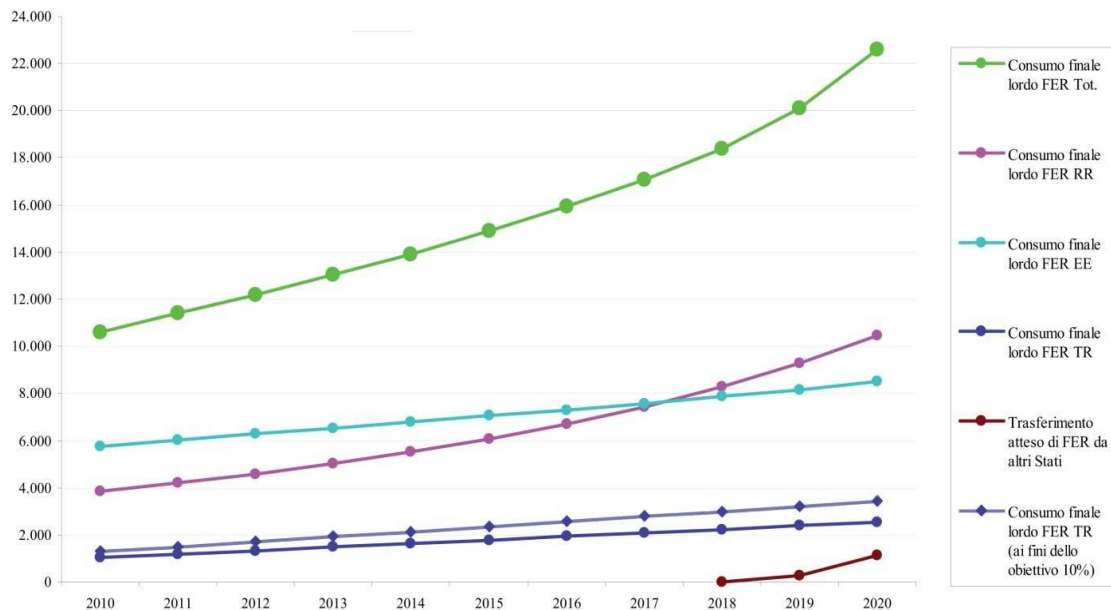
³⁰ Dati generali. Terna, 2011.

³¹ Comunicato stampa del 30.09.2011. Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas.

l'obiettivo di 8 GW di capacità installata previsto per il 2020 dal Piano d'Azione Nazionale per le rinnovabili (PAN)³², e richiederà quindi una rapida revisione di quel piano. Il PAN delinea le traiettorie di sviluppo per ogni fonte rinnovabile nei diversi settori di uso finale con una produzione di energia verde attesa nel 2020 di 22,6 Mtep.

Dovrebbe in questo modo essere raggiunto l'obiettivo fissato in sede comunitaria per il nostro Paese che corrisponde a una quota di copertura dei consumi finali di energia attraverso fonti rinnovabili del 17% entro il 2020. Poco meno della metà di tutta l'energia proverrà dal settore termico (46%), il 38% da quello elettrico, l'11% dai trasporti e, infine, il 5% dai trasferimenti da altri Stati (figura 2).

Figura 2 – Consumi finali di energia nel Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili



Fonte: Piano d'Azione Nazionale

³² Tale crescita ha portato il legislatore, con il DM 5/2011, a indicare come nuovo obiettivo per il fotovoltaico il raggiungimento, al 2016, di una capacità pari a 23 GW.

La crescita importante della quota dei consumi nazionali coperta attraverso fonti rinnovabili contribuisce in modo significativo a raggiungere uno dei principali obiettivi della politica energetico-ambientale dell'UE: la decarbonizzazione del sistema economico.

Alla crescita delle installazioni di impianti a fonti rinnovabili hanno contribuito in modo rilevante – soprattutto nel settore elettrico - gli incentivi previsti dalla normativa nazionale che vanno a incidere su una voce di costo della bolletta elettrica, la “componente A3”. Secondo i dati dell'AEEG³³ relativi alla bolletta elettrica di una famiglia tipo italiana, con un consumo di 2.700 kWh all'anno e una potenza impegnata di 3 kW, la componente A3 incide per oltre l'85% sugli “oneri di sistema” (a loro volta pari a poco più del 13% del totale in bolletta).

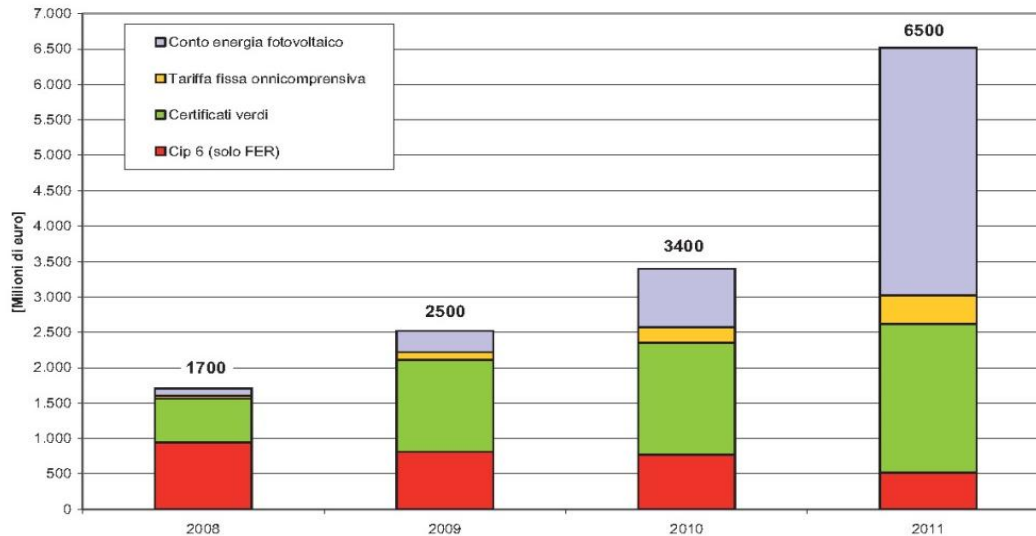
Su tale componente incidono anche gli incentivi alle cosiddette “assimilate”, attualmente per una quota pari al 18% del totale. Tra le rinnovabili, stando ai dati del terzo trimestre 2011, la quota maggiore è derivata dall'incentivazione del solare fotovoltaico (54%) e dai certificati verdi (26%).

Con riferimento al costo complessivo dei meccanismi d'incentivazione alle rinnovabili, l'AEEG valuta una crescita costante negli ultimi anni che ha portato l'ammontare totale nel 2010 a quota 3.400 milioni di euro di cui 800 milioni solo per gli incentivi al fotovoltaico. Le stime per il 2011 sono di un costo complessivo quasi doppio (6.500 milioni di euro) e una quota fotovoltaica di oltre 3 miliardi di euro, ossia circa la metà del totale³⁴ (figura 3). Se, come sarebbe corretto, si escludessero da questi calcoli il costo dei certificati verdi negoziati direttamente dagli operatori e quindi non ritirati dal GSE (circa 7-800 milioni) gli ordini di grandezza comunque non cambierebbero.

³³ *Indagine conoscitiva sulle determinanti della dinamica del sistema dei prezzi e delle tariffe, sull'attività dei pubblici poteri e sulle ricadute sui cittadini consumatori.* AEEG, 2011.

³⁴ *Segnalazione dell'autorità per l'energia elettrica e il gas sullo stato dei mercati dell'energia elettrica e del gas naturale e le relative criticità.* AEEG, 2011.

Figura 3 - Costo degli strumenti di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili



Fonte: AEEG

Va comunque considerato, come suggerisce anche l'Agenda Internazionale per l'Energia (AIE)³⁵, che la crescita della componente da rinnovabili nel sistema elettrico, determina un effetto contenitivo del prezzo dell'energia venduta sul mercato elettrico (effetto "merit order") in ragione del minore costo marginale delle rinnovabili (costo del carburante prossimo allo zero) rispetto alle fonti fossili.

Il decreto relativo al "Quarto conto energia"³⁶ definisce nuovi obiettivi di penetrazione del fotovoltaico e modifica l'attuale meccanismo d'incentivazione prevedendo un generale abbassamento dell'onere per unità di energia prodotta. I nuovi decreti attuativi avrebbero dovuto essere emanati entro fine settembre per definire i meccanismi di incentivazione delle altre rinnovabili sia termiche che elettriche.

In generale nel settore elettrico a partire dal 2013 è prevista l'introduzione di tariffe fisse differenziate in base alla fonte e alla potenza per gli impianti fino a 5 MW alimentati a fonte

³⁵ *Summing up the parts. Combining policy instruments for least-cost climate mitigation strategies.* International Energy Agency, 2011.

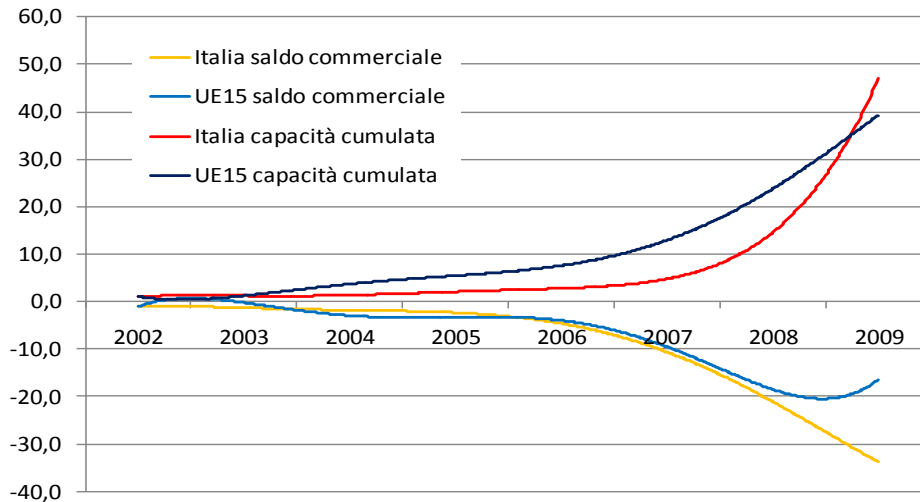
³⁶ DM 5 maggio 2011

rinnovabile e di un sistema ad aste al ribasso per quelli di potenza superiore. Per il settore termico, è prevista l'introduzione di un meccanismo d'incentivazione completamente nuovo basato su tariffe fisse anche per la produzione di calore da fonti di energia rinnovabile.³⁷

Le politiche italiane per l'incentivazione delle fonti rinnovabili sono quasi esclusivamente orientate a promuovere la domanda nazionale di tecnologie sul mercato delle installazioni mentre risultano carenti sul fronte degli incentivi all'offerta, ossia quelli destinati allo sviluppo di una filiera industriale e all'innovazione tecnologica. Questo sbilanciamento di risorse economiche a favore della domanda rischia di generare un andamento divergente tra l'aumento della capacità installata sul territorio nazionale e la capacità di risposta tecnologica del sistema industriale italiano, in particolare nel settore fotovoltaico. Le importazioni dall'estero di sistemi e componenti hanno, infatti, costituito la principale modalità di soddisfacimento della domanda interna portando a un marcato peggioramento del saldo commerciale dell'Italia, soprattutto se confrontato con quello dei Paesi dell'Unione Europea, che negli ultimi anni stanno riducendo il proprio ritardo tecnologico (figura 4). Ma se le aziende italiane hanno privilegiato le fasi a valle della filiera industriale (prevalentemente installazione e manutenzione degli impianti), trascurando le fasi a monte (produzione di sistemi e componenti), che costituiscono i settori a maggiore valore aggiunto, sono sempre più numerosi i casi di eccellenza che vanno in controtendenza. Sono infatti italiani, ad esempio, gli inverter del più grande campo fotovoltaico realizzato in Cina, e anche nell'eolico si stima che ormai il saldo tra import ed export sia ormai positivo per l'Italia.

³⁷ Digs. 28/2011

Figura 4 – Fotovoltaico: dinamica della potenza installata e dei deficit commerciali in Italia e nell'UE15 (2002=100 Pot. inst. e 2002=-100 Deficit)



Fonte: elaborazione ENEA su dati EurObserv'ER e OCSE ITCS

Ma la tendenza emerge in maniera chiara anche dalla composizione degli investimenti italiani nei settori delle rinnovabili. Nell'ultimo anno l'Italia, con quasi 14 miliardi di dollari, è risultata il quarto Paese al mondo in termini di nuovi investimenti in questi settori subito dopo Cina, Germania e Stati Uniti, ed è salita al primo posto della classifica in termini di crescita annua degli investimenti (+136%). Analizzando la composizione per tipologia degli investimenti totali effettuati, si vede però come la quota destinata allo sviluppo tecnologico risulti particolarmente esigua rispetto al totale delle risorse investite³⁸.

D'altro canto, un'eccessiva concentrazione delle aziende nella fase d'installazione degli impianti potrebbe costituire un rischio in un futuro, quando il mercato nazionale tenderà a saturarsi e la domanda interna a scendere. Una maggior concentrazione dell'occupazione nelle fasi a monte delle diverse filiere delle rinnovabili consentirebbe di ovviare a questa situazione; il fatturato degli

³⁸ Global trends in renewable energy investment 2011. Bloomberg New Energy Finance.

operatori non sarebbe più, infatti, agganciato in maniera quasi esclusiva alla domanda interna di sistemi e componenti, ma verrebbe trainato anche dalle esportazioni di tecnologie verso nuovi mercati.

Vanno in questa direzione le politiche d'incentivazione adottate in Germania, dove è stato adottato un sistema in grado di offrire un'ampia tipologia di incentivi che comprende rimborsi diretti dei costi d'investimento, agevolazioni fiscali, prestiti a tassi agevolati, garanzie pubbliche verso le banche, incentivi a copertura per i costi delle risorse umane e per attività di ricerca e sviluppo³⁹. Nel fotovoltaico tale meccanismo, insieme alla domanda, incentiva lo sviluppo dell'industria manifatturiera e la ricerca. Infatti, per ogni euro di incentivo in tariffa (feed-in), 15 centesimi sono destinati allo sviluppo industriale⁴⁰ e 1,5 centesimi alla ricerca⁴¹.

In questi anni di grande crescita, la **filiera** industriale fotovoltaica italiana si è irrobustita e, dopo soli cinque anni, conta 800 imprese, 18.500 addetti (con l'indotto la cifra sale a 45 mila), migliaia di operatori locali e 430 banche attive nei finanziamenti.⁴² Tra queste, la rietina **Solsonica** si è affermata come primo produttore italiano di celle e moduli fotovoltaici⁴³. Solo nei primi sei mesi del 2011 l'azienda ha aumentato le vendite del 48%, grazie alla scelta di estendere la formula Esco (Energy service company) a imprese di piccole dimensioni e alle famiglie che possono così decidere di riempire di pannelli solari il proprio tetto, assicurandosi un risparmio del 15% sulla bolletta per i prossimi 20 anni. Al momento questo avviene in Lazio ed Emilia Romagna, le due aree pilota dove Solsonica, in accordo con il partner finanziario Sinergia Sistemi (controllata da Fondamenta sgr), ha deciso di dare avvio al progetto. In queste due regioni le piccole-medie imprese avranno la possibilità di dimezzare il prezzo in esubero che pagano in più rispetto alla media europea (circa un + 30%). Altra azienda italiana che ha siglato importanti rapporti commerciali con partner internazionali è **Energy Resources**, leader nel fotovoltaico e nel geotermico grazie allo studio, progettazione ed installazione di sistemi fotovoltaici, geotermici, eolici e domotici, in edifici industriali e residenziali, per l'industria e la Pubblica Amministrazione. L'azienda, nata ad Ancona nel 2006, ha conosciuto un rapido sviluppo al punto da arrivare in pochi anni a 160 dipendenti e a un valore della produzione pari a 151 milioni di euro nel 2010. La continua ricerca di nuove tecnologie studiate per ottimizzare

³⁹ Germany Trade & Invest.

⁴⁰ Media annua incentivi feed-in nel periodo 2003-2009 e incentivi all'industria nel 2008.

⁴¹ *Survey of Photovoltaic Industry and Policy in Germany and China*. Climate Policy Initiative, 2011.

⁴² *Solar energy report* realizzato dall'*Energy & strategy group della School of Management* del Politecnico di Milano

⁴³ Secondo l'*Energy & strategygroup* del Politecnico di Milano

tutte le soluzioni proposte, avvalendosi di propri brevetti e partnership con le più autorevoli università italiane, le ha consentito di divenire distributore leader di moduli fotovoltaici ad alta efficienza per Sunpower e per imprese europee attive nella geotermia e nella produzione di pompe di calore. Tra i brevetti più importanti c'è la **sonda geotermica a spirale** che permette di ridurre a 8-25 metri la profondità di perforazione, contro i 100-150 metri delle sonde tradizionali, e di abbattere fino al 50% i costi d'installazione.

Un altro grande produttore di celle e moduli fotovoltaici è **XGroup**, pioniere dello sbarco negli Usa del fotovoltaico ingegnerizzato in Italia, che ha costruito in tempo record la fabbrica Usa, a Somerset, nel New Jersey, per la produzione di moduli in silicio, destinati al mercato americano. Dal 2005 questa azienda padovana ha conosciuto una crescita costante, ma negli ultimi anni la competizione con il mercato cinese è diventata troppo aggressiva anche a causa di un fenomeno di dumping sui prezzi, causato dal disequilibrio del sostegno statale finanziario di cui beneficiano le imprese cinesi rispetto a quelle europee. Saper produrre non basta e per questo motivo, XGroup ha deciso di modificare strategia di business, mettendo fine alla produzione di celle e moduli per diventare system integrator in grado di realizzare impianti chiavi in mano.

Questa trasformazione è solo l'ennesimo episodio a conferma del fatto che la partita mondiale sulla produzione di celle e moduli fotovoltaici è stata ormai vinta dalla Cina, almeno per quanto riguarda le tecniche di produzione fino ad oggi utilizzate. Se l'Italia vuole ancora parteciparvi, lo dovrà fare concentrando risorse e capitale umano su prodotti innovativi. La **Sicilia orientale**, ad esempio, sta diventando uno dei poli più interessanti dell'industria e della ricerca nell'energia solare. Tra l'Etna e i monti Iblei, tra Catania e Ragusa, si sta formando un nucleo di aziende che studiano le tecnologie, fabbricano centrali o producono corrente elettrica usando il sole. Lo scorso luglio, a Catania, l'Enel, la StMicroelectronics e la Sharp hanno inaugurato la **più grande fabbrica italiana di pannelli fotovoltaici**, la **3Sun**, dividendo in parti uguali il capitale di riferimento. Dove l'Enel metterà a disposizione il mercato e la competenza nel mondo dei chilowattora, la giapponese Sharp potrà supportare il gruppo con il know-how nella produzione di silicio a film sottile, mentre la STMicroelectronics, azienda leader per la produzione di tecnologia, mette in gioco la fabbrica M6 nella piana di Catania, un capannone originariamente destinato alla produzione di memorie flash per cellulari e sistemi microelettronici. La fabbrica avrà tre linee, ognuna delle quali produrrà ogni anno pannelli fotovoltaici pari a una capacità produttiva di 80 megawatt: l'obiettivo è quello di realizzare prodotti di qualità e resa superiore, in grado di fare concorrenza a quelli cinesi in svendita. Il progetto costituisce non solo un'importante innovazione dal punto di vista tecnologico, ma anche un modello

di policy da adottare per lo sviluppo dell'industria nazionale, perché punta a creare sul territorio un'intera filiera.

Sempre nella stessa zona, e in particolare a Priolo, un anno fa, è stata inaugurata dall'Enel la **centrale termodinamica Archimede**: la prima al mondo ad usare i sali fusi come fluido termovettore ed a integrare un ciclo combinato a gas e un impianto solare termodinamico per la produzione di energia elettrica. Archimede è in grado di raccogliere e conservare per molte ore l'energia termica del sole per poterla usare per generare energia elettrica anche di notte o quando il cielo è coperto. La tecnologia alla base del progetto - elaborata dall'Enea a partire da un'intuizione del Premio Nobel per la fisica Carlo Rubbia - è conosciuta col nome di *solare termodinamico o solare a concentrazione* e utilizza una serie di specchi parabolici per concentrare i raggi del sole su tubazioni percorse da un fluido. Questo, raccolto in appositi serbatoi, può essere utilizzato per alimentare un generatore di vapore. Il vapore ad alta temperatura e pressione muove le turbine dell'adiacente centrale a ciclo combinato e produce energia elettrica quando serve, risparmiando combustibile fossile.

L'innovazione dell'Enea è stata perfezionata e trasferita con successo sul mercato anche da **Archimede Solar Energy (Ase)**, azienda del Gruppo Angelantoni, unico produttore al mondo di tubi ricevitori solari a sali fusi per le centrali del solare termodinamico. A settembre di quest'anno, Ase ha inaugurato presso Massa Martana (PG) un nuovo stabilimento che, a regime, garantirà una produzione annuale di 140.000 tubi (corrispondenti ad una potenza installata di circa 250 MW elettrici). Il nuovo impianto è il risultato di investimento di 50 milioni di euro, reso possibile dalla costituzione della joint venture tra l'azienda e Siemens. Il colosso tedesco, leader nella produzione di turbine a vapore per centrali solari a concentrazione, ha infatti deciso di puntare sul know how made in Italy, acquistando il 45% del capitale di Ase. Combinando le due tecnologie, quella tedesca e quella italiana, sarà possibile aumentare l'efficienza degli impianti termodinamici, riducendo al contempo i costi di produzione. Come dimostrano i casi citati, quello del **solare termodinamico** è un campo dove l'industria italiana avrebbe tutte le carte in regola per potersi affermare, anche data la sua esperienza nella meccanica di precisione, nell'ottica e nell'impiantistica. Tuttavia, in questo comparto, la situazione appare opposta al fotovoltaico: ad una filiera di imprese ben consolidata si contrappone una scarsa potenza installata poiché il nostro Paese non dispone dei grandi spazi che l'installazione di torri solari o specchi parabolici alti 5 metri richiedono. Per questa ragione, l'Italia ha accumulato un ritardo che potrebbe essere superato dallo sviluppo di un termodinamico di dimensioni inferiori, più flessibile e distribuito, fatto di impianti piccoli, a fonti di generazione multiple e ibrydate, su tecnologie solari più semplici e meno costose. Esempio di **mini-termodinamico** è l'impianto della

Sopogy Usa ibridato con una centrale a biomassa, funzionante grazie a piccoli accumuli di calore di semplice olio minerale e una turbina a media temperatura (200 gradi), prodotta dalla **Turboden** di Brescia, capace di lavorare con efficienza anche alle medie temperature dell'olio riscaldato nel campo degli specchi. Con il mini-termodinamico gli impianti ibridi possono sfruttare il calore rilasciato da impianti industriali o, viceversa, il combinato solare-biomasse può fornire energia termica a un complesso residenziale, sia in forma di riscaldamento che di raffreddamento.

Sempre nel campo delle tecnologie applicate alle celle solari, importanti risultati sono stati raggiunti dal **Centro di Ricerca Eni per le Energie non Convenzionali Guido Donegani**, nei cui laboratori è stata realizzata la prima cella solare con materiali organici innovativi e sono stati sintetizzati alcuni materiali originali in grado di funzionare da convertitori di spettro, cioè di aumentare la frazione di spettro solare convertibile da un sistema fotovoltaico. Ingenti sono gli investimenti dell'Istituto destinati alla ricerca: basti pensare che, solo nel 2010, questo team di ricerca formato da 150 membri, tra tecnici e ricercatori, ha depositato 28 domande di brevetto, ossia il 32% delle domande complessive di Eni.

Altro soggetto attivo su questo fronte è il **National Nanotechnology Laboratory** di Lecce: tra i filoni di ricerca principali c'è quello legato alle celle solari di nuova generazione basate su polimeri e molecole organiche, per la costruzione di pannelli fotovoltaici con materiale plastico che avranno costi inferiori rispetto a quelli attualmente sul mercato. Le nanotecnologie hanno permesso di sintetizzare molecole nuove, in grado di emettere luce o di produrre energia elettrica a partire dalla luce solare. Tra queste molecole, alcune sono di natura plastica e permetteranno di costruire sorgenti luminose flessibili o di realizzare pannelli fotovoltaici flessibili e ultrasottili con bassi costi di produzione, permettendo un notevole incremento della quantità di energia rinnovabile prodotta.

Un altro fronte di sviluppo per rinnovabili made in Italy è quello **dell'integrazione architettonica**. Oggi, la diffusione delle energie alternative offre al mondo del design l'occasione per progettare oggetti inediti, per introdurre innovazione vera nel campo della produzione contemporanea, da troppo tempo legata a forme e funzioni ormai obsolete, proposte in un mercato statico e sovraccarico di prodotti omologati. Dal solare all'eolico, l'Italia si afferma per la capacità di sviluppare soluzioni di design non invasive: non si contano le curiosità, le commistioni tra tecnologia e materiali, gli esempi di compenetrazione del design nel sistema tecnologico applicato al risparmio energetico. In questo campo il nostro Paese può dire la sua, lavorando in particolare sul tema del rapporto con la qualità ambientale e paesaggistica: stanno già crescendo start-up e nuove imprese che offrono soluzioni di design che permettono al fotovoltaico di inserirsi al meglio su capannoni, palazzi o edifici

storici senza impatto ambientale. È così possibile, ad esempio, avere un tetto solare fotovoltaico che nasconde i moduli, guadagnando in estetica e riuscendo a produrre energia pulita anche in edifici sottoposti a vincoli storico-paesaggistici. La **System Photonics** di Fiorano ha ideato un sistema in cui un modulo fotovoltaico molto sottile viene integrato in una lastra di ceramica per poi essere utilizzato come tetto calpestabile oppure sulle pareti di un edificio, con colorazione a scelta. La torinese **Theisan** ha invece lanciato sul mercato **Hemera**, un tetto in cui i moduli fotovoltaici sono inseriti tra due file di coppi integrati in una falda prefabbricata ad alta coibentazione. Il sistema non solo dona un tocco di eleganza al tetto, ma permette di monitorare ogni singolo modulo fotovoltaico e di individuarlo rapidamente in caso di non perfetto funzionamento.

Altro esempio è quello dell'eolico che per crescere, nel nostro Paese, si sta facendo più piccolo. L'Italia non offre più tanti spazi per installare impianti di grandi dimensioni; per conquistare il mercato, quindi, l'eolico made in Italy deve soddisfare almeno tre criteri: l'abbassamento del costo di scala, l'accettabilità pubblica - che significa minor rumorosità e minor impatto visivo - e la standardizzazione. In questo contesto si colloca **Libellula, la mini pala eolica** realizzata da Renzo Piano per Enel Green Power. L'architetto italiano ha semplificato al massimo la struttura, fino ad ottenere una torre alta 20 metri con soli 35 centimetri di diametro, strallata come l'albero di una barca a vela, e due ali leggerissime in fibra di carbonio e metacrilato che le girano intorno, lunghe 8 metri e capaci di cogliere le correnti che s'infilano nelle valli, non solo il vento d'alta quota. La navicella concentra in soli 4 metri tre generatori per imbrigliare con la massima efficienza venti di velocità diversa e trasformarli in elettricità: due allineati lungo l'asse principale e uno nel mozzo del rotore di coda, che riesce a muoversi anche con una brezza di 2 metri al secondo. L'obiettivo dell'opera è anche quello di un'integrazione naturale con il territorio in cui si inserisce grazie ad un ridotto impatto ambientale: proprio per questo, si è preferita una soluzione bipala rispetto al tripala per ridurre di un terzo la visibilità e per avere, nei casi di totale assenza di vento, una sottile linea verticale data dalla torre e dalle due pale verticali allineate e a bandiera. Il creativo ed innovativo tessuto imprenditoriale del Nord est, dove si è formata una vera e propria filiera legata alle energie rinnovabili, ha contribuito alla realizzazione del progetto attraverso lo Studio Favero & Milan (VE) per la progettazione esecutiva e la Metalsistem (TN) per la realizzazione. La produzione in serie per il mercato italiano sarà sviluppata al termine della fase di test, che sarà effettuata per dodici mesi nel campo prova di Molinetto a Pisa, creato dall'Enel proprio per testare progetti di pale minieoliche. Per quanto concerne la distribuzione, l'innovativo generatore sarà utilizzato per gli impianti di Enel Green Power, in Italia e all'estero, ma sarà anche commercializzato nel nostro Paese attraverso la rete in

franchising della controllata per il retail, Enel.si. L'aerogeneratore, infatti, è pensato anche per i privati: avrà un costo attorno ai 150.000 euro e potrà soddisfare il fabbisogno annuale di energia di una ventina di famiglie. La minipala eolica realizzata da Renzo Piano punta ad essere utilizzata anche oltre i confini dell'Italia, dagli Stati Uniti, dove il mini-eolico vanta una lunga tradizione, a Francia, Spagna e Grecia. Altro caso interessante è quello di *Revolutionair*, la pala eolica a rotazione verticale per applicazione domestica della **Pramac SpA**, disegnata dal celebre designer francese Philippe Starck. La microturbina eolica, come evoca il suo nome, è rivoluzionaria per due diversi motivi: la forma innovativa e la possibilità di essere utilizzata anche a livello domestico. Si tratta, infatti, di un vero e proprio oggetto di design, esteticamente piacevole e adatto alle microproduzioni, in linea con gli schemi più moderni di produzione e distribuzione dell'energia da fonti rinnovabili.

Anche le **rinnovabili termiche** sembrano essere protagoniste di una forte crescita nel nostro Paese, perché strettamente legate ad un'industria radicata in Italia da decenni, quella dell'idrotermosanitario. La tecnologia per il riscaldamento sta attraversando una fase di grandi cambiamenti, con una sempre maggior attenzione verso il risparmio energetico e il rispetto per l'ambiente. L'uso di energie rinnovabili, come integrazione ai sistemi di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, si colloca in questo ambito. Le grandi opportunità di sviluppo derivano dal rinnovo degli impianti nel parco edifici esistente, dove il solare termico diviene parte di un sistema più complesso per rendere più efficienti i consumi energetici. I due colossi made in Italy, ai primi posti in Europa e nel mondo nella filiera del calore, i cui investimenti guidano lo sviluppo delle tecnologie del termico, sono la marchigiana **Ariston Thermo Group** e la veronese **Riello**, che realizzano prodotti per il riscaldamento e condizionamento dell'ambiente e per il contenimento e riscaldamento dell'acqua. La prima vanta un fatturato di 1,2 miliardi di euro di cui il 35% è legato alle attività svolte in ambito d'efficienza energetica e rinnovabili, mentre il 15% circa proviene dal comparto solare termico. Anche per la Riello il solare termico genera circa il 15% del fatturato, di cui il 2,5-3% viene investito in ricerca e sviluppo. Un'altra azienda leader del settore è la bergamasca **Robur**: grazie ad un investimento annuo di circa il 7% in R&S, l'azienda è già alla seconda generazione delle sue pompe di calore, che hanno saputo sviluppare una modernissima e raffinata tecnologia termodinamica, dove l'ammoniaca viene espansa con un bruciatore a gas, condensata e poi fatta evaporare, fino ad essere riassorbita nell'acqua. In ciascuno di questi passaggi, la caldaia Robur assorbe calore rinnovabile dall'aria per immetterlo nei tubi di riscaldamento degli edifici e viceversa. Rispetto alle pompe di calore elettriche questo innovativo prodotto evita infatti due passaggi energivori: la produzione dell'elettricità stessa (da centrale a gas, in Italia) e il motore-compressore.

Queste caratteristiche hanno spinto i grandi distributori europei di gas (Eon, British Gas e Gaz de France) ad interessarsi a questa tecnologia, ecologica e ad alta efficienza. È così che due anni fa Gaz de France ha finanziato lo sviluppo di pompe di calore Robur di più ridotte dimensioni (8 kw), di cui oggi sono pronti due prototipi. Questo è solo il primo passo necessario per l'industrializzazione di una pompa di calore da appartamento, capace di sostituire direttamente le attuali caldaie domestiche a gas.

Altra possibilità per le imprese italiane è quella di concentrarsi su alcune **nicchie di mercato** ad alta tecnologia e specializzazione, volte alla produzione di alcuni **specifici componenti**. È questo il caso degli inverter, i dispositivi in grado di convertire la corrente elettrica da continua ad alternata e, come tali, cuore logico degli impianti fotovoltaici. Nella loro produzione l'industria italiana ha saputo conquistarsi una posizione di rilievo a livello mondiale. Fra le eccellenze degli inverter made in Italy spicca **Elettronica Santerno**, oggi quarto fornitore di inverter per progetti fotovoltaici in Cina. Per l'inizio del 2012 l'azienda aprirà una base produttiva cinese. Operativa dal 1970 e con sede principale a Imola, negli ultimi anni Elettronica Santerno ha spostato con decisione l'asse sulle fonti rinnovabili ed oggi sviluppa i propri prodotti basandosi su un know-how tecnologico consolidato nel corso degli anni e su una serie di brevetti proprietari, grazie ad un costante investimento in ricerca & sviluppo pari al 4% del proprio fatturato. Altro caso eccellente è la divisione **Power One Italia**, con sede a Terranova Bracciolini in provincia di Arezzo, prima nel mercato italiano e seconda in quello mondiale, nella produzione di inverter per l'applicazione di energie rinnovabili. L'azienda americana specializzata in sistemi di alimentazione sviluppa due terzi del suo fatturato nella sede dislocata in Toscana, dove ha di recente inaugurato un centro di ricerca e sviluppo di nuove tecnologie applicabili all'energia solare ed eolica, che dà lavoro a 200 ingegneri specializzati. I punti di forza dei prodotti Power One sono legati alla modularità, che consente di ridurre al minimo il tempo di fermo macchina assicurando la performance massima degli impianti, la garanzia di 10 anni estendibile a 20 e il servizio assistenza, che assicura la riparazione dell'impianto in 48 ore. Grazie a due tipologie di inverter per impianti di ridotte (da 2 a 12 KW) e di grandi dimensioni (da 55 a 330 KW), Power One è oggi il primo esportatore in Cina di questi prodotti e ha conquistato il 60% del mercato europeo.

Sulle applicazioni dell'elettronica al settore fotovoltaico sta puntando anche la StMicroelectronics nel suo polo di ricerche e di produzione di Catania: gli inverter di dimensioni micro e degli speciali dispositivi per fare in modo che i pannelli resistano anche ad alte temperature sono solo alcuni dei prodotti innovativi a cui si sta lavorando ai piedi dell'Etna.

Ci sono poi progetti avveniristici che rincorrono l'indipendenza totale dalle reti di gas, acqua, fognie, elettricità, etc., puntando ad un avvicinamento graduale alla rivoluzione *off-grid*, ossia alla disconnessione totale dalle reti convenzionali. In questo ambito si colloca l'ultima invenzione della cooperativa aretina **La Fabbrica del Sole**: l'innovativo *off-grid Box*, un piccolo container da interrare in giardino, contenente tutto quello che serve per rendere autosufficiente una famiglia, un centro sportivo o un ospedale da campo. Si estraggono i pannelli con pannelli fotovoltaici, pannelli solari termici, un kit per la fitodepurazione e all'interno rimangono pre-installati, pre-dimensionati e ottimizzati tutti gli impianti per la produzione di elettricità, acqua calda, depurazione degli scarichi, acqua piovana, geotermia, idrogeno e quant'altro serva sul posto per vivere confortevolmente e in armonia con la natura. Inoltre geotermia, mini eolico, solar cooling e altre tecnologie possono essere incluse nel container a volontà. Se non entrano in un container da 10 piedi, un cubo da circa 3x3x3 metri, possono essere alloggiate in uno da 20 o da 40 piedi con analoghi vantaggi di trasportabilità, robustezza, economicità e interribilità anche per centri sportivi, industrie, ospedali e ostelli.

L'elevato livello di remunerazione dell'energia verde prodotta non è sufficiente a garantire l'efficacia delle politiche di sviluppo industriale in questi settori; è necessario infatti rimuovere anche quelle **barriere**, di tipo non economico, che ne condizionano la crescita. Una di queste è rappresentata dalle complessità e dalla tempistica nella fase autorizzativa che può arrivare ad incidere fino al 20-30% del valore degli incentivi attesi. Un'altra barriera è costituita dalla frequente revisione delle normative di riferimento per i settori delle rinnovabili che non garantisce quella visione di lungo termine necessaria per attirare gli investimenti.

Un'altra questione di notevole importanza riguarda, infine, le **strutture di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica**, che stanno diventando sempre più critiche dal punto di vista dell'integrazione con gli impianti alimentati a fonti rinnovabili. Da un lato, c'è il problema della saturazione "virtuale", che deriva da una potenza prenotata delle reti elettriche eccessiva rispetto all'effettiva realizzazione degli impianti. Per dare un'idea delle proporzioni, l'AEEG dichiara preventivi di connessione accettati per un totale di 196 GW a fronte di 144 GW concernenti impianti non ancora autorizzati a fine aprile 2011⁴⁴. Dall'altro, vi è il problema della saturazione "reale" per cui la rete non riesce ad assorbire interamente tutta l'energia prodotta, in particolare quella proveniente da impianti "non programmabili" (fotovoltaici ed eolici che hanno natura intermittente). Tali problemi necessiteranno di nuove soluzioni soprattutto dal punto di vista normativo, ma anche di importanti

⁴⁴ Segnalazione dell'autorità per l'energia elettrica e il gas sullo stato dei mercati dell'energia elettrica e del gas naturale e le relative criticità. AEEG, 2011.

investimenti su tecnologie per l'accumulo dell'energia e per lo sviluppo delle **smart grid**, reti in grado di gestire in maniera bidirezionale e intelligente i flussi di energia. Anche in questi ambiti ci sono casi d'eccellenza made in Italy che hanno saputo cogliere da subito le opportunità di crescita offerte da settori ad alta specializzazione, cruciali per lo sviluppo dell'economia sostenibile. Uno di questi è il **Gruppo Prysmian** (ex Pirelli Cavi) che ha realizzato l'innovativo *P-laser*, un cavo elettrico di nuova generazione unico al mondo per la sua ecosostenibilità, grazie alla facilità di smaltimento rispetto ai cavi tradizionali. La riciclabilità del cavo è consentita dall'utilizzo di materie plastiche chiamate elastomeri, che non richiedono la reticolazione, processo che rende difficoltoso lo smaltimento. In più, anche i metalli del conduttore (rame o alluminio) sono riciclabili e gli schermi sotto la guaina protettiva. Grazie al suo particolare isolamento il *P-laser* permette ai gestori di rete di lavorare a temperature superiori ai 90°C, il limite fino ad ora imposto dalla tecnologia tradizionale. Questo cavo innovativo assicura quindi il trasporto di più corrente o una più lunga vita del cavo a parità di temperatura, ma soprattutto la possibilità di dispaccio di sovraccarichi di rete più elevati. Grazie alla sua compatibilità con le reti attualmente installate, il nuovo prodotto copre già circa 10 mila km della rete Enel in Italia. Altra risposta per risolvere il problema della discontinuità delle fonti rinnovabili, proviene invece dalla vicentina **Fiamm**, produttrice di batterie al sale, che consentono di immagazzinare l'elettricità da fonti rinnovabili, equilibrando la domanda e l'offerta energetica. Rispetto alle batterie al piombo, quelle al sodio-nichel pesano molto meno, hanno una potenza specifica più elevata a parità di volume e hanno un ciclo di vita almeno cinque volte più lungo. In più, la loro resa non viene influenzata dalle temperature esterne. Grazie a questo tipo di batterie, la nuova *Green Energy Island*, realizzata presso lo stabilimento di Almisano in collaborazione con **Galileia** - spin-off dell'Università di Padova, **Terni Energia Spa** ed **Elettronica Santerno**, permette di immagazzinare in media il 40% dell'energia prodotta. La centrale è in grado di produrre energia fotovoltaica per 230 mila kilowattora all'anno, ossia il consumo di 40-50 famiglie o di un piccolo comune.

3.2. Agricoltura

Per quanto riguarda l'agricoltura, i Piani di Sviluppo Rurale⁴⁵ adottati dalle Regioni hanno promosso l'incremento di prodotti di qualità legati al territorio, la tutela e valorizzazione della biodiversità, la produzione di energie rinnovabili⁴⁶, la diffusione di canali di vendita diretta fra produttore e consumatore. In parallelo, la maggiore sensibilità dell'opinione pubblica sulle questioni ambientali ha avuto un ruolo fondamentale nel diffondere comportamenti e scelte di consumo favorevoli alla tutela degli ecosistemi. In questo modo la green economy è diventata, anche in agricoltura, un paradigma produttivo, gestionale e commerciale che assume l'impatto ambientale come indicatore dell'utilità, dell'efficienza e della produttività delle iniziative economiche poste in essere da imprese e organizzazioni. Più che un settore dell'economia, la green economy va quindi considerata come un nuovo modo di fare le cose, di produrre e di distribuire⁴⁷.

Sul fronte dei processi, le imprese agricole italiane sono impegnate innanzitutto a ridurre i **consumi energetici** in un'ottica di minor sfruttamento delle risorse e maggiore efficienza aziendale. Secondo i dati dell'indagine Excelsior⁴⁸, è del 40% la quota delle imprese che hanno dichiarato di aver ridotto i consumi energetici per unità di prodotto negli ultimi tre anni, con valori più elevati per le imprese con produzione prevalente agricola⁴⁹ (coltivazioni) e nell'Italia settentrionale, in particolare nel Nord Est (47%). A un livello di maggiore dettaglio, la riduzione ha interessato soprattutto i consumi di

⁴⁵ Il Piano di Sviluppo Rurale (PSR) è un documento di programmazione redatto dalle regioni e province autonome, in linea con gli orientamenti strategici comunitari e coordinato a livello nazionale dal Piano strategico dello sviluppo rurale 2007/2013 del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali. Il futuro della Politica Agricola Comunitaria (PAC) viene delineato come la prosecuzione della riforma avviata nel 1992 e vede privilegiate la sicurezza alimentare, il rapporto agricoltura ambiente e lo sviluppo integrato delle campagne.

⁴⁶ In particolare, i PSR promuovono: investimenti per la realizzazione di impianti di generazione di energia rinnovabile e di impianti con altre fonti rinnovabili; investimenti di micro imprese per il trattamento e la gestione logistica di fonti di energia rinnovabile, acquisto e/o installazione di caldaie e attrezzature destinate alla produzione di energia a partire dalle biomasse prodotte in loco; investimenti nelle reti di trasporto, nella tecnologia e nelle reti logistiche di raccolta; azioni di informazione sul tema delle energie rinnovabili.

⁴⁷ Cfr. Prosperoni M.A, *La Green economy in agricoltura: una frontiera avanzata per la valorizzazione del Made in Italy* in Regioni & Ambiente, Free Service Edizioni, 2010

⁴⁸ Con riferimento al settore agricolo, l'indagine Excelsior - realizzata da Unioncamere insieme al Ministero del Lavoro - è stata condotta durante il mese di luglio scorso su un campione di 6.400 imprese agricole con almeno un dipendente.

⁴⁹ L'indagine Excelsior suddivide le imprese agricole secondo la produzione prevalente: agricola (di cui, coltivazioni di campo, di serra e ad albero); zootecnia; attività miste agricole e zootecniche; servizi connessi all'agricoltura; silvicoltura e attività boschive.

metano (30% circa delle imprese) e di energia elettrica (10%). Inoltre, negli ultimi tre anni, il 10% circa delle imprese agricole con dipendenti ha utilizzato energia prodotta da fonti rinnovabili (e probabilmente in massima parte autoprodotta al loro interno), con quote maggiori nelle aziende con attività miste agro-zootecniche (16%), in quelle zootecniche (13%) e nel Nord del Paese (18%), che si differenzia nettamente dal Centro-sud⁵⁰. La quasi totalità delle energie rinnovabili utilizzate si riferisce all'energia solare, soprattutto sul versante fotovoltaico, cioè della produzione di energia elettrica (7% delle imprese)⁵¹. A fine 2010, su circa 3.470 MW di potenza installata, il 15% erano impianti realizzati nel settore agricolo. Mentre complessivamente la superficie a terra occupata dagli impianti fotovoltaici supera i 33 milioni di mq per una potenza installata di 1.465,5 MW⁵².

In Italia, le potenzialità del comparto agricolo, forestale e agroalimentare nello sviluppo di fonti di energia rinnovabile riguardano principalmente le **biomasse**. Tra queste, di particolare interesse sono quelle forestali e derivanti da colture energetiche, come pure quelle costituite da residui agricoli e della produzione alimentare, da rifiuti organici, da reflui zootecnici e dalla lavorazione del legno. Secondo i dati del PAN (Piano d'azione nazionale per l'energia rinnovabile) il 45% di tutta l'energia rinnovabile attesa per il 2020, come somma dell'energia elettrica, termica e dei trasporti, dovrà provenire dalle biomasse (biocombustibili solidi, bioliquidi, biocarburanti e biogas). Dai dati a disposizione emerge un potenziale di biomassa e rifiuti molto elevato, (non quantificabile con precisione, ma senz'altro non inferiore ai 21-23 Mtep/anno⁵³) ma non ancora utilizzato adeguatamente⁵⁴. La produzione di biogas rappresenta senza dubbio una delle tecnologie in grado di rispondere, nell'immediato, ai fabbisogni delle imprese agricole, in particolare quelle zootecniche. Nel nostro Paese si potrebbero produrre all'anno più di 1,5 miliardi di mq di biogas grazie alla valorizzazione degli effluenti zootecnici e oltre 3,8Twh grazie anche allo sfruttamento di colture dedicate⁵⁵. I primi impianti di biogas sono stati realizzati in Italia nel 2005. Oggi sono più di 520 gli impianti agricoli di biogas, per una potenza complessiva che supera i 300 MW. A maggio 2011 sono

⁵⁰ Dati indagine Excelsior, realizzata da Unioncamere insieme al Ministero del Lavoro.

⁵¹ Ibidem

⁵² Fonte GSE, Rapporto Statistico 2010 Solare Fotovoltaico

⁵³ MIPAAF, Piano strategico nazionale dello sviluppo rurale 2007/2013

⁵⁴ In termini di sfruttamento energetico delle biomasse e dei rifiuti, la produzione italiana di energia primaria da biomassa solida si è attestata nel 2007 su un livello pari a 2,030 Mtep, in aumento rispetto al 2006 (+ 5,8%)⁵⁴. Lo stesso dicasi per la produzione di energia da biogas, che è passata da 383,2 a 406,2 ktep (+ 6%). Tali valori, anche se in crescita, collocano l'Italia, rispettivamente, al decimo e al terzo posto tra i Paesi produttori Ue.

⁵⁵ Coldiretti - Stime dell'Associazione Fattorie del Sole

entrati in esercizio 391 nuovi impianti mentre altri 130 sono in costruzione. Nel nord Italia la potenza media degli impianti si attesta a circa 700kWe. Si riscontra un incremento sensibile di tutti gli impianti in esercizio commerciale: 313 impianti a biogas da effluenti agro-zootecnici, FORSU, fanghi; 197 impianti a biogas da discariche RSU ⁵⁶.

Per quanto riguarda la **gestione delle risorse idriche**, i piani di sviluppo rurale intervengono promuovendo sia l'adozione da parte delle imprese agricole di sistemi di somministrazione delle acque a scopo irriguo a basso consumo, sia incoraggiando la costruzione di bacini idrici aziendali e interaziendali. Si stima che, comprendendo anche gli investimenti per l'ammodernamento delle infrastrutture idriche da parte di soggetti pubblici, la politica di sviluppo rurale destini alla corretta gestione delle risorse idriche il 5,7% delle proprie risorse, per un ammontare complessivo di circa 1 miliardo di euro nel periodo 2007/2013⁵⁷. I dati sui metodi di somministrazione in Italia mettono in evidenza un'interessante evoluzione nella gestione irrigua. Emerge infatti la prevalenza di metodi moderni di somministrazione, il 37% riferibili all'aspersione (pioggia) e il 20% alla microirrigazione (somministrazione localizzata); le altre tipologie di somministrazione utilizzate sono lo scorrimento superficiale e infiltrazione laterale (circa il 30%) e la sommersione (9%)⁵⁸.

Sul fronte dei **prodotti chimici** utilizzati, il nostro Paese vanta ottimi risultati per quanto riguarda l'utilizzo di fitosanitari, registrando il record del 100% dei campioni regolari di vino con residui chimici al di sotto dei limiti di legge⁵⁹. L'Italia detiene il primato nella qualità e sicurezza alimentare con una percentuale di regolarità del 99,3% per le verdure, del 98,6% per la frutta, del 98,7% per l'olio di oliva e addirittura del 100% per il vino⁶⁰. Un trend che pone le produzioni italiane ai vertici, a livello comunitario e internazionale, per garanzia di salubrità. Questo primato è stato ottenuto grazie all'impegno degli imprenditori agricoli nella progressiva diminuzione dell'uso di fitofarmaci. Nel decennio 1997-2007, infatti, i prodotti fitosanitari distribuiti per uso agricolo sono diminuiti complessivamente di 13,7 mila tonnellate (-8,2 %), scendendo da 167,1 a 153,4 mila tonnellate⁶¹. Il calo è stato determinato principalmente dall'utilizzo di pratiche agronomiche, incentivate dalle

⁵⁶ Fonte GSE, bollettino sulle fonti rinnovabili aprile 2011 (dati al 31 dicembre 2010)

⁵⁷ Ibidem

⁵⁸ Ibidem

⁵⁹ Dati dell'ultimo rapporto del Ministero del lavoro, Salute e Politiche Sociali sul "Controllo ufficiale dei residui di prodotti fitosanitari negli alimenti di origine vegetale"

⁶⁰ Ibidem

⁶¹ Dati Coldiretti

politiche comunitarie e nazionali, tendenti alla riduzione dei mezzi tecnici chimici impiegati nelle coltivazioni agricole.

Sul fronte **dei rifiuti**, la già citata indagine Excelsior evidenzia che i quattro quinti delle imprese del campione ha affermato di recuperare gli scarti prodotti. Tra queste, la metà (e quindi il 40% del totale) ha indicato che questi scarti e rifiuti vengono riutilizzati all'interno dell'azienda, mentre altrettante cedono tali materiali ad aziende o enti esterni specializzati nel recupero. La quota "di chi recupera" è più alta anche nella silvicoltura (85%) e tra le imprese zootecniche e agro-zootecniche (83%). Il Mezzogiorno si differenzia invece dal resto del Paese per una minore quota di imprese che recuperano o riutilizzano gli scarti (circa 78%, contro l'82% nelle altre aree).

Nel settore agricolo italiano si assiste all'affermazione di **nuovi modelli di sviluppo e di consumo** fondati su alcuni principi cardine, quali, ad esempio, la difesa del territorio, la valorizzazione della biodiversità, la promozione delle tradizioni produttive e della cultura locale, la sostenibilità ambientale, elementi associati a forme, anche innovative, d'informazione e di scambio di beni e servizi. Solo per fare qualche esempio, basti pensare alla riduzione dei trasporti dei prodotti alimentari (il cosiddetto Km 0); alla filiera alimentare corta (concetto legato alla valorizzazione del consumo dei prodotti stagionali e territoriali); all'istituzione dei mercati di vendita diretta; alla difesa, attraverso opportune politiche di etichettatura obbligatoria, dell'origine della materia prima agricola, dell'identificazione delle produzioni alimentari con il territorio di provenienza; alla lotta agli ogm per impedire la delocalizzazione delle produzioni e, in prospettiva, anche alle opportunità di valorizzazione commerciale offerte dalla *carbon footprint*.

Nella fattispecie, **il progetto Km0** lanciato da Coldiretti, che ha l'obiettivo di promuovere l'acquisto e il consumo di beni e alimenti prodotti nell'ambito locale, riesce ad intercettare le nuove esigenze del consumatore legate alla necessità di fare scelte di acquisto consapevoli, che non inquinino e contribuiscano alla mitigazione degli effetti negativi dei cambiamenti climatici. Il progetto, che si inserisce nell'ambito di un discorso più ampio, legato alla necessità di sostenere le filiere corte, contribuisce, infatti, alla nascita di nuove forme di scambio, incontro e cooperazione e si basa sul rapporto diretto tra chi produce e chi consuma, con la finalità di diminuire il numero e gli intermediari negli scambi economici e di ridurre il percorso dei prodotti dal luogo di produzione fino al momento del consumo finale. Queste nuove modalità di consumo rappresentano un piccolo impegno quotidiano che può portare una famiglia a risparmiare, in termini di emissioni annue, fino ad una tonnellata di anidride carbonica (CO₂). In particolare l'Italia, assieme alla Francia e alla Germania, è uno dei Paesi europei in cui la **vendita diretta agroalimentare** sta registrando una forte

crescita. Questo modello di commercializzazione non solo consente ai consumatori di effettuare scelte di acquisto consapevoli e meno inquinanti, ma anche di ottenere prezzi più contenuti. Nel 2008 le aziende inserite nella filiera corta sono salite a 60.700, con una crescita del 6% rispetto al 2007, confermando il trend, ancora più positivo, registrato nel 2005-2006 (+18,3%)⁶². Se si considera poi il periodo 2000- 2007, il tasso di crescita è stato del 57%. Il giro di affari del settore sale invece a 2,7 miliardi (+8% rispetto all'anno precedente)⁶³. Analizzando i dati a livello regionale, emerge il distacco della Toscana, con 10.200 aziende di vendita diretta; seguono Lombardia (6.670) e Piemonte (5.950), poi Sicilia e Abruzzo (oltre 5.300 imprese), Veneto (5.100); agli ultimi posti, invece, Valle d'Aosta (190 aziende) e Calabria⁶⁴. Altre iniziative interessanti sono il progetto di una *Filiera agricola tutta italiana*⁶⁵, che ha lo scopo di assicurare che il prodotto agricolo - offerto prevalentemente attraverso la rete dei punti vendita diretta - sia al cento per cento italiano e i *Gruppi di acquisto solidale*⁶⁶ finalizzati all'organizzazione di gruppi per l'approvvigionamento diretto nei mercati di vendita degli agricoltori o nelle imprese agricole.

Per quanto riguarda la *carbon footprint*, questo parametro sta diventando sempre più importante nell'ambito delle scelte di acquisto, come dimostrano le iniziative di alcune grandi catene⁶⁷ e i tentativi, a livello normativo, di promuoverne l'indicazione nelle etichette⁶⁸.

Un altro aspetto importante è l'evoluzione della normativa **sui criteri minimi ambientali per l'approvvigionamento di alimenti** e servizi di ristorazione, definiti in uno specifico decreto. In questo contesto, risulta inserita tra i parametri di eco- sostenibilità la filiera corta (Km0), alla luce sia delle comprovate capacità di riduzione delle emissioni di CO2, sia in virtù dei benefici legati alla stagionalità, alla freschezza, alla qualità e alla tradizione dei prodotti. Ad esempio, di recente, il gruppo italiano Hera ha deciso di dare priorità, nel servizio di mensa interna aziendale, alla materia prima locale, privilegiando i fornitori dell'Emilia Romagna. Coerente con questo scenario è anche lo sviluppo **di nuovi strumenti per la spesa verde**. Dopo la messa a punto di alcuni standard tecnici come, ad esempio, la *PAS (UK) 2050: specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas*

⁶² Dati Coldiretti

⁶³ Ibidem

⁶⁴ Ibidem

⁶⁵ Il progetto è promosso dalla Coldiretti.

⁶⁶ Ibidem

⁶⁷ Il caso dell'inserimento della carbon footprint in etichetta promosso da Tesco

⁶⁸ Cfr. Unione Europea - *Libro Verde sui prodotti agricoli: norme di prodotto, requisiti di produzione e sistemi di qualità*

emission of goods and services per la valutazione della *carbon footprint* di prodotto; e le norme UNI ISO 14062, sull'integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione e sviluppo del prodotto, e UNI ISO 14064, sulla quantificazione e rendicontazione delle emissioni dei gas effetto serra, sono in fase di elaborazione nuove e più mirate indicazioni e norme, quali l'ISO UNI 14067 sulla *carbon footprint* di prodotto e la sua comunicazione e la PAS (UK) 2060, sui messaggi pubblicitari relativi alla carbon footprint (for carbon neutrality claims), a testimonianza di un grande fermento sulle nuove opportunità di mercato.

Nel periodo 1999-2007 si è registrata **anche l'evoluzione dei prodotti di origine biologica** che segnano una notevole crescita. L'Italia, con una superficie bio di oltre 1 milione di ettari, occupa l'ottavo posto (dopo Argentina, Cina, Stati Uniti, Brasile, Spagna e India) a livello mondiale e il secondo a livello europeo, in forte competizione con la Spagna che la supera solo per la maggior superficie a pascoli e boschi; per quanto riguarda le superfici destinate a coltivazioni il primato resta all'Italia davanti a Germania, Gran Bretagna e Francia. Il nostro Paese è anche **al primo posto in Europa per il numero di imprese agricole che hanno scelto il metodo biologico**. In Italia il settore bio ha caratteristiche fortemente innovative, soprattutto se paragonate alla situazione generale della nostra agricoltura: un'alta percentuale di donne imprenditrici (25%), di giovani (il 50% ha meno di 50 anni), di scolarizzazione elevata (il 50% dei produttori bio ha il diploma, il 17% la laurea) e la propensione alle nuove tecnologie (il 52% utilizza Internet). Il nostro Paese è il primo produttore al mondo di ortaggi biologici (con una superficie di 28.000 ettari, otto volte quella spagnola), cereali (con circa 200.000 ettari), agrumi (23.000 ettari), uva (con 52.000 ettari, il triplo della Francia) olive (oltre 140.000 ettari). Con una parte significativa della produzione bio indirizzata all'estero, **l'Italia è anche il maggior esportatore mondiale di prodotti biologici** (che raggiungono i punti vendita di tutta Europa, Stati Uniti e Giappone) per un valore che nel 2010 ha superato 1 miliardo di euro. Nonostante questo, **i consumi di prodotti bio** nel nostro Paese non sono all'altezza dei primati produttivi, sebbene registrino un trend in notevole ascesa, poiché si collocano attorno al 3% della spesa alimentare complessiva delle famiglie italiane, contro quote che per alcune tipologie di prodotti sfiorano il 20% in altri stati europei come Svizzera, Liechtenstein, Austria, Germania e Paesi scandinavi. **Il mercato del biologico italiano è stimato in circa 3 miliardi di euro**, con circa 1,8 miliardi di vendite al dettaglio in negozi specializzati, supermercati, vendite dirette delle aziende agricole (in particolare olio, vino e ortofrutta), vendite a domicilio e gruppi d'acquisto. Nonostante la crisi generale dei consumi, gli acquisti di prodotti bio confezionati in Italia hanno continuato a registrare incrementi: nei supermercati il valore è di circa 500 milioni di euro, con una crescita del

6,9% nel 2000, dell'11,6% nel 2010 e dell'11,5% nel primo quadrimestre del 2011. **Il canale dei punti vendita specializzati in soli prodotti biologici** (oltre un migliaio di negozi distribuiti in tutta Italia, in prevalenza concentrati al Nord e al Centro) segna regolarmente performance superiori alla Grande Distribuzione, facendo registrare una crescita media dal 15% (negozi indipendenti) al 20% (punti vendita affiliati in franchising). Analogo andamento positivo per le vendite dirette dei mercati degli agricoltori (sono oltre 2.000 quelli che offrono direttamente al pubblico i loro prodotti in spacci aziendali e nei mercati) e per i gruppi d'acquisto. Altro canale è quello della ristorazione scolastica che interessa circa un migliaio di Comuni che ogni giorno forniscono a 1 milione di bambini pasti con prodotti biologici. Sono numeri destinati ad aumentare: la legge finanziaria 2000 promuove l'uso quotidiano di prodotti biologici nelle mense scolastiche e molte leggi regionali premiano le amministrazioni locali che ne fanno uso, ma il Piano d'Azione Nazionale sul *Green Public Procurement* recentemente entrato in vigore prevede che nelle mense debba essere di produzione biologica almeno il 40% di frutta, ortaggi, legumi, cereali, pane e prodotti da forno, pasta, riso, farina, patate, polenta, pomodori e prodotti trasformati, formaggio, latte UHT, yogurt, uova e olio extravergine. In aumento anche i ristoranti che propongono menù biologici: oggi sono oltre 500, in particolare nel centro Italia e nelle grandi città, una realtà che ha spinto Sana a ospitare la prima edizione del premio "Locale Bravo Bio" per bar, ristoranti, pizzerie e hotel con significativa proposta biologica.

Tra le varie realtà produttive biologiche del nostro Paese, merita di essere menzionato **Biopiacce**, consorzio nato nel 2002 grazie all'impegno di un gruppo di agricoltori, con l'obiettivo di offrire nuove opportunità commerciali alle aziende agricole di montagna e collina del territorio. Oggi il consorzio associa circa 50 imprese agricole - da quelle zootecniche da latte (bovino- ovino- caprino) a quelle da carne, passando per piccoli allevamenti di suini allo stato brado fino ad arrivare a quelle dedicate all'apicoltura - ed ha adottato la scelta dell'agricoltura biologica quale metodo per offrire prodotti buoni e sani che possano tutelare la salute dei consumatori. Altro caso è quello della cooperativa marchigiana **La Terra e il Cielo** che ha puntato sul rilancio di vecchie varietà di cereali e, per confrontarsi con i buyer e gli importatori di tutto il mondo, si è dotata di tutte le certificazioni possibili, perfino quella relativa al biologico giapponese e quella kosher per l'esportazione in Israele. Dal 1980 questa cooperativa, con oltre 100 aziende associate che conferiscono la materia prima, svolge anche una funzione sociale e ambientale: programma e controlla tutte le fasi della filiera produttiva, dalla semina alla vendita: produce, trasforma e commercializza i prodotti certificati. Un esempio virtuoso è anche quello di **Alce Nero Cooperativa**, una delle prime esperienze agro-biologiche italiane. Il progetto della cooperativa ha previsto il recupero di un territorio abbandonato

da decenni, la ristrutturazione dell'antico monastero, la costruzione di una stalla, di un mulino, di un pastificio e per ultimo di un magazzino in legno con le tecniche della bioedilizia. Si alleva bestiame, si coltivano cereali, soprattutto da decorticare oppure da trasformare in farina o pasta. In questo modo si è fermata la fuga dalla campagna degli agricoltori e si sono create opportunità di lavoro anche per i giovani. Oggi la Alce Nero conta 30 soci, 35 dipendenti e 7 milioni di fatturato, derivante dalla vendita di soli prodotti biologici (anno 2008) e il nuovo marchio di qualità **Montebello**.

Un ruolo strategico nell'ambito della green-economy è anche quello **del settore vitivinicolo**. Negli ultimi anni, infatti, nelle maggiori cantine italiane si è sempre più diffusa una sensibilità verso comportamenti e scelte green che riguardano l'ambito energetico ma anche quello produttivo: dal ricorso all'energia rinnovabile al controllo delle emissioni di gas serra, dall'utilizzo di bottiglie in vetro leggero all'utilizzo delle biomasse prodotte con gli scarti di potatura dei vigneti e agli imballaggi riciclati. L'impegno ambientale rappresenta una grande opportunità per il mondo del vino, anche a fronte dell'evoluzione normativa a livello Comunitario e di una crescente sensibilità dei consumatori che sempre più chiedono prodotti che rispettino l'ambiente e maggiore sicurezza-trasparenza nei processi globali di produzione. Secondo un sondaggio su vino e ambiente realizzato dal sito web *WineNews*, in collaborazione con Vinitaly, su 1200 enonauti che hanno aderito, il 55% ha affermato che la presenza di un "bollino verde" che garantisca l'impegno ecologico della cantina produttrice rappresenta un motivo in più per acquistare una bottiglia di vino. Il 48% degli eno-appassionati ritiene anche che l'impegno ecologico delle cantine può favorire l'affermazione del vino italiano all'estero. Diversi i casi di aziende attive su questo fronte. **Sella & Mosca** sta introducendo l'utilizzo di macchine multifila che garantiscono un risparmio medio del 50% di principio attivo, minor consumo di acqua, carburante, maggiore velocità di trattamento e minore dispersione nell'ambiente di fitofarmaci. L'azienda **Berlucchi** invece sta riducendo il ricorso alla chimica, riutilizzano le vinacce come sostanze organiche nei campi. La cantina **Arnaldo Caprai** nel 2004 ha condotto una ricerca mirata a valutare gli effetti del surriscaldamento del pianeta sul vigneto e sulla maturazione; dal 2008 ha avviato una indagine per valutare le emissioni di carbonio nella produzione, con l'intento di contenere e ridurre tutte quelle non indispensabili. Inoltre, l'azienda umbra ha avviato con importanti realtà produttive nel comprensorio umbro il progetto *Montefalco 2015, the new green revolution* che ha l'obiettivo di diffondere pratiche di produzione innovative e sostenibili, sostituendo progressivamente le macchine tradizionali a basso volume per la lotta fitopatologia con macchine a recupero di prodotti, riducendo i consumi ed aumentando i risparmi. **Antinori** ha deciso di adottare forniture di energia provenienti da fonti rinnovabili; sta inoltre sviluppando cantine interrato per

mantenere la morfologia del territorio dei vigneti, sistemi di irrigazione sotterranea per minimizzare l'utilizzo di acqua e sonde geotermiche per il raffreddamento naturale dell'acqua. C'è poi il caso pioneristico di **Salcheto**: 1,83 kg di emissioni di CO₂ fra produzione, imballaggio e trasporto. Questo è l'impatto sull'ambiente di una singola bottiglia di vino secondo i calcoli effettuati dall'azienda toscana che, risultati alla mano, è passata immediatamente ai fatti per abbattere drasticamente la propria impronta di carbonio. Via dunque al calore prodotto con la combustione delle biomasse (sarmenti e scarti di potature), al freddo ottenuto grazie al geotermico, all'energia fotovoltaica, agli accorgimenti strutturali come l'isolamento con parete verde, la coibentazione interna e il tetto che, sfruttando il principio del raffreddamento adiabatico (secondo il quale una superficie bagnata se ventilata evapora cedendo calore all'aria) terrà freddo il tetto nei mesi caldi. In questo modo gli ambienti sottostanti della cantina (1.400 mq circa), non dotati di climatizzazione, saranno mantenuti a temperatura semplicemente sfruttando l'acqua del laghetto dove finiscono le acque recuperate e depurate da una pompa da 1kw, per un risparmio di oltre 3.000 kw/h all'anno. Anche l'illuminazione sarà 100% naturale in una cantina dove non esistono lampadine. Il sole è l'unica fonte di luce che entra in bocche dal diametro di circa 35 cm e, grazie ad un gioco di specchi, si riflette illuminando fino a 25mq e garantendo (è stato certificato) il livello di illuminazione previsto dalla legge in un ambiente di lavoro. Questa cantina, dove si lavorerà meno ore l'inverno e più ore l'estate, entrerà a pieno regime con la prossima vendemmia e potrebbe diventare un modello di riferimento per il comparto vitivinicolo italiano. Ma la rivoluzione non si ferma qui perché l'attenzione ora viene posta anche sugli imballaggi e sul packaging: le cassette di legno in cui vengono venduti i vini, infatti, sono ricavate dal legno dei pancali usurati e quindi non riutilizzabili. Le bottiglie sono imballate con separatori morbidi antiurto realizzati con gli scarti di lavorazione dei pannolini ecologici. E nella scatola, in regalo con il vino, c'è una bustina di semi di salvia e rosmarino perché la cassetta riempita di terra diventi una piccola fioriera dove far crescere le piantine aromatiche (e il separatore diventa un substrato che si integra con il terreno in meno di 4 mesi).

Altra novità interessante, nel contesto della green economy, è che anche in Italia, finalmente, gli **appalti verdi** sono una realtà. Sulla Gazzetta Ufficiale sono stati pubblicati i *Criteri ambientali minimi* per il servizio di ristorazione collettiva e la fornitura di derrate alimentari, previsti nell'ambito del Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione (il cosiddetto *Green Public Procurement*). I criteri si suddividono in ambientali di base e premianti. Un appalto è verde se riporta tutti i criteri di base. Per quanto concerne la ristorazione collettiva e la fornitura di derrate alimentari, le specifiche tecniche di base per la

produzione di alimenti e bevande con riferimento a frutta e verdura prevedono, tra gli altri requisiti, che i prodotti ortofrutticoli debbano essere stagionali. Per quanto riguarda i criteri ambientali, è previsto che le derrate alimentari debbano provenire per almeno il 40% da produzione biologica e per almeno il 20% da “sistemi di produzione integrata”, da prodotti Igp, Dop, Stg (Specialità tradizionali garantite). La carne, invece, deve provenire, per almeno il 15%, da produzione biologica e, per almeno il 25%, da prodotti Igp e Dop. Infine, il pesce deve essere per almeno il 20%, da acquacoltura biologica. La società erogatrice dei servizi di ristorazione deve garantire un’informazione agli utenti relativamente a: alimentazione, salute e ambiente; provenienza territoriale degli alimenti; stagionalità degli alimenti; corretta gestione della raccolta differenziata dei rifiuti. Nell’ambito delle specifiche tecniche premianti, si prevede la possibilità di assegnare dei punteggi all’offerente che: si impegna a utilizzare nell’esecuzione del servizio prodotti alimentari caratterizzati dalla minore quantità di emissioni di gas a effetto serra espressi in termini di CO2 equivalenti lungo il ciclo di vita; a recuperare il cibo non somministrato e a destinarlo ad organizzazioni non lucrative di utilità sociale. In merito al trasporto degli alimenti oggetto del contratto di appalto, occorre effettuare attività di deposito e trasporto delle merci mediante soluzioni collettive come il magazzinaggio comune e gli spostamenti a pieno carico degli automezzi, con conseguente riduzione del numero di viaggi, nonché organizzare e attuare sistemi di mobilità sostenibile del personale assegnato alla commessa. Si assegnano, inoltre, punteggi in proporzione alla minore distanza intercorrente tra luogo di cottura e di consumo (espressa in km).

Un ruolo strategico nella tutela dell’ambiente è ricoperto dal **settore forestale**, sia come elemento di difesa del territorio e della biodiversità, sia per il contributo positivo nel bilancio dei gas serra (funzione di *carbon sink*). La superficie forestale italiana è stimata in 10.673.589 ettari, pari al 34,7% del territorio nazionale⁶⁹. Dal 1950 al 2005, è cresciuta di circa 1 milione di ettari⁷⁰. Nell’ambito del programma italiano per le attività agro-forestali⁷¹, si sottolinea come migliori pratiche agricole con minori consumi energetici possano contribuire direttamente al raggiungimento dell’obiettivo nazionale di riduzione delle emissioni dei gas serra. In totale le foreste italiane hanno un potenziale di assorbimento di 10,8 MtCO2, pari a circa l’11% dell’obiettivo nazionale di riduzione. Oltre il 40% di questo potenziale deriva dalla gestione forestale, il resto si divide equamente tra le attività di nuova

⁶⁹ Dati dell’Inventario nazionale (Infc 2005)

⁷⁰ Dati delle indagini congiunturali Istat

⁷¹ Si fa riferimento alla delibera CIPE n. 123/2002 che ha approvato il Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra, documento di riferimento per l’attuazione del protocollo di Kyoto nel nostro Paese.

forestazione e la riforestazione naturale. Va rilevato, in questo ambito, che la legislazione nazionale attuale prevede che tutto il carbonio assorbito dal settore agroforestale venga calcolato come se fosse di proprietà esclusiva dello Stato. Sarebbe, invece, auspicabile la messa a punto di un vero e proprio meccanismo di certificazione dei crediti di carbonio, in grado di attribuire un valore remunerabile al lavoro dei proprietari delle superfici agroforestali che concorrono a realizzare l'assorbimento nazionale, attraverso la revisione delle funzioni dell'attuale Registro Nazionale dei serbatoi di carbonio agroforestali, istituito dal Ministero dell'Ambiente attraverso il D.M. del 1 aprile 2008. In termini economici, il servizio di sink di carbonio delle foreste italiane, secondo alcune stime del Ministero dell'Ambiente, può essere valutabile intorno ai 633 milioni di euro⁷². C'è da rilevare che il contributo assume un valore molto maggiore (quasi triplo) se si applica alla stima ministeriale il valore di mercato attuale della CO₂. Si segnala che, nel caso del mancato rispetto degli obblighi comunitari in termini di riduzione delle emissioni, il nostro Paese sarà costretto a ricorrere all'acquisto di crediti di carbonio sul mercato. Da questo punto di vista, l'importanza della funzione di *carbon sink* da parte del settore agroforestale, in virtù del contributo "positivo" al bilancio nazionale delle emissioni, è da quantificare economicamente proprio sulla base dei costi evitati.

Nell'ottica della green economy, quindi, l'agricoltura diventa espressione dei territori e del loro patrimonio economico, sociale e culturale, nonché motore dello sviluppo locale. E' proprio in un'ottica di sostenibilità, quindi, che deve essere preservato il patrimonio nazionale di agrobiodiversità, di prodotti agricoli e alimentari di qualità, prevenendo l'industrializzazione dell'agricoltura, la massimizzazione delle produzioni e la contaminazione delle varietà locali e dei territori. Il modello produttivo, commerciale e gestionale della green economy, con riferimento all'agricoltura, valorizza le potenzialità del settore in termini di sviluppo e di competitività e conferisce un valore aggiunto alla qualità ed alla ricchezza del made in Italy⁷³.

⁷² Ad un prezzo di 5 €/t CO₂ e facendo riferimento ai 5 anni in cui verrà attuata la prima rendicontazione delle emissioni italiane (2008-12),

⁷³ Cfr. Prosperoni M.A, *La Green economy in agricoltura: una frontiera avanzata per la valorizzazione del Made in Italy* in Regioni & Ambiente, Free Service Edizioni, 2010

3.3. Manifatturiero

L'innovazione tecnologica legata ai temi dell'ambiente appare sempre più come una scommessa ragionevole per un'impreditoria matura. Con la svolta ecologica, infatti, si aprono mercati più redditizi e capaci di intercettare una nuova domanda. La crisi economica sta accelerando questo inevitabile processo di rinnovamento per molte aziende attive in business recessivi: il necessario turn-round per mantenersi in vita viene declinato in un'ottica verde. L'Italia ne è una dimostrazione: la sfida climatica sta infatti spingendo alcuni settori del made in Italy a riposizionarsi sul mercato anche puntando sull'eco-compatibilità.

3.3.1. Tessile - Abbigliamento

Stimolate dai cambiamenti del mercato tessile mondiale, le aziende italiane con una forte presenza internazionale si muovono sempre più a favore di una politica ambientale che regoli la produzione. Esiste sicuramente un gap di natura culturale alla base di una ancora scarsa sensibilità della domanda nazionale rispetto al tema, che si va a sommare alle limitate possibilità d'investimento della maggior parte delle piccole e medie imprese del tessuto economico italiano. Tuttavia, anche in Italia è in aumento il numero dei soggetti che riconoscono nella questione **ambientale** non più un vincolo, ma un'**esigenza di mercato**, per essere più competitivi. Grazie all'intraprendenza di singole realtà e di reti che lavorano in sinergia per affrontare questa nuova e importante sfida, complessivamente il settore tessile italiano avanza nell'innovazione green, di prodotto e di processo.

Il concetto di sostenibilità nell'industria tessile si declina su più fronti: **tre** sono i **principali ambiti** in cui si articola. Da un lato, c'è il grande tema delle **materie**, in cui si inseriscono diversi aspetti: dalla nascita e consolidamento di filiere certificate biologiche, al recupero di antiche tradizioni nobilitate dalla tecnologia moderna, con il conseguente sviluppo di **innovativi filati e tessuti**. Dall'altro lato, qualcosa comincia a muoversi anche sul fronte dei **processi**, dove le criticità maggiori del ciclo di produzione riguardano la tintura e il fissaggio del colore, fasi che provocano l'impatto più grande sull'ambiente, consumando circa l'85% delle acque, il 75% dell'energia e il 65% dei prodotti chimici dell'intero ciclo di produzione. Solo per fare un esempio, per tingere 1 kg di filato di cotone, vengono utilizzati ben 112 litri di acqua e 8,65 kw di elettricità. Alle innovazioni di processo più strettamente legate al ciclo industriale tessile se ne aggiungono di altre inerenti altri cicli produttivi che, lavorando sul recupero del materiale di scarto, industriale e post consumer, hanno portato allo sviluppo di nuovi materiali tessili.

Anche in Italia, come nel resto del mondo, l'attenzione rivolta agli standard internazionali di **certificazione** delle materie utilizzate nella produzione tessile è in forte crescita. La loro diffusione è estremamente importante perché si inserisce nella battaglia a favore della tracciabilità del prodotto (contro la delocalizzazione) e, spesso, contribuisce a promuovere il commercio equo e solidale, soprattutto nel caso di materie prime importate dall'estero, ad opera di aziende attente a tutta la filiera. Se si osservano i dati relativi alla certificazione delle aziende italiane che utilizzano cotone biologico, ad esempio, si nota come a partire dal 2005 si è avuto un significativo e costante aumento del **numero dei certificati emessi** dall'**Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale - ICEA**. Mentre nel 2005 le aziende italiane certificate, in accordo ai criteri del GOTS, erano appena 12, ad oggi il loro numero è salito a 79, ossia un numero sei volte più alto. L'Italia si afferma quindi seconda solo alla Germania nel quadro europeo⁷⁴.

Prevalentemente, le aziende che scelgono di produrre con materiali biologici, appartengono alla catena di fornitura nel suo complesso: filature, tessiture, tintorie e via dicendo. A queste si aggiungono alcuni casi di retailers, tra cui figura anche il Gruppo Benetton, che di recente hanno introdotto sul mercato capi d'abbigliamento in cotone bio, non sempre certificati. Per questo motivo, per quanto riguarda l'Italia, è estremamente difficile poter elaborare una stima attendibile circa la dimensione del mercato.

Oltre alle fibre naturali e biologiche, le certificazioni riguardano altre materie utilizzate nel ciclo industriale tessile. I prodotti utilizzati nella tintura dei tessuti, per esempio, se privi di sostanze inquinanti, possono vantare il rispetto di standard internazionali che ne attestano la sostenibilità ambientale. È questo il caso dei prodotti della **Clerici Tintoria e Filati** di Como, impresa che tinge seta da oltre un secolo e che vanta tra i propri clienti tutte le maggiori firme della moda. Di fronte alle criticità ambientali tipiche della tintura, questa azienda ha optato per un ritorno alla tradizione, privilegiando una tintura naturale a base di estratti di piante, bacche e radici. È nata quindi la linea di produzione certificata GOTS (Global Organic Textile Dressed up), lanciata con il brand **Campeche**, nome di una famosa pianta tintoria.

Adottare una politica aziendale sostenibile focalizzata sulle **materie** utilizzate, oltre alla creazione di filiere certificate biologiche, può portare ad altri risultati. In alcuni casi le aziende investono, ad esempio, nella **ricerca di nuovi filati** ottenuti dall'applicazione di tecniche di lavorazione moderne alle tradizionali piante da fibra, come la canapa e il lino, o alle piante da fibra anticamente diffuse e

⁷⁴ Dati dell'Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale – ICEA.

oggi dimenticate, come l'ortica e la ginestra. Sperimentare in questo ambito può portare le imprese che si occupano di confezionamento a svolgere ricerche più approfondite sulla filiera corta, per entrare in contatto diretto con pastori e produttori di filati e tessuti.

È quanto è successo alla toscana **Old Fashion Sartoria** che, otto anni fa, venne a conoscenza di un primo progetto della Regione Toscana - "*Filo e Artificio*", finalizzato al **recupero della lana** locale, che fino a quel momento finiva in discarica senza essere utilizzata. In Toscana esistono oltre 500.000 capi ovini sparsi nelle varie province con una forte concentrazione nelle zone appenniniche e nel sud della regione. Il successo di "*Filo e Artificio*" ha permesso il finanziamento del successivo progetto "*Tessile e Sostenibilità*", avviato da **Ibimet – CNR e Fondazione per il Clima e la Sostenibilità (FCS)**, con cui ha avuto inizio la sperimentazione di nuove tecnologie in sartoria, in particolare l'uso del CAD, nell'intento realizzare un prodotto ecologico interessante per l'industria e non più solo per l'artigianato. Si è quindi costituita una micro filiera cui hanno aderito, oltre alla sartoria artigianale **Old Fashion**, il **Lanificio di Soci**, **Tessilarte** e la **Filanda Giannini**, uniti per produrre prodotti naturali, nati nel territorio di riferimento, in sinergia con l'ambiente e realizzati secondo le tecniche tradizionali della sartoria artigianale. Dal settore agricolo alla filanda, dove grazie all'uso dell'antico telaio nascono i tessuti tipici toscani (trattati con coloranti esclusivamente naturali), tra cui ricordiamo il *panno casentino* e i *tessuti della montagna pistoiese*, fino ad arrivare alla sartoria. L'apporto tecnologico di Ibimet – CNR, invece, si è dimostrato fondamentale per effettuare regolari studi agro-geologici per la valutazione del terreno e delle coltivazioni di fibre e coloranti, analisi tecnica della percezione dei tessuti sulla pelle, misurazione della resistenza termica e traspirativa dei tessuti, così come accurate prove ecologiche e biologiche. Il tutto ha portato alla realizzazione di tessuti più "rustici", più vicini a quelli di un tempo, molto ben accolti da **Pitti Filati**, coinvolta insieme al CNR nel finanziamento delle attività del progetto successivo, "*FTS Filiera del tessile sostenibile*", grazie a cui l'impegno a creare delle filiere corte per l'utilizzo di risorse locali non riguarda più solo la lana, ma aspira ad allargarsi anche ad altre fibre naturali, come l'ortica.

L'**ortica** si presenta come un'interessante alternativa ecologica alle attuali fibre tessili naturali, come la canapa, il lino e il cotone. Grazie alle sue caratteristiche peculiari, questa fibra è destinata ad avere un ruolo sempre più importante nell'industria tessile: la sua particolare struttura cava le permette di accumulare aria al suo interno, creando un isolamento termico naturale. Senza considerare che i problemi esistenti nel settore agricolo, come la sovra-produzione nei caseifici, l'eccessiva fertilizzazione del suolo, il prevalere delle monocolture e la mancanza di opportunità finanziarie, impongono la necessità di culture alternative. L'ortica urticante, infine, è una pianta che prospera sul

terreno azotato e sovra fertilizzato, estremamente resistente a malattie e ad altri infestanti, essendo essa stessa una pianta infestante: ciò le consente di non aver bisogno di trattamenti chimici.

Per tutta questa serie di ragioni, questa fibra ha attirato a sé l'attenzione di diversi soggetti, tra cui anche quella di **Grado Zero Espace**, che ha utilizzato proprio l'ortica per realizzare un tessuto eco-compatibile, biodegradabile e termoregolante. Nel laboratorio di ricerca, fondato a Montelupo Fiorentino nel 2001 da Karada, convergono conoscenze e applicazioni dell'ingegneria, della chimica e della meccanica per ottenere tessuti innovativi. I capi di abbigliamento realizzati da questa innovativa società, che collabora con i ricercatori dell'ESA (L'Agenzia Spaziale Europea) ed i maggiori centri di ricerca nazionali ed internazionali, sono prodotti dalla combinazione di materiali inusuali, naturali o artificiali. Sempre rimanendo in tema di fibre naturali, particolarmente interessanti sono i lavori effettuati su un tipo di **cipresso** coltivato in Giappone, l'**Hinoki**, con spiccate caratteristiche antibatteriche e tranquillanti. Con un procedimento innovativo, Grado Zero Espace ha ottenuto un filato contenente il 38% di fibra di cipresso. Dalla successiva lavorazione di questo filato è stato poi realizzato un tessuto misto (con il 50% di cotone): l'**Hinoki Li**, tessuto naturale al 100%, completamente eco-compatibile, con le stesse proprietà antibatteriche ed antimuffa, tranquillanti e deodoranti del filato a base di cipresso, particolarmente adatto nell'arredamento, per la biancheria della casa e l'abbigliamento.

Altro materiale il cui utilizzo sta notevolmente crescendo nell'industria tessile, pur non rappresentando un materiale rivoluzionario, è il **sughero**. Le ragioni sono molte: da un lato il passaggio dell'industria del vino alla plastica e ai tappi a vite ha portato i gruppi ambientalisti e la filiera del sughero a spingere per l'utilizzo di questo materiale in altri ambiti, nell'intento di salvaguardare le foreste, che in Italia si concentrano soprattutto in Sardegna. Dall'altro lato, la versatilità del sughero sta avendo grande popolarità anche perché si tratta di un materiale impermeabile, resistente al fuoco, di facile pulizia e di lunga durata, repellente alla polvere e allo sporco. È in questo contesto che alcune aziende tessili hanno sviluppato delle lavorazioni nuove per la realizzazione di tessuti in sughero adatti all'arredamento di interni, sia di abitazioni che di imbarcazioni, come la sarda **Grindi Anna** di Tempio Pausania. Dall'impegno di questa azienda è nato **Suberis**, un "tessuto non tessuto" al 100% naturale, antibatterico e antiallergico, adatto per ogni tipo di produzione di capi di vestiario, dalla lavorazione industriale a quella a mano. Più nello specifico, si tratta di un composto ricavato da un foglio di sughero, dello spessore di qualche frazione di millimetro, incollato su supporti naturali, come cotone, seta, canapa, pelle ed altro ancora. Il prodotto è ecosostenibile, poiché per produrlo non si abbattano alberi. Al contrario, le querce di

sughero, che possono vivere fino a più di 300 anni, vengono decorticate e la corteccia può di nuovo essere colta nove anni più tardi. In tutte le fasi della sua lavorazione vengono usati materiali e procedimenti naturali e anche gli scarti di produzione non sono inquinanti.

Oltre alla nobilitazione di fibre naturali attraverso lavorazioni e tecnologie moderne, c'è chi invece ha puntato alla realizzazione di filati artificiali innovati prendendo spunto da brevetti italiani registrati molti anni fa, come è il caso del Lanital⁷⁵, la più nota delle fibre artificiali proteiche, tratta dalla caseina, la proteina del latte scoperta nel 1935 dall'italiano Ferretti. L'azienda bresciana **Filati Macclodio** ha registrato il marchio commerciale **Milkofil**, un filato straordinario ottenuto dalla lavorazione di una fibra prodotta da un fornitore straniero, particolarmente adatta al contatto con la pelle, grazie agli aminoacidi del latte che svolgono una preziosa cura quotidiana sulla nostra epidermide. Per questa sua caratteristica, questo filato è adatto non solo all'abbigliamento e all'intimo, ma anche all'arredo letto. La fibra ricavata dalla caseina ha emissioni durevoli di ioni negativi. È quindi un ottimo rimedio per assicurare la qualità dell'aria, stimolare la circolazione sanguigna e ridurre la produzione batterica. Infine, Milkofil offre ottime capacità di traspirazione e assorbimento dell'umidità.

C'è chi invece si muove nel campo dell'innovazione di **processo**, nel tentativo di limitare l'impatto ambientale della fase della tintura e fissaggio oppure per intervenire sulla questione rifiuti, secondo un approccio che considera centrale il fine vita del prodotto, tessile e non solo.

Il **Maglificio Gordon Confezioni** di Cassano delle Murge, oltre all'attenzione dimostrata per le materie prime utilizzate, costituisce uno dei tanti esempi tra le aziende del tessile italiano che ha deciso di intervenire per ridurre il consumo delle risorse energetiche, dotandosi di un impianto fotovoltaico da 53 kw per la produzione di energia pulita, sufficiente ad alimentare tutti i macchinari in funzione nell'azienda. In più, l'azienda è intervenuta anche sul consumo dell'acqua nelle operazioni di stiro, per le quali ha attivato un efficace sistema di raccolta delle acque piovane.

Ci sono poi aziende che, grazie ad investimenti cospicui e continuativi in ricerca e sviluppo, hanno saputo ottenere risultati ancora più sorprendenti, come nel caso di **Acquafil**, azienda trentina fiore all'occhiello dell'**Associazione Distretto Calza e Intimo**, riuscita ad avanzare in entrambi questi ambiti. L'azienda ha raggiunto una fama mondiale grazie a due brevetti: il **Dryarn** e l'**Econyl**. Il primo è una speciale micro-fibra di poli-propilene, termoregolante e idrorepellente, dalle performance eccezionali: oltre ad essere la fibra più leggera esistente in commercio e ad essere riciclabile al 100%,

⁷⁵ La tecnica di produzione della fibra è analoga a quella del rayon e prevede la solubilizzazione della caseina del latte in soda caustica, la trafilatura della soluzione e la coagulazione del filo in soluzione acida.

la sua realizzazione salta un'intera fase di lavorazione, quella più altamente energivora ed inquinante, la tintura. Di fatto, questa fibra viene tinta direttamente "in pasta", ossia mentre viene realizzata, grazie ad un particolare tipo di coloranti, specificatamente adatti al processo. L'acqua viene risparmiata perché la fibra non richiede lavaggi in fase di produzione, a differenza della lana. Allo stesso tempo non richiede nemmeno l'utilizzo di decoloranti chimici per lo sbiancaggio, a differenza del cotone; né quello di solventi ed acidi, a differenza della viscosa, del triacetato, del nylon e del poliestere. Le sue caratteristiche consentono, inoltre, un risparmio di corrente elettrica, poiché non è necessario lavarla ad alte temperature in quanto la sua microfibrilla non lega con altre sostanze, per cui il tessuto risulta particolarmente resistente allo sporco. **Econyl**, invece, è una fibra ottenuta dal riutilizzo del nylon destinato ai rifiuti (come quello dei tappetini delle auto e dei tappeti in generale, delle reti dei pescatori, della moquette, di particolari tessuti come il tulle, etc.): è fatta per un 70% di polimero riciclato, cui viene aggiunto del polimero addizionale per conferire al tessuto alcune fondamentali caratteristiche tintoriali. I rifiuti vengono raccolti in tutto il mondo e fatti confluire in un unico stabilimento con sede a Lubiana (Slovenia), di proprietà Aquafil, da cui l'azienda ricava oggi l'8% del fabbisogno di materia prima e nei prossimi 5 anni spera di far crescere questa percentuale e portarla al 30%. Questa di Aquafil è un'esperienza unica al mondo che, grazie ad un ingente investimento di 45 milioni di euro, necessario per l'apertura dell'impianto di Lubiana, ha permesso di realizzare una sorta di "chiusura del ciclo" del nylon.

Altra azienda ad aver concentrato i propri investimenti nello sviluppo di fibre sintetiche realizzate grazie ad innovazioni di processo nel riciclo di materiali, è **Filature Miroglio**. Di recente l'azienda ha presentato **Newlife™**, la nuova piattaforma tecnologicamente innovativa e sostenibile, 100% made in Italy, che raccoglie una gamma di fili prodotti da poliestere riciclato, provenienti dalla riconversione post consumer di bottiglie riciclate interamente in Italia. Il riciclo del PET è praticato già da tempo, ma la tecnologia impiegata da Filature Miroglio si distingue per un approccio sistemico che consente la raccolta, la selezione e la trasformazione meccanica (non chimica) del polimero. La carica innovativa di Newlife™ consiste nel garantire almeno le stesse performance e gli stessi livelli di qualità dei fili di poliestere vergine, ma con un notevole risparmio in termini di risorse e costi per l'ambiente: la realizzazione di un chilo di questo filato evita infatti la fine in discarica di 30 bottiglie da un litro e mezzo. Inoltre, applicando un metodo di riciclaggio meccanico e non più chimico, ci si affida ad un processo più veloce e meno costoso, in cui dalle bottiglie in PET si arriva ad un nuovo polimero da cui è possibile ricavar ben 100 diversi tipi di filati (da 20 a 2000 denari), mentre i competitor di Filature Miroglio si fermano in genere ad una ventina. Questo fa sì che il prodotto finale possa

trovare diverse applicazioni: dall'abbigliamento moda allo sport, dall'intimo al tecnico, dal medicale all'arredamento, al tessile antinfortunistico. Alcune delle difficoltà legate al processo di riciclaggio del PET sono state superate da Filature Miroglio in seguito ad un intervento diretto sui macchinari utilizzati per processare il polimero in filato. Infine, anche in questo caso è possibile tingere su richiesta il polimero già in fase di filatura: questo evita l'eccessivo dispendio di acqua tipico del ciclo produttivo tessile. L'intero processo, oltre alla certificazione OekoTex, ha ottenuto il **marchio Plastica Seconda Vita**, rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici (I.I.P), che consente la tracciabilità dell'intera filiera, sino all'azienda che ritira le bottiglie dalla raccolta differenziata. Dietro al marchio **Newlife™** c'è un lavoro di rete di diversi soggetti legati in partnership: **DEMAP** è l'azienda italiana che si occupa di raccogliere e selezionare le bottiglie post-consumer dai cassonetti situati nell'Italia settentrionale; **DENTIS** invece si occupa del recupero del materiale selezionato da DEMAP e, attraverso un processo meccanico lo trasforma in un polimero di poliestere, adatto per il processo di filatura di Miroglio. In questo modo è il processo produttivo stesso ad evolvere: da lineare diventa sistemico, poiché coinvolge diversi soggetti a vario titolo, tutti ugualmente responsabili delle caratteristiche e della qualità del prodotto finito. In più, il processo produttivo, circoscritto all'area del nord Italia, riduce l'impatto ambientale dal punto di vista dei trasporti. Nel 2010, complessivamente Filature Miroglio ha evitato che 720 tonnellate di plastica finissero in discarica, l'emissione nell'atmosfera di 900 tonnellate di CO₂ e il consumo di 13.089.000 litri d'acqua. L'azienda è inoltre entrata a far parte di **C.L.A.S.S. (Creativity Lifestyle And Sustainable Synergy)**, una rete globale di tre showroom (Milano, Londra e New York) che raccoglie, sostiene e promuove prodotti eco-compatibili per la moda, la casa e il design attraverso una vasta gamma di eco-tessuti, filati, processi e servizi. C.L.A.S.S. si occupa dello scouting di materiali e brand a livello internazionale e della loro promozione nei propri showroom (dove è in costante crescita il numero di visite da parte di buyer, stampa e operatori del settore) e attraverso la partecipazione ad eventi fieristici di rilievo in ambito internazionale. Un progetto con obiettivi simili a quelli delle Filature Miroglio, ossia la realizzazione di plastiche di riciclo con caratteristiche meccaniche-performanti uguali o superiori a quelle non di riciclo, è quello di **rePLASTIC**, ancora della **Grado Zero Space**. In questo caso la plastica non viene riciclata con un processo meccanico, bensì viene addizionata con nanotubi di carbonio (CNT) per la produzione di tessili sintetici. Il riciclaggio meccanico è un processo che coinvolge la separazione, selezione, pulitura, macinazione, l'essiccazione di diversi polimeri e la produzione di polvere e grani, da riutilizzare nei processi di produzione successivi. Le proprietà meccaniche delle materie plastiche riciclate sono spesso drasticamente ridotte. Il metodo rePLASTIC invece, aumenta notevolmente le

caratteristiche fisico/meccaniche del prodotto finale, favorendo quindi il suo utilizzo in diverse applicazioni. Sempre la stessa azienda fiorentina, sta portando a termine di recente un altro progetto molto interessante dal punto di vista dell'eco sostenibilità: il **reLIGHT**, un tessuto luminoso, morbido, leggero e piegabile, che a differenza delle normali lampade alogene, non contiene mercurio e non è smaltito come rifiuto speciale in quanto è un vero e proprio tessuto con una stampa a fosfori.

Altra realtà a puntare sul riciclo è la biellese **Marchi & Fildi** che ha realizzato **Ecotec**, una linea di filati composti da una percentuale variabile di cotone riciclato (fino al 90%), che utilizza capi di maglieria pretinti recuperati dagli scarti di lavorazione del ciclo industriale, acquistati da fornitori qualificati, italiani e stranieri. Visto che i colori restano quelli originari dei tessuti riciclati, i processi di tintura vengono eliminati, riducendo notevolmente il consumo di prodotti chimici, acqua ed energia. L'azienda, insieme ad altre imprese biellesi (tra cui *Zegna, Baruffa, Lane, Borgosesia*), è parte attiva del progetto **Cittadellarte Fashion–Bio Ethical Sustainable Trend**, una struttura nata all'interno della Fondazione Pistoletto che riunisce in una piattaforma decine di aziende produttrici tessuti, filati e accessori ecosostenibili, esponendo i loro prodotti a Cittadellarte (Biella) e in musei, fiere e centri culturali. Il progetto accoglie un numero variabile di stilisti, italiani e stranieri, selezionati da Michelangelo Pistoletto e collaboratrici d'eccezione, quali Franca Sozzoni (direttrice di Vogue Italia) e la stilista Alberta Ferretti (solo per il primo anno). Tutto è cominciato dall'iniziativa delle aziende, ma oggi la struttura, oltre al mondo imprenditoriale tessile, coinvolge anche università e Cittàstudi di Biella: tutti soggetti riuniti con l'obiettivo di far crescere il distretto attraverso una produzione etica e sostenibile, principi che devono caratterizzare il made in Italy e dargli valore aggiunto. Cittadellarte progetta, insieme a giovani fashion designer, collezioni basate su questa filosofia, realizza incontri ed eventi di sensibilizzazione al consumo sostenibile, partecipa a gruppi di lavoro internazionali e organizza seminari e approfondimenti formativi. Più in generale, si tratta di un'operazione di comunicazione, che vuole promuovere lo sviluppo di un marchio commerciale da diffondere al di fuori dei canoni tessili comuni, cercando di creare un target nuovo per tutte le aziende che dentro ad una piattaforma di questo tipo, si sentono più forti sul mercato. Progetti simili sono importanti, perché gli ostacoli che oggi si frappongono al pieno sviluppo di una moda sostenibile ed etica non sono di natura tecnologica, ma sono soprattutto dovuti alla mancanza di un'adeguata sensibilità e cultura tra i consumatori. Per questo motivo è necessario agire prima di tutto per creare una vera e propria **massa critica** sull'argomento. Solo così sarà possibile intervenire sulla domanda, creando il

terreno fertile affinché i grandi marchi del settore si sensibilizzino sempre più e procedano in questa direzione.⁷⁶

Sul riciclo della fibra naturale della lana si basa invece il successo di un'azienda come la **COM.I.STRA** di Prato-Montermulo, che produce tessuti riciclati da ben tre generazioni con ciclo integrato. La **lana meccanica rigenerata** così realizzata è un cardato fatto di fibre ottenute dal riciclo di tessuti di lana e dai ritagli di maglieria, nuovi e usati. Unicum dell'azienda è quello di avere un impianto completo di carbonizzazione, stracciatura ad acqua e stracciatura a secco, uno dei due attualmente rimasti al mondo.

Il materiale da riciclo utilizzabile nell'industria tessile può quindi provenire non solo dallo stesso ciclo industriale tessile, ma anche da altri cicli produttivi o da materiale di scarto post consumer. Viceversa, può accadere che materiale di scarto dell'industria tessile e dell'abbigliamento possa essere recuperato per altri cicli di produzione. È questa l'ultima novità di **Berbrandt**, azienda bresciana partita con la produzione di bottoni, realizzati in filo di madreperla purissima e originale, proveniente dalle coste australiane. L'approvvigionamento della materia prima è sempre avvenuto nel pieno rispetto ambientale, al punto che proprio grazie a Berbrandt, che si è valsa della collaborazione con l'Acquario di Genova, è stato emesso il primo marchio fiduciario che certifica materiali e prodotti di origine acquatica provenienti da filiere ecosostenibili ed eticamente corrette. Il nuovo progetto di questa azienda porta alla realizzazione di piastrelle di madreperla ottenute dal re-utilizzo degli scarti di lavorazione dei bottoni che, montate su un supporto resinico, permettono di creare particolari effetti luminosi. Il brevetto di **Superlativa** si è sviluppato grazie a una collaborazione durata 5 anni tra Berbrandt, Politecnico di Milano, Micromega Network, Regione Lombardia, il sistema camerale lombardo, AIB, POLIMI e l'Acquario di Genova.

Nuovi filati e tessuti a parte, molte sono le **linee di prodotto green** che affollano il mercato tessile: si spazia da articoli ottenuti dal riciclo di materiali sintetici e naturali, a linee di abbigliamento di alta qualità che puntano tutto sul biologico o sull'utilizzo di fibre naturali meno diffuse, a tessuti biologici anallergici assolutamente privi di sostanze chimiche e con proprietà medicali importanti, a prodotti estremamente originali che puntano tutto su design e stravaganza.

Dal riciclo di una fibra sintetica ha origine, ad esempio, la **Solar Jacket** di **EcoZegna**, realizzata nella sua parte esterna, fodera, saldatura delle cuciture e membrana traspirante con l'**Ecotech**, un tessuto altamente performante e al 100% ricavato da PET riciclato. Il progetto però è ancora più interessante

⁷⁶ Informazioni avute da Olga Pirazzi, responsabile prodotto di Cittadellarte Fashion B.E.S.T. (Bio Ethica Sustainable Trend).

se pensiamo che la giacca è dotata di celle solari che permettono di immagazzinare energia per ricaricare tutti i tipi di apparecchiature elettroniche o per riscaldare elettronicamente il collo del capo. Anche le celle solari presenti sulle maniche sono formate da materiale policristallino riciclato da altre celle e come se non bastasse, l'imbottitura Thermore Rinnova 100% è completamente realizzata con fibre in poliestere riciclato, capace di garantire una perfetta resa termica. Sempre per rispondere alla nuova esigenza di disporre di fonti energetiche mobili, la neonata start up **Erlos3**, ha pensato invece a degli adesivi da incollare ovunque, in grado di ricaricare i dispositivi elettrici mobili, sfruttando la luce del sole, attraverso celle fotovoltaiche ultra flessibili, sagomabili, leggere e a basso costo. Questo prodotto potrebbe risultare altamente appetibile a stilisti attenti alle ultime tendenze e ai nuovi bisogni.

Il **biocouture** di **Kayo Ebisu**, invece, è frutto di anni di studio sui tessuti biologici e di una progettazione che studia gli infiniti movimenti del corpo e le sue forme. Per Kayo Ebisu, realizzare un capo significa creare una seconda pelle che si adatta al corpo, rilassandolo. Grazie ad una scrupolosa selezione dei tessuti e dei filati più pregiati, tutti rigorosamente certificati 100% biologici e dotati di caratteristiche innovative in qualità e morbidezza, e a lavorazioni artigianali esclusivamente made in Italy, la produzione di Kayo Ebisu si afferma come produzione di alta gamma dal design raffinato e libero dalle tendenze del momento, eccellente esempio di quello che oggi viene chiamato “**bio fashion**”.

Bio fashion a parte, soluzioni ecosostenibili possono essere proposte anche per l'arredo della casa, come dimostrato dalla nuova linea realizzata dalla modenese **Italgraf-Raggio Verde**, azienda che dal 1990 ha fatto della **canapa** il centro della propria produzione, tessile, cartaria e cosmetica, distinguendosi come una delle prime aziende che ha contribuito al rilancio di questa fibra naturale in Italia. Il Bel Paese, fino alla metà del '900, è stato il secondo produttore mondiale di canapa, secondo solo alla Russia, e la qualità delle piantagioni emiliane non aveva rivali. Poi il declino dovuto alla stretta parentela con la cannabis e alla competizione del nylon. Ma Arturo Malagoli non si rassegnò e nell'interstizio di una deroga, dopo un ventennio di bando totale, ottenne l'autorizzazione alla coltivazione sperimentale. Nel 1990 ha inizio la sua sperimentazione appassionata, fatta di prodotti di cartotecnica, tessuti, candele a base di olio di canapa. Con il nuovo brand “**Canapa e Canapa**”, oggi Raggio Verde introduce sul mercato tovaglie, ranner americani, tovaglioli e tutto quello che serve per “vestire” green la propria abitazione.

Rimanendo sul tema canapa, a pensare ad un bio fashion esclusivamente realizzato con questa materia prima dalle infinite potenzialità, ci hanno pensato due giovani imprenditori, provenienti

anch'essi dall'Emilia Romagna: Giacomo Masioli e Massimiliano Spinelli, fondatori di una rete franchising sviluppatasi sull'intero territorio nazionale. **Bottega della Canapa** è la prima **catena di negozi** presente sul mercato nazionale **interamente dedicato alla Canapa**. Nel 2007 la Masioli & Spinelli snc ha investito nella creazione di un proprio marchio di abbigliamento: **PACINO**, ethical natural manufacture®, realizzato grazie ad uno specifico accordo commerciale con i partner danesi Hemp Valley. Indossare i capi Pacino contribuisce ad eliminare l'utilizzo di sostanze nocive e ad un risparmio idrico pari al 50% rispetto alle lavorazioni tradizionali.

E dal bio fashion si passa ai tessuti bio-ipoallergenici del consorzio **VIS - Vestire in Salute** nato a Carpi nel 2003. Questo consorzio è stato fondato appositamente per arrivare ad un doppio risultato: permettere alle persone affette da dermatite atopica da contatto di vestirsi con tessuti colorati e consentire a chiunque di indossare un abbigliamento sano per prevenire future allergie. In collaborazione con l'Università di Modena e Reggio Emilia e, successivamente con quella di Ferrara, il VIS ha selezionato materiali tessili, coloranti ed ausiliari che, oltre alla caratteristica di biodegradabilità, avessero anche quella non scontata di ipoallergenità. Il progetto di ricerca, durato 3 anni e costato 200 mila euro, è stato finanziato da quattro imprese di filiera consorziate nel VIS e dalla Regione Emilia Romagna. Il certificato di ipoallergenità, che rilascia il consorzio VIS, è a disposizione dei produttori di abbigliamento. I tessuti bio-ipoallergenici, il cui costo è paragonabile a quello dei tessuti biologici, possono trovare una larga diffusione se commercializzati da interlocutori qualificati nell'abbigliamento per bambini in età neonatale e non solo, perché in grado di prevenire sia nei soggetti sani che in quelli allergici la comparsa di dermatiti. In Italia quasi 1 milione di persone è affetta da dermatite atopica da contatto con materiale tessile e questa cifra si riscontra, in media, in ogni Paese europeo, anche a causa dell'importazione selvaggia d'abbigliamento proveniente dal sud-est asiatico che, priva di controlli specifici, ne aumenta in modo esponenziale il numero.

Come già accennato in alcuni casi già descritti, la sfida ambientale ha spinto alcuni soggetti ad unire i propri sforzi a quelli di altri, per affrontare al meglio le difficoltà e i rischi che accompagnano le fasi di grande cambiamento, come quella attuale. A volte questo ha portato i distretti tessili già esistenti a dare avvio a progetti ambientali condivisi; altre volte sono nate delle nuove reti di soggetti.

Tra i **territori** più attivi al riguardo c'è la **Toscana** e, nella fattispecie il distretto di **Prato**, con due progetti in corso d'opera. Il primo vede il territorio avviato nel percorso tecnico-burocratico necessario per ottenere la **certificazione EMAS**. Al momento, al distretto è stata già riconosciuta

l'attestazione APO ("Ambito produttivo omogeneo")⁷⁷ e con settembre 2011 si è dato avvio ad un investimento di 18-19 milioni di euro destinato alla costruzione di un sistema fognario separato, per le industrie tessili del distretto. Fino ad oggi la città ha utilizzato un unico sistema fognario misto, dove confluivano anche le acque reflue delle imprese tessili. Per quanto riguarda la gestione delle acque, il distretto di Prato è sempre stato all'avanguardia: trent'anni fa, per primo si dotò di un sistema centralizzato di depurazione delle acque per le imprese. Ma non finisce qui: il distretto fin da allora costruì un acquedotto industriale, attraverso cui le acque di scarico rilasciate dal depuratore vengono trattate e rimmesse in un circuito di 60 km, con cui ritornano alle imprese che le riutilizzano nel loro ciclo produttivo. Così facendo si riesce a soddisfare il 30-40% del fabbisogno delle imprese. Questi risultati sono stati possibili grazie all'impegno di una classe politica ed imprenditoriale lungimirante che, a partire dalla fine degli anni '70, ha saputo fare squadra per portare a termine queste importanti infrastrutture. Il secondo progetto riguarda la produzione del cardato laniero, tessuto tipico della zona. Con il marchio **Cardato Regenerated CO₂ neutral** si assicura un doppio risultato: primo, che i filati prodotti all'interno del distretto pratese sono realizzati con il 70% di materiale riciclato (abiti o scarti di lavorazione tessile); secondo, che la Camera di Commercio ha acquistato un numero di crediti tale da annullare l'impatto ambientale delle emissioni di CO₂ prodotte nella loro realizzazione. Si stima che oggi si utilizzino nel comprensorio pratese circa 20.000 tonnellate l'anno di materiali tessili lanieri da rigenerare (ritagli, cascami, indumenti usati), grazie a cui vengono risparmiati 60 milioni di kilowatt di energia, 500.000 metri cubi di acqua, 650 tonnellate di ausiliari chimici e 300 tonnellate di coloranti. In più, si evita l'immissione in atmosfera di 18.000 tonnellate di anidride carbonica e 1.000 tonnellate di anidride solforosa. Ad oggi le aziende che producono avvalendosi di questo marchio sono nove: tre si occupano della fibra rigenerata, tre realizzano tessuti e altre tre producono filati.

Nelle vicine Marche e in Umbria, invece, si è deciso di puntare tutto sulla diffusione della fibra naturale, di origine vegetale e animale. Nelle **Marche** l'incubatore che ha portato alla nascita del **Consorzio Arianne**, il "Consorzio Internazionale per lo studio delle fibre tessili naturali e dei sistemi di produzione e trasformazione", è l'Università di Camerino, che dal 2002 ha saputo far convergere un numero crescente di soggetti, tra cui enti e associazioni nazionali e internazionali, operatori agricoli e imprese di trasformazione operanti nelle Marche, in Umbria e in Toscana, particolarmente sensibili ai

⁷⁷ La posizione APO viene applicata nel caso in cui una struttura mista pubblico-privata viene costituita al fine di migliorare gli impatti ambientali delle imprese presenti nel distretto, con l'obiettivo di promuovere e facilitare il soddisfacimento dei requisiti del Regolamento EMAS.

cambiamenti della domanda dei consumatori di manufatti tessili prodotti con metodi sostenibili, garantendo il ciclo produttivo, dall'allevamento al manufatto. Tutto ha avuto inizio con dei progetti di ricerca nati in collaborazione con l'Università di Camerino e l'Enea, realizzati in America Latina e in Italia centrale, riguardanti le fibre tessili animali e le piante tintorie. Di particolare interesse sono i progetti realizzati sulle fibre tessili animali, nella fattispecie la **lana ovine** di alcune zone del centro Italia, l'alpaca e il Mohair (fibra tessile animale con caratteristiche simili alla seta, ricavato dal pelo di capra Angora) di alcune zone dell'America Latina. L'obiettivo perseguito è il recupero di filiere naturali corte, capaci di mettere a diretto contatto le imprese agricole con quelle legate alla lavorazione e trasformazione dei filati. Per fare questo il consorzio fornisce all'impresa agricola due diversi tipi di supporto: il primo è di tipo tecnico, finalizzato alla diffusione di modalità di lavorazione della lana che assicurino un miglioramento della qualità della materia prima; il secondo è di tipo commerciale, assicurando al piccolo allevatore i clienti cui vendere la materia prima prodotta. La logica dell'**accorciamento della filiera** non solo garantisce la tracciabilità del processo e la qualità del prodotto finale, ma consente una diminuzione del costo finale, grazie all'eliminazione di intermediari e un più stretto contatto tra aziende di trasformazione e aziende produttrici la materia prima. Così facendo, l'impresa agricola partecipa al rischio d'impresa e alla distribuzione del guadagno, essendo il prezzo del filato concordato tra maglierista e allevatore.

Il consorzio si è valso di alcuni impianti adatti alla lavorazione e valorizzazione della fibra situati a Biella, distretto in cui si concentrano capacità tecniche e know how di altissimo livello. Nella fattispecie ci si è rivolti al consorzio "**Biella The Wool Company**", realtà che offre all'allevatore di pecore, autoctone e non, l'opportunità di trasformare i propri piccoli lotti di lana dal sucido al lavato, al filato, fino al prodotto finito, assicurando alta qualità e rispetto per l'ambiente, in un contesto di piena tracciabilità. Il costo di questa lavorazione è elevato ma in parte ripagato dalla crescita del valore aggiunto che in questo modo acquista la materia prima. Inoltre, maggiori sono le quantità di lana che il Consorzio Arienne riesce a consegnare, minore è il costo al chilo. Oggi la sfida per il Consorzio Arienne consiste nell'arrivare a lavorare quantitativi di lana ancora più grandi, anche in risposta alla forte sensibilità che si sta diffondendo tra la domanda.

Più in generale sulla **lana**, in questi decenni in Italia ed in Europa la qualità della materia prima prodotta è andata via via peggiorando. Quello che si prefiggono di fare progetti come questo del Consorzio Arienne nelle Marche o quello dell'Old Fashion Sartoria in Toscana e tanti altri, è intervenire per invertire la marcia, tornando a produrre lane di qualità migliore. Dal punto di vista della sostenibilità tessile è opportuno cercare di utilizzare al meglio questo materiale di per sé

naturale e riciclabile. In Italia, nella fattispecie, vanno trovate delle risposte efficaci per ovviare alle difficoltà derivanti dalla presenza frammentaria sul territorio delle greggi, che ci differenzia dai grandi paesi produttori di lana (Australia e Nuova Zelanda), in cui predominano le grandi estensioni dedicate alla pastorizia da lana. Quello che si può fare è migliorare il servizio di raccolta, organizzandolo per grandi macroaree, consolidando così la presenza sul mercato dei piccoli produttori, che al momento guadagnano troppo poco per la lana che producono. In più, è necessario creare una struttura nazionale che si occupi della selezione delle lane (nei grandi paesi produttori, la selezione avviene nel momento stesso della tosatura), del lavaggio e della pettinatura. Un centro simile manca in tutta la zona dell'Europa meridionale, visto che ad oggi l'unico attivo si trova in Gran Bretagna. In Italia è il **distretto di Biella** ad avere le caratteristiche e il know how necessario per riuscire nella realizzazione di un simile progetto. È questa infatti la direzione in cui si sta muovendo la Camera di Commercio locale.

Sul fronte dell'innovazione, nel periodo 2007-2009 l'Ufficio Europeo dei Brevetti (EPO) ha pubblicato **1.170 domande di brevetto** europeo riconducibili a tecnologie green nel settore tessile-abbigliamento⁷⁸. L'Italia detiene il 6,5% di queste richieste, posizionandosi davanti alla Francia (4,8%) e alle spalle della Germania (19,7%)⁷⁹. Dall'analisi delle domande di brevetto green italiane, in tutto 76, emerge come queste riguardino principalmente il miglioramento di tecnologie di trattamento e lavorazione di manufatti e tessuti, coprendo una quota pari al 48,7%⁸⁰. L'analisi per macroarea evidenzia una distribuzione eterogenea di queste richieste, con il Nord-Ovest che guida la produzione brevettuale in Italia con una quota del 57,6%⁸¹. A seguire il Nord-Est, con il 20,5%, e il Centro con il 16,6%⁸². Per la macroarea Sud e Isole si riscontra, infine, una quota del 5,3%. Al deposito di brevetti hanno contribuito 51 imprese che, complessivamente, detengono l'82,2% delle domande italiane pubblicate nel periodo 2007-2009 in questo settore. L'attività brevettuale delle persone fisiche contribuisce invece per il 15,8% del totale nazionale, seguita da Enti di ricerca e dell'Università con il 1,3%⁸³.

⁷⁸ Elaborazione Dintec – Consorzio per l'innovazione tecnologica – su dati dell'Osservatorio Unioncamere Brevetti Marchi e Design.

⁷⁹ Ibidem

⁸⁰ Ibidem

⁸¹ Ibidem

⁸² Ibidem

⁸³ Ibidem

3.3.2. Conciario

Nel settore, in tempi e modalità differenti, si sta diffondendo una **cultura della sostenibilità**, che si traduce in azioni di disinquinamento *end of pipe* e iniziative di prevenzione. I distretti, in particolare, hanno avuto un ruolo attivo nel promuovere soluzioni comuni ai più urgenti e gravosi problemi ambientali, fungendo da catalizzatori per favorire la cooperazione fra le imprese e massimizzare l'utilizzo di risorse umane, tecniche e finanziarie.

Nell'ultimo ventennio, anche sotto la spinta di una normativa sempre più stringente, il comparto ha investito in diverse iniziative atte a ridurre l'impatto ambientale - come emerge dal Rapporto Socio-Ambientale dell'Unione Nazionale Industria Conciaria⁸⁴ - soprattutto in relazione alle fasi del processo conciario che presentano le maggiori criticità, ossia **gestione delle acque, produzioni di rifiuti ed emissioni in atmosfera**. In generale, dal 2002 al 2010, è aumentata l'incidenza dei costi ambientali sul fatturato - si è passati, infatti, dall'1,9% del 2002 al 4% nel 2010 - dato che conferma il crescente impegno ambientale delle concerie. Si evidenzia, inoltre, che in media, ogni conceria, inclusa nel campione⁸⁵, ha speso per investimenti ambientali circa un milione di euro.

Per quanto riguarda la **gestione delle acque**, bisogna ricordare che la lavorazione della pelle passa attraverso una serie di fasi condotte in ambiente acquoso⁸⁶. L'acqua viene utilizzata come strumento per la trasformazione chimica delle pelli attraverso l'impiego di prodotti portati in soluzione: non è un caso, quindi, che il consumo e la depurazione della stessa rappresentino gli aspetti ambientali più importanti in conceria. Circa il 95% delle acque utilizzate nel processo viene inviata alla depurazione⁸⁷, mentre la quota residuale rimane come umidità nelle pelli, evapora o è contenuta nei rifiuti inviati al trattamento. Nei principali distretti sono stati istituiti dei consorzi per la **depurazione degli scarichi** che trattano la maggior parte delle acque reflue delle concerie italiane. Una quota inferiore delle imprese del settore, non essendo localizzata in distretti produttivi, provvede autonomamente alla depurazione, scaricando prevalentemente nella fognatura pubblica. Le aziende

⁸⁴ Il *Rapporto Ambientale relativo al periodo 2002-2010* dell'Unic ha preso in esame un campione di imprese conciarie – il 17,9% del valore della produzione nazionale del 2010 - che ricalca la struttura del settore in termini di distribuzione geografica, valore della produzione e di occupati.

⁸⁵ Come detto, i dati del Bilancio ambientale presente nel Rapporto Socio-Ambientale della UNIC (2010) sono riferiti a un campione di concerie rappresentativo dell'intero universo.

⁸⁶ La lavorazione delle pelli è un processo che si articola in diverse fasi: conservazione, riviera (in cui vengono eliminate tutte le sostanze non più utili al processo produttivo, come sale di conservazione, pelo, tessuto sottocutaneo), piclaggio, concia, tintura, rifinitura.

⁸⁷ Cfr. Unic Unic – Unione Nazionale Industria Conciaria - *Rapporto Ambientale relativo al periodo 2002-2010*.

collegate ai depuratori centralizzati effettuano in stabilimento pre-trattamenti delle acque, per eliminare residui grossolani ed effettuare una prima divisione degli inquinanti. Le strutture consortili, nate per rispondere ai bisogni delle imprese del territorio, hanno col tempo assunto un'importante funzione di utilità pubblica: nel periodo 2004-2010 circa il 40% delle acque trattate dai depuratori sono state, infatti, acque civili⁸⁸. I dati del 2010 confermano il trend positivo affermatosi a partire dal 2001: i processi depurativi risultano essere estremamente efficienti per la quasi totalità delle sostanze inquinanti. I livelli di abbattimento, infatti, sono vicini o superiori al 90% per tutti i parametri⁸⁹, fatta eccezione per **cloruri e solfati** che presentano alcune problematiche di trattamento ancora non pienamente risolte, ma su cui si sta lavorando⁹⁰.

Rimane, però, il problema **dei costi di depurazione**. Complessivamente, sebbene nel periodo 2002-2010 si sia assistito ad un deciso decremento dei consumi idrici unitari (-23,35%), l'incidenza dei costi di gestione delle acque sul fatturato è aumentata sensibilmente, arrivando nel 2010 al massimo storico⁹¹. Negli ultimi due anni, inoltre, mentre il valore della produzione è diminuito, i costi ambientali (in particolare quelli relativi alla depurazione delle acque, che ne costituiscono la quota maggiore⁹²) sono aumentati. Questo avviene perché la complessità dei processi depurativi e il mantenimento di strutture centralizzate di notevoli dimensioni fanno sì che i costi di gestione siano fissi, rendendo i costi ambientali complessivi rigidi. Per far fronte a questa situazione, le aziende stanno cercando di intervenire a monte: l'obiettivo è passare dal semplice disinquinamento "end of pipe" - limitato alla riduzione degli effetti sull'ambiente - all'utilizzo di nuove tecnologie che agiscano direttamente sulle cause che determinano l'impatto ambientale dei processi produttivi. In particolare, si sta investendo **nella riduzione del livello di inquinanti negli scarichi idrici e nella diminuzione del consumo di acqua**. Per quanto riguarda il primo aspetto, si stanno sviluppando processi a minor inquinamento idrico e utilizzando prodotti meno inquinanti per l'acqua. Ad

⁸⁸ Ibidem

⁸⁹ Le sostanze presenti nelle acque di scarico delle concerie sono: solidi sospesi, solfati, cloruri, azoto, cromo III, solfuri.

⁹⁰ Cfr. Unic Unic – Unione Nazionale Industria Conciaria - *Rapporto Ambientale relativo al periodo 2002-2010*

⁹¹ Cfr. Unic Unic – Unione Nazionale Industria Conciaria - *Rapporto Ambientale relativo al periodo 2002-2010*. Il valore del 2010 – 2,57% - è nettamente superiore alla media del periodo 2002-2010 (pari all'1,75%), con un incremento pari al 80% rispetto al valore del 2002 (1,43%).

⁹² Dei 626.879 spesi mediamente per l'ambiente nel 2010 da una conceria, più della metà, il 65,7% sono imputabili alla gestione delle acque; il 24,7% alla gestione dei rifiuti; il 3% alle emissioni in atmosfera. Gestione della risorsa idrica e rifiuti si confermano quindi come gli aspetti più importanti dal punto di vista economico, rappresentando oltre il 90% dei costi ambientali.

esempio, le tecnologie a disposizione del settore permettono di recuperare, attraverso trattamenti chimico-fisici, il **cromo contenuto nei liquidi di concia**⁹³, riducendone la concentrazione in ingresso nei sistemi depurativi che ne completano l'eliminazione. A tale scopo, nel distretto di Santa Croce è stato istituito il **Consorzio Recupero Cromo**⁹⁴, impianto centralizzato che si occupa di recuperare il cromo trivalente, prodotto usato dalla maggior parte delle concerie del Comprensorio del Cuoi. Le aziende consegnano all'impianto consortile i bagni esausti della fase di concia al cromo trivalente: dopo lo stoccaggio in appositi serbatoi, il solfato di cromo recuperato viene riconsegnato alle imprese - in proporzione alle quantità consegnate - che lo riciclano nel loro ciclo produttivo⁹⁵. Il tutto con benefici di diversa natura. C'è innanzitutto un risparmio energetico, in quanto il processo di recupero avviene a freddo, senza apporto di calore; c'è poi un risparmio economico per le aziende che riutilizzano il cromo recuperato, grazie ad un minore costo dello stesso rispetto a quello di mercato; c'è infine un vantaggio per l'ambiente grazie all'eliminazione del cromo dai fanghi di risulta della depurazione e a un minor sfruttamento del metallo in natura. Un'alternativa al recupero è l'utilizzo di **concianti al cromo ad alto esaurimento** che garantiscono gli stessi risultati di quelli tradizionali con dosaggi minori. Con questa tecnica, utilizzata diffusamente nel Distretto di Arzignano, gli agenti concianti sono modificati per migliorare l'assorbimento fino al 90%. Se nella concia convenzionale vengono rilasciati nei bagni esausti 2-5 kg di sali di cromo per ogni tonnellata di pelli grezze bovine, con la concia al cromo ad alto esaurimento si arriva a 0,05-0,1 kg per tonnellata di pelli grezze bovine: una quantità così esigua da non dover essere recuperata. In questo modo, negli ultimi cinque anni, il distretto è riuscito a ridurre del 50% il livello di cromo presente nelle acque di scarico. Per quanto riguarda invece la **concia al vegetale**⁹⁶, per la produzione di cuoi da suola e pelle sono state

⁹³ La concia avviene utilizzando sostanze che si fissano irreversibilmente alle fibre della pelle e ne impediscono la decomposizione, rendendole stabili e durature, senza alterarne le proprietà naturali. Esistono tipi diversi di concia e le sue fasi sono molto differenti a seconda dei processi e dei prodotti di destinazione: la concia al cromo, la concia vegetale e le conce organiche e miste. La concia più diffusa è quella al cromo, effettuata in bottali (macchinari simili ad una lavatrice) con il prodotto conciante in un bagno a pH acido.

⁹⁴ Al Consorzio aderiscono circa 250 aziende fra concerie e terzisti, residenti nei comuni di: Santa Croce sull'Arno, Castelfranco di sotto, Fucecchio, San Miniato e Montopoli Val d'Arno, nelle province di Pisa e Firenze.

⁹⁵ Il cromo così recuperato può essere riutilizzato nel processo di concia sostituendo il 20-35% del sale di cromo fresco.

⁹⁶ La concia al vegetale – utilizzata soprattutto per la produzione di cuoi da suola - prevede di immergere le pelli in una serie di vasche successive contenenti soluzioni di estratti di tannini (estratti vegetali) a concentrazioni crescenti. Al termine della concia in vasca, le pelli passano alla fase di concia in bottale, per la quale si utilizzano quasi sempre gli stessi estratti vegetali.

sperimentate tecniche di ultrafiltrazione dei bagni di concia, che consentono di recuperare i tannini non fissati alle pelli, evitando che siano convogliati negli scarichi idrici e consentendone in parte il riutilizzo. In questo ambito si colloca l'attività del **Consorzio Vera Pelle Conciata al Vegetale** che mette insieme un gruppo nutrito di imprese toscane che lavorano la concia al vegetale, secondo un processo che richiede molti giorni di lavorazione, dai trenta ai quaranta. Una lenta metamorfosi attraverso cui la pelle assume caratteristiche che durano nel tempo, morbidezza, calore e resistenza, e sfumature uniche che fanno sì che ogni pezzo sia diverso dall'altro. Il prodotto finale è una pelle che non contiene sostanze tossiche nocive per l'uomo e per l'ambiente ed è solitamente ben tollerata dalle persone allergiche, grazie all'assenza di prodotti sintetici e metalli pesanti. Il Consorzio nasce nel cosiddetto "Comprensorio del Cuoio e della Calzatura", cuore del distretto conciario toscano, dove la concia al vegetale è un'arte unica che si tramanda di generazione in generazione. Conciata con sostanze naturali è anche la pelle *askin*, brevettata dall'azienda toscana **Karuna** per produrre *askinshoes*, la prima scarpa antiallergica studiata per vincere la dermatite allergica da contatto da scarpe. Le cere naturali utilizzate nel processo di concia conferiscono al pellame *askin* morbidezza e, grazie ad un'elevata capacità di traspirazione, contribuiscono a mantenere costantemente il piede asciutto.

Sul fronte del già citato **problema dei cloruri e dei solfati**⁹⁷, le aziende stanno introducendo nuove tecnologie che consentano di ridurre la quantità di sali presenti negli scarichi idrici. Ad esempio, nel Distretto di Arzignano è diffuso la tecnica del **dissalaggio (per via meccanica) a secco**, in cui il sale viene eliminato dalla superficie delle pelli prima di rinverdirle e quindi senza l'utilizzo di acqua, per poi essere recuperato e utilizzato come antigelo sulle strade⁹⁸. In questo modo, il distretto ha potuto ridurre, negli ultimi 10 anni, il livello di sali nelle acque del 30%⁹⁹. Ultimamente, poi, si sta cercando di diminuire la quantità di cloruri e solfati utilizzando assieme al sale alcuni bioacidi o anche cambiando i sistemi di conservazione, privilegiando la refrigerazione o l'essiccazione ad aria¹⁰⁰. Nel Distretto di

⁹⁷ Queste due sostanze vengono utilizzate dalle imprese conciarie in diverse fasi del processo di lavorazione, in particolare durante la conservazione della pelle. Il metodo più diffuso, la salatura, si effettua trattando le pelli con il sale, ponendole una sull'altra e lasciandole in queste condizioni da 15 ai 20 giorni. Il sale viene poi eliminato con l'acqua, determinando, però, l'invio allo scarico di grosse quantità di cloruri, difficilmente separabili dalle acque nella fase di depurazione e in grado di intaccare le qualità organolettiche dell'acqua stessa.

⁹⁸ Grazie all'impiego di questa tecnica, annualmente vengono recuperati 6mila tonnellate di sale.

⁹⁹ Negli ultimi 5 anni, inoltre, si è registrato un calo del 16% dei cloruri e del 13% dei solfati.

¹⁰⁰ Questi metodi di conservazione possono però essere causa di aumento dei costi energetici.

Santa Croce, invece, si sta lavorando ad un **innovativo processo di piclaggio**¹⁰¹ delle pelli – altra fase di lavorazione che produce lo scarico di sali nelle acque - a minor impatto ambientale, dato che prevede l'eliminazione del cloruro di sodio e dell'acido solforico dal processo. Ad Arzignano si è invece introdotto l'utilizzo dell'anidride carbonica **per sostituire parte dei sali di ammonio nella fase di de-calcinazione**¹⁰² delle pelli.

Per quanto riguarda la **riduzione dei consumi idrici**, invece, c'è da registrare, fra il 2002 e il 2010, una riduzione del 23,5%. Un risultato imputabile all'investimento in tecnologie che implicano un minor utilizzo di acqua e alla selezione di macchinari ad alta efficienza. Sotto questo punto di vista, la ricerca è molto attiva. Ad esempio, nel Distretto di Santa Croce - secondo quanto stabilito dall'Accordo di programma per la riorganizzazione della depurazione nel Comprensorio del cuoio¹⁰³ – si sta sperimentando un sistema di riciclo delle acque reflue civili, mediante tecnologia a membrana, al fine di un loro riutilizzo come acqua di processo nel ciclo conciario. Se applicato a tutto il distretto, questo sistema porterebbe ad una riduzione del prelievo idrico del 30%. Concia Ricerca¹⁰⁴, invece, ha lanciato il sistema **“Concia rapida”**, un'innovativa linea di macchinari per operazioni di concia/riconcia/tintura/ingrasso in continuo. La tecnologia – ancora in fase di sperimentazione – garantisce una serie di vantaggi sia ambientali che economici. In primis, è possibile ridurre l'impatto ambientale alla fonte, diminuendo drasticamente i costi di depurazione delle acque e riducendo dell'80% i consumi idrici in conceria, grazie all'eliminazione dell'acqua nelle fasi di nobilitazione ad umido¹⁰⁵ e al riutilizzo del 75% di quelle trattate¹⁰⁶. Questi macchinari permettono inoltre di ridurre del 3-5% i consumi energetici e del 15-20% quelli di prodotti chimici per tintura e ingrasso¹⁰⁷. Dal punto di vista strettamente economico, la tecnologia consente di semplificare il processo produttivo, riducendo del 50% la durata della lavorazione delle pelli (concia e nobilitazione ad umido); di

¹⁰¹ Fase di lavorazione precedente a quella della concia al cromo che consiste nell'immergere le pelli in un bagno formato da un acido (di solito solforico) e da cloruro di sodio.

¹⁰² Con la decalcinazione si eliminano dalla pelle le sostanze alcaline di cui essa è impregnata affinché non siano di ostacolo alla concia.

¹⁰³ Accordo stipulato nel 2004 fra Ministero dell'Ambiente, Distretto di Santa Croce.

¹⁰⁴ Concia Ricerca, nata nel 1989, è il braccio tecnico-scientifico dell'associazione imprenditoriale di categoria, UNIC. Essa ricerca e promuove soluzioni tecniche innovative applicabili al processo conciario ed alla sua filiera e alle attività di recupero e smaltimento dei sottoprodotti da essi generati.

¹⁰⁵ Con questa espressione si indicano i trattamenti post-concia: riconcia, tintura, ingrasso.

¹⁰⁶ Dati Concia Ricerca.

¹⁰⁷ Ibidem

diminuire i costi di produzione, con un consumo di prodotti chimici per la nobilitazione ad umido pari al 25-30% di quello attuale; di rispondere più rapidamente alle richieste di mercato, anche per piccoli ordinativi; di ampliare la gamma di articoli e di colori offerti al cliente¹⁰⁸.

Calcolando che attualmente la produzione di pelli conciate in Italia è pari a 130 milioni di mq all'anno, lo sviluppo a livello industriale di questa innovativa tecnologia per le fasi ad umido di concia/riconcia/tintura/ingrasso potrebbe portare ad un taglio di 36.000 tonnellate all'anno di prodotti chimici utilizzati nelle acque di lavorazione, con un consistente risparmio di metri cubi prelevati (circa 11,7 milioni l'anno) ed un'importante riduzione del consumo energetico dovuta al minore tempo di processo e al minore volume delle acque di processo¹⁰⁹.

Solo il 20-25% della materia prima in entrata, utilizzata per realizzare le pelli, diventa un prodotto finito. Il resto, pari al 75-80%, insieme ai prodotti chimici impiegati, diventa scarto. Il processo di lavorazione della pelle produce **rifiuti** di diversa natura a seconda della fase di produzione da cui provengono: i **sottoprodotti di origine animale** (carniccio, peli, rasature, cascami e ritagli) rappresentano oltre il 48,4% del totale, a cui si aggiungono i **fanghi di depurazione** (il 21,7% circa del totale) e i **liquidi di concia** (il 20,9%)¹¹⁰. Il recupero e il riutilizzo dei rifiuti prodotti dall'industria conciaria sono subordinati all'applicazione di procedure di raccolta e stoccaggio differenziati che ne evitano la miscelazione. Da questo punto di vista, il comportamento delle aziende del settore è virtuoso: le percentuali di raccolta differenziata, dal 2002, non sono mai scese al di sotto del 91% dei rifiuti prodotti, fino a toccare nel 2010 il massimo storico, ossia il 98%¹¹¹. Anche in questo caso, come per i consumi idrici, i costi rimangono alti¹¹²: a pesare sono soprattutto i servizi esterni di smaltimento che, nel 2010, hanno rappresentato l'84% circa del totale delle spese connesse alla gestione dei rifiuti¹¹³. Dato che agire a monte, tentando di diminuire la quantità di rifiuti prodotti è difficile, essendo la maggior parte di essi di origine animale e quindi non eliminabile, il settore sta puntando sul **riutilizzo degli scarti in altre filiere produttive o all'interno dello stesso ciclo conciario**, piuttosto che sullo smaltimento degli stessi.

¹⁰⁸ Ibidem

¹⁰⁹ Ibidem

¹¹⁰ Cfr. Unic Unic – Unione Nazionale Industria Conciaria - *Rapporto Ambientale relativo al periodo 2002-2010*

¹¹¹ Ibidem

¹¹² Circa 170 mila euro per conceria, valore pari allo 0,99 del fatturato.

¹¹³ Ibidem

Nel 2010, infatti, il 75% dei rifiuti prodotti è stato successivamente riutilizzato/riciclato¹¹⁴. Un risultato, questo, possibile grazie all'azione congiunta delle concerie e degli impianti di trattamento a valle che permette di riciclare e recuperare quantità significative di rifiuti, attraverso l'utilizzo di tecnologie specifiche applicate alle diverse fasi di lavorazione .

Ad esempio, durante le operazioni di riviera¹¹⁵, il **pelo** può essere recuperato in particolari griglie per poi essere destinato al riutilizzo come feltro, mentre nella fase di rifinitura, i rifili di pelle sono raccolti in modo differenziato e riutilizzati per la produzione di piccola pelletteria oppure di rigenerato in fibra di pelle. Progressi si sono registrati anche per quanto riguarda il **carniccio**, residuo animale prodotto durante la fase della scarnatura, che, attraverso un particolare processo, può essere trasformato in prodotti destinati a vari mercati, quali, per esempio, quello dei saponi, della depurazione e dell'agricoltura. Il recupero di questo scarto è di vitale importanza per il settore conciario, in quanto si elimina il problema del suo smaltimento, riducendo così l'impatto ambientale e tutte le problematiche legate alla sua collocazione a valle della produzione. In questo ambito si collocano due interessanti esperienze imprenditoriali legate ai territori della concia. La prima è quella del **Consorzio Sgs** – società privata a cui aderiscono 230 concerie dell'area di Santa Croce sull'Arno – che lavora il carniccio, estraendone grassi e proteine che poi vengono commercializzati sotto forma di prodotti per agricoltura e zootecnica. L'azienda ha anche ottenuto, per la sua linea di fertilizzanti, la certificazione dell'Associazione Italiana per l'Agricoltura Biologica (AIAB), in quanto le materie prime provengono da materiali biologici di origine animale che non hanno precedentemente subito alcun tipo di lavorazione. Il secondo caso è quello di **Sicit S.p.a**, azienda veneta con più di cinquant'anni di esperienza nel recupero di sottoprodotti di origine animale¹¹⁶, provenienti dall'industria conciaria di Arzignano, che vengono utilizzati per produrre idrolizzati proteici per il settore agricolo e industriale. La società – costituita da un gruppo di imprenditori conciari della zona – è da sempre all'avanguardia in ricerca e sviluppo, con diversi brevetti registrati. Ora si sta lavorando a nuovi progetti: quello dello sfruttamento dei grassi estratti dal carniccio per ottenere energia in motori a combustione interna di tipo speciale; quello del recupero del pelo per produrre un fertilizzante; quello della produzione di gelatine tecniche dalle spaccature.

¹¹⁴ Ibidem

¹¹⁵ Fase del processo di lavorazione della pelle in cui vengono eliminate tutte le sostanze non più utili al processo produttivo, come sale di conservazione, pelo, tessuto sottocutaneo.

¹¹⁶ Principalmente carniccio ma anche rasature, pezzamino e pelo.

Sempre nell'ambito del recupero dei materiali di scarto, si segnala un'interessante iniziativa che sta coinvolgendo le aziende del Distretto di Santa Croce che si occupano di **rasatura e smerigliatura del pellame conciato**, chiamate a far fronte al problema dello smaltimento delle polveri e degli scarti generati nelle fasi citate. Queste imprese hanno deciso di partecipare ad un progetto, già avviato dai ricercatori del centro di ricerca CIRTIBS dell'Università di Napoli¹¹⁷ Federico II, grazie al quale è stato messo a punto un nuovo materiale composito ottenuto caricando una matrice di schiuma polimerica con sottoprodotti di scarto, quali rasatura e smerigliatura di pellame. Questo composto potrebbe essere utilizzato per produrre, con un minor impatto ambientale, pannelli isolanti da impiegare in edilizia. Le analisi effettuate dimostrano infatti che le capacità schiumanti delle resine aumentano con l'aggiunta dei sottoprodotti conciari (dal 35 al 45% in peso); ciò si traduce in un incremento della porosità e quindi in un apprezzabile risparmio sia della quantità di resina da impiegare che di quella dei materiali schiumanti (che hanno un impatto ambientale non trascurabile). Al contempo è possibile mantenere le stesse prestazioni dal punto di vista meccanico e fisico; in particolare per quanto riguarda l'isolamento termico ed acustico. I risultati raggiunti hanno permesso lo sviluppo di diversi brevetti, sia a livello nazionale che internazionale, e ora, dopo aver realizzato i primi prototipi, l'obiettivo è l'effettiva commercializzazione degli innovativi pannelli da parte di imprese del settore edilizio. Questo progetto nasce dall'esigenza delle imprese del comparto toscano di ridurre i costi di smaltimento di questi sottoprodotti, oggi conferiti, a prezzi elevati, ad aziende terze che li utilizzano per produrre fertilizzanti. Inoltre, il processo messo a punto consente di dare un valore aggiunto alle schiume polimeriche già largamente impiegate, soprattutto in edilizia, quali isolanti termici ed acustici. Un ulteriore modo di riutilizzare i rifiuti è quello che passa per la produzione del **cuoio rigenerato**, un materiale realizzato con gli scarti conciari e dei calzaturifici, per la precisione rasatura di pelle bovina conciata al cromo o vegetale o scarti delle lavorazioni di confezionamento e finitura. In questo modo montagne di rifiuti, altrimenti destinati a discariche autorizzate, vengono riciclate e immesse nuovamente sul mercato con un successo inaspettato.

Per quanto concerne i **fanghi di depurazione**, la loro gestione rimane l'aspetto più problematico del processo di trattamento dei rifiuti, soprattutto in considerazione degli alti costi di smaltimento in discarica. Anche in questo caso, quindi, si sta puntando su **tecnologie innovative di trattamento** che

¹¹⁷ L'idea, nata nel corso di diversi progetti che il centro CIRTIBS ha sviluppato insieme ai ricercatori di Concia Ricerca e UNIC (Unione Nazionale Industria Conciaria) su sollecitazione delle Lavorazioni Conto Terzi e da Assa, l'Associazione che in loco le rappresenta, è stata ulteriormente approfondita, raggiungendo risultati molto interessanti.

ne garantiscano il recupero¹¹⁸. Nel distretto di Santa Croce, ad esempio, il ciclo è chiuso, grazie all'attività di diverse strutture che si occupano del riciclo di questi scarti. Una di queste è **Ecoespanso**, società mista pubblico-privata¹¹⁹, che garantisce la completa trasformazione dei fanghi di concia al cromo in filler per l'edilizia e in calcestruzzi. Gli esiti positivi delle analisi effettuate dall'Arpat e l'autorizzazione della Provincia di Pisa hanno permesso l'immissione sul mercato di questi conglomerati bituminosi e cementizi. In pratica, le concerie inviano le acque utilizzate per il processo produttivo ai depuratori; il fango di risulta viene poi convogliato verso l'impianto di Ecoespanso dove viene trattato e trasformato in un materiale inerte, attraverso un processo costituito da tre fasi principali: essiccamento, pirolisi e sinterizzazione. L'impianto è dotato di sistemi di recupero del calore che - tramite alcune turbine recentemente installate - viene trasformato in energia elettrica e ridistribuito alle aziende del distretto.

Sempre nel distretto toscano opera **Cuoiodepur**¹²⁰, consorzio che da tempo conduce sperimentazioni sul riutilizzo in campo agricolo dei fanghi prodotti dalle aziende che conciano al vegetale, avvalendosi della collaborazione delle Facoltà di Agraria di Pisa e Piacenza. Da questi studi è nato il progetto *Fertilandia* che ha l'obiettivo di produrre un nuovo fertilizzante di natura organica, il cosiddetto *pellicino integrato*. Questa sostanza è ottenuta dal trattamento dei fanghi proteici provenienti dalla depurazione delle acque e dai sottoprodotti organici delle concerie di Ponte a Egola, che si contraddistinguono per l'utilizzo del processo al vegetale, basato su concianti naturali quali i tannini, estratti dalla corteccia delle piante. Il fango che risulta dalla depurazione è caratterizzato, unico esempio in Italia per il settore, da una bassa concentrazione di cromo, da una maggiore presenza di sostanze derivanti dagli estratti naturali di origine vegetale e da una superiore quantità di sostanza organica di origine proteica, derivante dallo scarto delle pelli. Il pellicino ha dato risultati molto positivi in termini di efficienza agronomica tanto che il Ministero dell'Agricoltura ha dato parere favorevole per il suo riconoscimento come concime organo-azotato da inserire nell'elenco dei fertilizzanti. Ad Arzignano, invece, dove lo smaltimento dei fanghi avviene principalmente tramite

¹¹⁸ Le modalità di riutilizzo dei fanghi di depurazione dipendono dal contenuto di cromo. Fanghi con basso contenuto di cromo - come quelli della concia al vegetale - possono essere utilizzati in agricoltura per la produzione di fertilizzanti, al contrario, i fanghi con alto contenuto di cromo sono destinati ad altri settori.

¹¹⁹ La società gestisce l'impianto di trattamento dei fanghi prodotti dai depuratori comprensoriali situati sulla riva destra dell'Arno. Ha una capacità di trattamento di 100-120.000 t/annue di fanghi di depurazione.

¹²⁰ Il Consorzio è costituito da 150 aziende che insieme al Comune di San Miniato ne costituiscono la compagine sociale. Ha una potenzialità di trattamento di 10.000 mc/giorno di scarichi e tratta mediamente 1.300.000 mc/anno di scarichi industriali e 1.200.000 mc/anno di scarichi civili.

discarica, si sta lavorando a un'ipotesi di **recupero a fini energetici** di tali scarti. Sulla base di quanto stabilito nell'accordo di programma quadro sulle acque con il Ministero dell'Ambiente, si sta procedendo alla realizzazione di un impianto-prototipo per il trattamento termico dei fanghi.

Un'altra iniziativa interessante è **Zero impact** che ha come obiettivo la riduzione (fino all'annullamento) degli scarti di lavorazione nella filiera della pelletteria fiorentina. Il progetto, che coinvolge, fra gli altri¹²¹ Gucci, il Consorzio Centopercento italiano e il Comune di Scandicci, vuole individuare soluzioni tecniche innovative per recuperare e riutilizzare i rifiuti e gli avanzi del polo del lusso fiorentino, che ospita alcune delle principali griffe della moda, da Ferragamo a Gucci appunto, e dove producono tutti i grandi marchi italiani e stranieri della pelletteria. Nel distretto operano un migliaio d'impresе, con 8mila addetti e oltre 2 miliardi di giro d'affari: tra Scandicci e Firenze viene prodotto circa il 30% degli accessori in pelle e il 40% del fatturato nazionale del settore. L'80% del volume complessivo di rifiuti del distretto è costituito da scarti di pelle, solitamente conferiti in discarica. Il progetto **Zero impact**, partito lo scorso luglio, punta a trovare l'utilizzo più idoneo a questi scarti, come materia prima secondaria per nuovi materiali da immettere sul mercato, anche in altri comparti, chiudendo a impatto zero il ciclo produttivo della filiera che, nell'area fiorentina, sta diventando una sorta di frontiera delle migliori pratiche nel campo della sostenibilità etica e ambientale. Lo studio di fattibilità, affidato al dipartimento di Energia Sergio Stecco dell'Università di Firenze, è in fase di realizzazione.

Per quanto riguarda le **emissioni in atmosfera** generate dalle concerie, queste sono prodotte in diverse fasi del processo di lavorazione, sia in bottale¹²² che durante i trattamenti superficiali delle pelli stesse. I principali parametri che influiscono sulla qualità dell'aria sono: i Composti Organici Volatili (COV), sostanze emesse durante la rifinitura a spruzzo delle pelli; le polveri, sostanze prodotte in alcune operazioni meccaniche quali rasatura e smerigliatura e, in minor parte, anche durante la rifinitura a spruzzo; l'idrogeno solforato che è responsabile del cattivo odore. Queste sostanze sono convogliate a specifici dispositivi di abbattimento/aspirazione, garantendo il rispetto dei limiti di legge. Ci sono poi gli ossidi di azoto e zolfo, sottoprodotti di combustione delle centrali termiche. Le imprese si sono impegnate a ridurre le emissioni attraverso le seguenti misure: sviluppo di processi a minor inquinamento atmosferico; uso di prodotti meno inquinanti, acquisto di macchinari ad elevata efficienza, gestione e manutenzione degli abbattitori, analisi. Ad esempio, nel

¹²¹ La Cassa di Risparmio di Firenze, Università del capoluogo toscano, Quadrifoglio (l'azienda di servizi ambientali dell'area) e l'ente di certificazione Tuv Italia.

¹²² Il bottale è un macchinario – simile ad una lavatrice- utilizzato nella fase di concia delle pelli.

Distretto di Santa Croce, alcune aziende, in collaborazione con il Polo Tecnologico Conciario¹²³, stanno mettendo a punto un innovativo **processo di depilazione ossidativa** che prevede l'utilizzo - al posto del solfuro di sodio e di altri agenti riducenti - di prodotti ossidanti, su tutti il perossido di idrogeno in soluzione acquosa, la comune acqua ossigenata, disponibile in commercio a prezzi molto competitivi e con impatto ambientale pressoché nullo. Il sistema - ancora in fase di sperimentazione - garantirebbe, in primis, una maggiore sicurezza per la salute dei lavoratori, dato che porterebbe all'eliminazione dell'idrogeno solforato che, oltre a generare cattivo odore, è altamente tossico; consentirebbe una riduzione delle emissioni e un notevole risparmio energetico¹²⁴ e, infine, un abbassamento dei costi. Il tutto senza pregiudicare la qualità della lavorazione delle pelli.

Nel Distretto di Arzignano, sempre allo scopo di ridurre l'emissione in atmosfera dell'idrogeno solforato, si è proceduto a realizzare la copertura delle vasche degli impianti di depurazione, mentre, grazie ad un apposito forno convertitore, l'idrogeno solforato aspirato viene trasformato il zolfo e riutilizzato nel settore agricolo e nell'industria chimica.

Inoltre, per ridurre l'inquinamento da COV (e in misura minore da polveri) si sta procedendo alla sostituzione, **nella fase di rifinitura, dei prodotti a spruzzo a base di solvente con equivalenti a base acquosa**. In generale, le imprese del campione hanno ridotto, dal 1996 al 2010, il consumo di solventi di quasi il 70%. Nel Distretto di Santa Croce si sta invece mettendo a punto un impianto sperimentale per abbattere i composti organici volatili tramite un sistema foto catalitico. In fase di riviera, inoltre, si stanno diffondendo alcune tecnologie innovative che permettono di depilare le pelli con enzimi e di riciclare i bagni di depilazione, con diminuzione dei consumi di acqua e delle emissioni inquinanti. Per quanto riguarda, invece, la riduzione degli ossidi di azoto e zolfo, si sta procedendo ad una graduale conversione delle centrali termiche a combustione tradizionale, con soluzioni più pulite (metano).

Sul fronte dei **prodotti chimici**, si segnala una riduzione del 10% nel triennio 2007-2010. Le imprese del settore stanno optando per una maggiore compatibilità delle sostanze utilizzate. Le principali

¹²³ Il Polo Tecnologico Conciario è una struttura creata e voluta dagli imprenditori del settore delle pelli e del cuoio. Istituita nel 2001, si compone di una parte privata e di una pubblica. Imprenditori da una parte, quindi, e Provincia di Pisa e Comuni del Comprensorio del Cuoio dall'altra. Il centro è impegnato in importanti progetti di ricerca, fra cui la sperimentazione di processi produttivi a basso impatto ambientale.

¹²⁴ L'assenza - in questo processo - di idrogeno solforato permette, oltre che una diminuzione delle emissioni, una riduzione dei consumi energetici poiché non sarebbe necessario attivare gli impianti di abbattimento e aspirazione a cui è affidato il trattamento di questa sostanza.

attività finalizzate a questo scopo includono la selezione di prodotti meno inquinanti, la sperimentazione e l'industrializzazione di processi a minor impatto, la gestione delle informazioni di sicurezza dei prodotti chimici utilizzati, la formazione del personale, la corretta gestione delle movimentazioni e la manutenzione delle aree di stoccaggio. Nella fase di tintura, è possibile ridurre l'impatto ambientale scegliendo coloranti ad alto esaurimento, coloranti a limitato consumo di sale, coloranti liquidi al posto di quelli in polvere, sostituendo l'ammoniaca come agente penetrante. In fase di rifinitura, invece, si sta sperimentando la sostituzione delle tecnologie di rifinitura a spruzzo con un sistema a rulli a microschiuma che consentirebbe di ridurre il consumo di prodotti chimici del 30-40%.

Sul fronte del **consumo energetico**, bisogna evidenziare come l'industria conciaria non sia un settore ad alta intensità energetica. Le imprese usano prevalentemente energia elettrica e termica: l'elettricità è utilizzata per il funzionamento di macchinari e impianti, mentre il calore serve per raggiungere le temperature di processo in alcune fasi della lavorazione e per scaldare le acque di processo e gli ambienti di lavoro. Nonostante questo, i consumi energetici si sono ridotti del 55,4% nel periodo 2002-2010, grazie ad una serie di misure, quali: lo sviluppo di processi a minor consumo energetico, la selezione di fornitori di energia con mix produttivi che privilegiano l'energia rinnovabile, l'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, l'acquisto di macchinari ad alta efficienza energetica o la modifica di quelli esistenti. Relativamente a questo ultimo aspetto, interessante è il progetto, realizzato all'interno del distretto di Santa Croce, di modifica e integrazione degli impianti di pigmentazione a spruzzo che ha consentito un notevole contenimento dei consumi¹²⁵, migliorando al contempo la qualità del pellame lavorato. L'iniziativa ha coinvolto 38 aziende del cluster toscano che hanno installato dei nuovi inverter e sostituito le pistole ad alta pressione¹²⁶ su 108 impianti di verniciatura, con risultati significativi. Innanzitutto una consistente riduzione del consumo energetico che rappresenta una voce importante del bilancio aziendale, visto che circa il 40% dell'energia elettrica di una conceria media è consumata nella fase di rifinitura. Queste modifiche hanno inoltre portato a riduzioni del consumo di metano, di acqua, di prodotti chimici utilizzati e di emissioni atmosferiche inquinanti. Il totale dei risparmi realizzati, sotto tutte le forme, rappresenta non solo un vantaggio ambientale, ma anche economico: il risparmio che le 38

¹²⁵ Il progetto, che nasce da uno studio dell'Arpat di Pisa e che ha coinvolto le associazioni di categoria, è stato finanziato nell'ambito del bando sul risparmio energetico della Regione Toscana.

¹²⁶ Queste pistole sono state sostituite da pistole a bassa pressione.

aziende conseguiranno è di circa 1 milione e 500 mila euro per anno. Se esteso a tutte le imprese dell'area, il progetto farebbe risparmiare al distretto circa 9 milioni di euro all'anno.

Sempre a Santa Croce, si è realizzata la coibentazione delle condotte di trasporto dei fluidi caldi attraverso la quale si può arrivare a un risparmio annuo di 2.700 euro, a fronte di un investimento di circa 8.000 per 100 metri di tubazione realizzabile in circa 14 giorni. Altra iniziativa del distretto in tema di consumi energetici è quella di estendere l'esperienza avviata da alcuni gruppi di acquisto creati dalle associazioni di categoria per l'approvvigionamento di gas ed elettricità, considerato il sensibile contenimento dei costi.

Per quanto riguarda l'**attività brevettuale**, l'Italia si colloca, all'interno del G7 e rispetto ai paesi Bric (Brasile - India - Cina), al terzo posto - dietro Giappone e Germania - per domande di brevetto europeo pubblicate nel biennio 2007-2009, con una percentuale pari al 17,4%¹²⁷. Prendendo in considerazione l'andamento temporale delle domande di brevetto per i primi tre paesi, si nota che il Giappone ha diminuito l'attività brevettuale nel corso del tempo; la Germania rimane pressoché stabile nel numero di domande fra il 2007 e il 2009; l'Italia invece dimostra un incremento della tutela brevettuale, diventando nel 2009 il primo Paese per domande di brevetto sulle tecnologie green della concia¹²⁸. Dall'analisi di questi brevetti, si nota che l'Italia ha sviluppato in prevalenza tecnologie meccaniche e relativi aspetti di automazione¹²⁹. Le innovazioni introdotte riguardano, ad esempio, le caratteristiche e le modalità di funzionamento dei bottali che permettono di condurre trattamenti chimici delle pelli con risparmio di acqua, minore consumo di energia e maggiore carico per singolo ciclo. L'automazione meccanica permette inoltre di velocizzare i processi – tra cui la movimentazione delle pelli e il taglio – di ridurre la quantità di pelle scartata e di raccogliere in modo più efficiente il materiale di scarto. Fra i rifiuti del processo conciario, il carniccio e i fanghi sono oggetto di un brevetto che permette la loro trasformazione in materia prima proteica, utilizzabile come fertilizzante e come componente dei mangimi per animali. In riferimento alle emissioni in atmosfera, è noto che la produzione di anidride carbonica nelle attività produttive è oggetto di azioni condivise che ne limitino l'emissione in atmosfera. Fra le domande di brevetto italiane si descrive una tecnologia che utilizza l'anidride carbonica come agente di trattamento in una delle fasi della concia. Questa applicazione rappresenta un possibile esempio virtuoso in cui l'emissione dagli impianti della

¹²⁷ Elaborazione Dintec – Consorzio per l'innovazione tecnologica – su dati dell'Osservatorio Unioncamere Brevetti Marchi e Design.

¹²⁸ Ibidem

¹²⁹ Ibidem

CO2 viene controbilanciata da un suo consumo, per di più con l'obiettivo di migliorare il prodotto finale. I soggetti che contribuiscono maggiormente alla produzione di brevetti green nel settore conciario sono le imprese, con una quota di domande pubblicate nel periodo 2007-2009 che raggiunge il 90%¹³⁰.

Il settore si sta muovendo anche sul fronte delle **certificazioni**. Nel 1994, su iniziativa delle principali aziende della filiera, è stato costituito l'ICEC, l'Istituto di Certificazione della Qualità per l'area pelle, unica struttura in Europa e nel mondo specifica per il settore. L'ICEC ha predisposto degli schemi di certificazione di prodotto che permettono di apporre il marchio di conformità ICEC ed UNI sul cuoio o sulla pelle, a garanzia delle caratteristiche e della qualità degli stessi. Per quanto riguarda l'ambiente, si segnala l'attestazione BAP (Bilancio Ambientale di Prodotto), uno schema che certifica gli impatti ambientali di una pelle - da quando è ancora pelle grezza fino a quando diventa prodotto finito - indipendentemente da dove vengono effettuati i singoli processi (internamente o presso terzi)¹³¹. I principali parametri considerati sono: prelievo e scarichi idrici, emissioni in atmosfera, produzione di rifiuti, utilizzo di energia e di prodotti chimici, trasporto. Attualmente si sta lavorando su una certificazione Uni per pelli a ridotto impatto ambientale (pelli ecologiche). La norma, ancora in fase di inchiesta interna da parte dell'ICEC, intende uniformare a livello nazionale i criteri ambientali e le caratteristiche funzionali in base ai quali una pelle si può definire a ridotto impatto ambientale. Questa certificazione - che vedrà l'applicazione anche di un apposito logo di riconoscimento - ha l'obiettivo di identificare una serie di requisiti quantificabili, condivisi e verificabili, che consentano di qualificare, senza equivoci, una pelle come ecologica. Secondo alcune stime¹³², infatti, le aziende conciarie italiane subiscono annualmente un danno, in termini di fatturato, di circa 800 milioni di euro (che corrisponde al 20% dell'attuale fatturato conciario complessivo) a causa della concorrenza sleale che deriva dall'errato uso della parola *ecopelle*.

ICEC, inoltre, eroga anche servizi di certificazione di Sistemi di Gestione Qualità e di denominazione d'origine e schemi specifici per l'area pelle. Ad oggi le concerie certificate sono 200 e coprono oltre il 20% del fatturato del settore.

Sul fronte delle certificazioni di prodotto si sta muovendo il Distretto di Solofra che ha elaborato un **marchio di eco-compatibilità** per incentivare le imprese ad adottare modalità produttive più eco-

¹³⁰ Ibidem

¹³¹ Sono esclusi dall'analisi gli impatti ambientali generati nella fase a monte della pelle grezza e quelli successivi alla sua vendita.

¹³² Dati UNIC - Unione Nazionale Industria Conciaria, associazione di categoria.

compatibili e accrescere così la loro competitività sui mercati. Il marchio – il cui rilascio è demandato alla CCIAA di Avellino – può essere ottenuto se l'azienda rispetta una serie di parametri che riguardano sia i processi produttivi¹³³ che la materia prima utilizzata¹³⁴. Ad oggi, le imprese certificate sono 4, quelle in fase di certificazione due, mentre le domande di adesione sono 26.

3.3.3. Legno-Arredamento

Il legno-arredamento, secondo comparto manifatturiero italiano per numero di imprese e terzo per saldo commerciale¹³⁵, è uno di quei settori in cui la sfida ambientale sta poco a poco diventando un importante fattore di competitività, un valore aggiunto per le produzioni italiane che ne consente il riconoscimento su quei mercati dove è più diffusa la sensibilità nei confronti dello sviluppo sostenibile. Molte aziende della filiera stanno infatti investendo in nuove modalità di produzione e consumo a basso impatto ambientale, come confermano alcuni dati. Per quanto riguarda le **materie prime**, si registra l'aumento **nell'uso di quelle con caratteristiche ecologiche**¹³⁶ soprattutto in comparti della filiera che fino ad oggi si erano dimostrati restii ad impiegarle. Nel 2009, l'incidenza delle materie prime ecologiche sul totale di quelle lavorate è stata pari al 22,76% - superiore del 24% a quella del 2008 e quasi il doppio rispetto al 2005¹³⁷. Questo incremento ben si accorda con i dati sulle certificazioni forestali che sono in costante aumento. Nel 2010, La superficie forestale italiana certificata Pefc¹³⁸ è di 738 mila ettari, in linea con gli andamenti degli anni precedenti. Il 2009 è stato un anno particolarmente proficuo per le certificazioni della catena di custodia (procedura che testimonia la tracciabilità del legname certificato dalla foresta fino al consumatore), con 140 nuovi aderenti. Le aziende in possesso di questo attestato sono in costante crescita: sono passate dalle 88

¹³³ In questo caso le aziende, per ottenere il marchio, devono dimostrare di rispettare la normativa ambientale relativa a scarichi idrici, produzione rifiuti, emissioni in atmosfera et cetera.

¹³⁴ Le aziende devono certificare di rispettare i limiti minimi stabiliti dalla normativa tecnica (fra cui ecolabel)

¹³⁵ Il settore raggruppa oltre 75.000 imprese, il 15% del totale del manifatturiero italiano.

¹³⁶ Sono considerate tali: le materie prime legnose provenienti da foreste gestite in maniera sostenibile o con catene di custodia garantite, il pannello in legno 100% riciclato, materie prime con certificazioni ambientali e/o etichette di prodotto.

¹³⁷ Dati del Rapporto Ambientale 2010 di FederlegnoArredo. Il campione su cui si basa la ricerca è costituito da 84 aziende appartenenti a diverse tipologie produttive tipiche della filiera, dalle lavorazioni primarie ai prodotti finiti: segheria, produzione di tranciati, imballaggi, pannelli, mobili, divani, pavimenti, legno strutturale, sughero e arredi per esterni.

¹³⁸ Il Programme for Endorsement of Forest Certification Scheme è un sistema di certificazione per la gestione sostenibile delle foreste costruito sul reciproco riconoscimento di schemi di certificazione forestale nazionali o internazionali.

nel 2007 a 369 del 2010. Anche il Forest Stewardship Council (Fsc)¹³⁹ ha registrato una crescita di interesse da parte del mondo imprenditoriale italiano, come dimostra il sensibile incremento del numero dei certificati rilasciati, che a giugno 2010 sono arrivati a 580. Recentemente, poi, il tema della disponibilità di materia prima legnosa sta diventando centrale per molti settori della filiera italiana del legno-arredo a causa della concorrenza esercitata dalle imprese che utilizzano il legno vergine per la produzione di biomassa¹⁴⁰.

Per quanto riguarda **l'energia**, negli ultimi 5 anni, le imprese del campione¹⁴¹ hanno investito circa 14 milioni di euro in attività finalizzate alla riduzione dei consumi energetici, fra cui: l'installazione di centrali termiche alimentate con scarti di produzione e biomasse, eliminazioni delle dispersioni, installazioni di inverter su diversi motori elettrici, installazione di impianti fotovoltaici, realizzazione di impianti per il riscaldamento mediante il recupero di calore dai fumi della centrale termica. L'impegno a favore dell'ambiente è testimoniato soprattutto dal contributo energetico derivante **dall'utilizzo degli scarti di produzione** che, nel quadriennio 2004-2008, non è mai sceso al di sotto del 20%, raggiungendo, nel 2009, il 30%. L'utilizzo degli scarti di legno a fini energetici concorre al raggiungimento di un importante risultato: l'invio a recupero di oltre il 93% del totale dei rifiuti prodotti¹⁴². I pannelli, in particolare, contribuiscono al riciclo di una grande quantità di rifiuti legnosi: non a caso in questo comparto il nostro Paese è leader mondiale per il recupero. Si calcola infatti che l'80% delle materie prime utilizzate per la produzione di pannelli truciolari provenga dal riciclo. Le aziende della filiera hanno quindi sviluppato un rapporto virtuoso con i propri scarti di lavorazione che vengono spesso riutilizzati per realizzare nuovi manufatti o per produrre energia termica, anche grazie ad un attento lavoro di gestione, cernita e separazione degli stessi. Gli investimenti totali nella gestione dei rifiuti hanno superato il milione di euro ed hanno riguardato principalmente la

¹³⁹ Il marchio Fsc indica i prodotti contenenti legno proveniente da foreste gestite in maniera corretta e responsabile, secondo rigorosi standard ambientali, sociali ed economici.

¹⁴⁰ Questa competizione sta portando, a livello europeo, a una carenza generalizzata di materia prima che interessa sia i produttori di pannelli che il settore delle prime lavorazioni. Questo accade perché molti dei paesi dell'Ue stanno investendo nella produzione di energia da biomasse legnose, sviluppando nuove filiere industriali e riducendo le emissioni climalteranti. Tuttavia, non si può non considerare che alcune di queste fonti di energia rinnovabile, come le biomasse legnose, sono la base della filiera industriale del legno-arredo. L'utilizzo energetico andrebbe pertanto considerato prioritario laddove manca un uso industriale di tali materie prime, ma dovrebbe essere attentamente valutato quando rischia di compromettere la competitività di un settore industriale come quello del legno-arredo.

¹⁴¹ Come detto, i dati del Rapporto Federlegno sono stati rilevati su un campione composto da 84 aziende.

¹⁴² Ibidem

realizzazione di aree di stoccaggio e l'acquisto di attrezzature per permettere la raccolta differenziata. La produzione di residui per metro cubo di materia lavorata è passata dai 19 kg/mc del 2005 ai 12,5 nel 2009.

Per quanto riguarda il consumo di prodotti chimici, la maggior parte degli interventi rilevati riguarda la sostituzione di alcune tipologie di prodotti con altre che, pur svolgendo la medesima funzione, hanno composizioni meno inquinanti. L'attenzione è rivolta principalmente alla verniciatura che è una delle fasi più inquinanti del processo produttivo. La nuova frontiera è l'introduzione di sistemi di verniciatura ad acqua, che permettono di migliorare la salubrità del posto di lavoro e di ridurre le emissioni in atmosfera. In particolare, la produzione di mobili ha registrato, nel periodo 2005-2010, un **aumento dell'utilizzo delle vernici ad acqua** rispetto a quelle al solvente: il valore delle prime è passato dal 20% del totale al 34%, mentre il valore delle seconde è sceso dal 39% del totale al 23% circa¹⁴³. Un dato, questo, dovuto sia allo sviluppo tecnologico che ha permesso in breve tempo di realizzare una serie di lavorazioni con prodotti alternativi all'acqua, sia al nuovo sistema di controllo dell'utilizzo dei solventi, entrato in vigore nel 2004, che ha imposto obiettivi di riduzione sempre più stringenti. Sul fronte degli investimenti – pari a 1,3 milioni di euro negli ultimi 5 anni – si è puntato a ridurre l'utilizzo di sostanze chimiche acquistando nuovi macchinari per il passaggio a processi di verniciatura con finiture a base acqua.

Sul fronte della **riduzione di emissioni in atmosfera**, è evidente che la sostituzione di prodotti chimici, quali vernici e colle, con altri meno inquinanti ha un impatto diretto sulle emissioni in atmosfera. Lo stesso vale per alcuni interventi che riducono i fabbisogni di energia o sostituiscono le fonti di approvvigionamento energetico. Da questo punto di vista, il comparto che si distingue è quello del mobile che registra una netta flessione delle emissioni, dovuta alla risposta delle aziende alla normativa sui Composti Organici Volatili e all'introduzione di prodotti e tecnologie alternative ai solventi. Nel 2009, le aziende del campione, grazie al riciclo di 447 mila tonnellate di rifiuti legnosi che sono andati a costituire nuovi prodotti, hanno permesso di ritardare le emissioni in atmosfera dell'equivalente di 460 mila tonnellate di Co2 per un tempo pari all'intero ciclo di vita dei prodotti¹⁴⁴. Anche il trasporto di materie prime rappresenta un aspetto ambientale rilevante per la filiera del legno-arredo. Le aziende del campione hanno individuato diverse strategie per ridurre gli impatti dei trasporti come la scelta di fornitori di materie prime e prodotti ausiliari a catena corta, che oltre ad un positivo impatto ambientale, permettono un maggior controllo sui fornitori stessi.

¹⁴³ Ibidem

¹⁴⁴ Ibidem

Anche il tema della **legalità del legno** ha conosciuto una stagione cruciale negli ultimi anni, con l'approvazione del regolamento europeo sulla *Due diligence* e lo sviluppo di normative (ad esempio il *Lacey act* statunitense), legate proprio al controllo della tracciabilità e alla legalità dei prodotti legnosi. Queste iniziative e quelle messe in cantiere dalle aziende del legno italiane, che stanno sperimentando un codice di condotta volontario, stabiliscono una modalità innovativa per il commercio mondiale delle piante e dei prodotti legnosi, in quanto sostengono l'impegno degli Stati a gestire e proteggere le proprie risorse naturali, e incentivano le imprese che commercializzano questi articoli a un impegno sempre maggiore nella stessa direzione.

Novità significative si registrano anche sul fronte dei prodotti. Nel settore dell'arredamento si segnalano come temi di maggiore interesse dal punto di vista ambientale quelli del **risparmio di materie prime, della riduzione delle emissioni tossiche** e della **lunga durata del prodotto**.

Per quanto riguarda il primo aspetto, si sta sempre più affermando una progettazione basata sulla *riciclabilità* - progettando mobili i cui componenti siano facilmente identificabili e separabili al momento della loro dismissione - e sulla *dematerializzazione*, ossia la realizzazione di prodotti che riducano al minimo la quantità di materia e di energia utilizzata grazie a nuove tecnologie che mirano ad aumentare l'efficienza dei processi industriali di produzione. Da un lato, quindi, il legno viene sostituito da altri materiali più facili da riciclare (alluminio, vetro, carta), dall'altro, nel caso in cui si utilizzi ancora il legno come materia prima, si sceglie quello proveniente da foreste protette oppure quello riciclato. In questo ultimo caso, attraverso sofisticate tecnologie, il legno raccolto viene separato dagli altri materiali presenti in mobili e imballaggi da recuperare e viene poi trasformato in pannelli che permettono una minore emissione di Co2 a parità di qualità del prodotto. La **riduzione delle emissioni indoor** passa principalmente attraverso l'utilizzo di verniciature all'acqua e di pannelli riciclati o privi di truciolo. La **lunga durata del prodotto** si realizza attraverso l'impiego di soluzioni tecnologiche d'avanguardia che contribuiscono a prolungarne la durata fisica e tecnica. Quanto più lunga sarà la vita del prodotto, tanto più distante nel tempo avverrà il consumo di ulteriori materie prime per la sua sostituzione, determinando un minor impatto ambientale.

Un esempio di azienda che ben esemplifica questo nuovo modo di produrre è senza dubbio **Valcucine**, 173 dipendenti, il 60% del fatturato in Italia, diventata famosa per le sue cucine ecologiche realizzate con materiali 100% riciclabili (prevalentemente alluminio e laminato), il più possibile dematerializzati, ad emissione zero di formaldeide, che garantiscono una lunga durata tecnica ed estetica. Una politica ambientale a 360° che va dalla progettazione allo smaltimento a fine del ciclo di vita. Per alcuni modelli di cucina, infatti, è previsto un meccanismo gratuito di ritiro a fine

vita: il prodotto viene riportato in fabbrica, disassemblato velocemente perché non c'è stato utilizzo di colle, gli elementi trafilati in alluminio vengono riossidati e tornano nuovi. Inoltre Valcucine si impegna a ripristinare le materie prime rinnovabili, come il legno, con progetti di riforestazione gestiti da Bioforest.

Su questo fronte è molto attiva anche l'azienda **Riva 1920** che da anni utilizza come materia prima solo legni di riforestazione, provenienti da fornitori che aderiscono al programma "SmartWood Certified Forestry", creato per la tutela e la gestione responsabile delle risorse forestali. Questo garantisce che per ogni albero tagliato per produrre un mobile Riva altri ne vengano messi a dimora, senza interrompere il ciclo delle foreste. L'azienda è infatti promotrice del progetto *Natural Living*: ogni acquirente di un prodotto Riva 1920 riceve in dono un piccolo alberello, coltivato a partire dal seme in vivai appositamente creati e consegnato in una scatola di legno. La pianta adottata risarcirà la natura, nel corso degli anni, per il legno utilizzato nella produzione del mobile acquistato. Inoltre, le colle utilizzate per realizzare i mobili non contengono formaldeide o altri solventi. Sono state eliminate totalmente le vernici sintetiche. Per le finiture vengono usati solo oli e cere naturali che evidenziano ancor più la qualità di un materiale vivo come il legno.

Altro caso interessante è quello di **Tabu** che realizza piallacci multilaminari privi di collanti a base di formaldeide, quindi completamente atossici, utilizzando legno certificato 100% FSC PURE. L'attenzione alla sostenibilità tocca anche le tecniche di lavorazione e di depurazione. L'azienda è dotata di depuratori e sistemi di ozonizzazione per la purificazione delle acque di scarico, mentre i coloranti impiegati per la tintura del legno sono reperiti da produttori certificati. C'è poi **Veneta Cucine** che ha impostato la sua produzione all'insegna del *greenthinking*: l'azienda adotta metodologie produttive e impiega materiali che non creano squilibri ambientali. Le strutture che compongono le cucine sono agglomerati al 100% legno riciclato, mentre in anticipo sui tempi è stato adottato un sistema di verniciatura ad acqua che, mantenendo un'eccellente resa, riduce drasticamente le emissioni tossiche.

A livello territoriale, si distingue il caso del **Distretto del Mobile Livenza** che sta investendo in politiche ambientali tese a ridurre sia l'impatto dei processi sia quello dei prodotti. Il cluster friulano ha avviato un percorso virtuoso di gestione e miglioramento dei propri aspetti ed impatti ambientali, ottenendo nel 2006, primo caso in Italia, l'attestato EMAS per Ambiti Produttivi Omogenei. Fra le iniziative più interessanti, c'è il *Progetto sperimentale per l'introduzione di una Politica Integrata di Prodotto* (IPP) che ha l'obiettivo di sviluppare e sperimentare un marchio ambientale di prodotto, oggi assente in Italia, che sia riconosciuto a livello internazionale e si basi su requisiti oggettivamente

verificabili, con evidenti benefici per l'ambiente, per le economie locali e per le imprese stesse che potranno così differenziare e valorizzare la propria posizione sui mercati. Il marchio si basa su un disciplinare di produzione, condiviso da tutti i soggetti coinvolti, che tiene conto degli orientamenti più recenti in tema di sostenibilità, in primis la **metodologia LCA** (Life Cycle Assessment), che valuta l'impatto del prodotto durante tutto l'arco della sua vita, ottimizzandone gli impatti. Già cinque aziende si sono rese disponibili alla sperimentazione, ma molte altre sono in attesa di aderire all'iniziativa.

Altra iniziativa recentemente attivata dal Distretto è quella relativa alla **mappatura energetica**¹⁴⁵ della filiera per diminuire gli sprechi ed incrementarne l'efficienza. Partendo da un'analisi del fabbisogno energetico delle imprese del territorio, il progetto mira ad individuare le migliori tecnologie disponibili per ridurre quella che è una delle maggiori fonti di costo per le aziende stesse. I risultati previsti consentiranno anche di ottenere i cosiddetti *TEE* (titoli di efficienza energetica o "certificati bianchi") che potranno essere commercializzati, creando ulteriori benefici per il distretto.

Fra le imprese del Distretto maggiormente attive, meritano di essere citate le cosiddette *aziende pilota* che, aderendo sin dall'inizio al progetto di certificazione distrettuale EMAS, sono state le prime ad ottenere tale riconoscimento. Fra queste c'è **Copat S.p.a.**, azienda certificata ISO14001 e EMAS, che dal 2003 ha intrapreso un percorso di sostenibilità a tutto tondo. Prima si è intervenuti sui processi produttivi, individuando gli sprechi di energia e materiali, poi si è passati alla progettazione, introducendo degli accorgimenti per ridurre l'impatto ambientale delle cucine durante il loro utilizzo. Altro caso interessante è quello di **Presotto Industrie Mobili**, il cui impegno a favore della tutela ambientale si è concretizzato con l'ottenimento delle certificazioni ISO 14001, EMAS e OHSAS 18001. Gli investimenti "verdi" sono la regola per l'azienda: basti pensare all'imponente impianto di verniciatura ad acqua, alle politiche di sicurezza sul lavoro che hanno dimezzato in pochi anni il numero degli incidenti riducendone nel contempo la gravità, alla raccolta differenziata che viene effettuata in tutti i reparti e uffici. Solo con il riciclo del cartone di un anno, l'impresa ha risparmiato la quantità di CO₂ che un'auto produrrebbe percorrendo trecentomila chilometri. Nello stabilimento si recuperano il vetro, la plastica, i metalli e anche la segatura che è poi utilizzata per la combustione, con il risultato di una costante diminuzione dei rifiuti, soprattutto quelli pericolosi, e del consumo di acqua e metano. C'è infine la **Martex Spa** di Prata di Pordenone che, dopo le certificazioni ISO 14001,

¹⁴⁵ Al progetto partecipa anche FederlegnoArredo

EMAS, sta per ottenere anche quelle FSC e OHSAS 18001. Dal 2004 l'azienda utilizza la tecnologia ad acqua per la finitura dei propri prodotti, ricicla il 100% dei propri scarti di lavorazione grazie ad un impianto di termodistruzione, ottenendone lo smaltimento e la produzione di energia termica. L'adozione di un sistema di gestione integrato qualità-ambiente ha permesso alla Martex di ottenere significativi risparmi sui consumi, primo fra tutti una riduzione del 20% degli impieghi di energia elettrica.

Anche gli schemi di **certificazione degli edifici**, legati a criteri di sostenibilità ambientale, come il LEED, stanno avendo un ruolo sempre più importante nel comparto arredo. I prodotti di arredamento, infatti, possono contribuire ad acquisire crediti¹⁴⁶ che consentono un migliore posizionamento di un progetto ai sensi della classificazione proposta da LEED. Altro tema è quello degli acquisti pubblici. Saranno prossimamente emanati i *Criteri Minimi Ecologici per gli Arredi*, un insieme di standard che verrà utilizzato per una percentuale significativa degli acquisti della pubblica amministrazione. 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. Ad esempio, saranno considerati *“ambientalmente preferibili”* i prodotti meno energivori, costituiti da materiale riciclato e/o privi di rivestimenti contenenti determinate sostanze, manufatti di maggior durata o output di processi produttivi meno impattanti, meno voluminosi, di facile riciclabilità. E' chiaro che orientare la domanda pubblica verso prodotti con queste caratteristiche consente una riduzione dei consumi energetici, specie quelli derivanti da fonti fossili, la parallela riduzione delle emissioni climalteranti, la diminuzione della quantità di rifiuti prodotti e del carico sulle risorse naturali.

Per quanto riguarda l'**attività brevettuale**, nel periodo 2007-2009, l'Ufficio Europeo dei Brevetti (EPO) ha pubblicato 1.376 domande di brevetto europeo riconducibili a tecnologie green nel settore arredamento¹⁴⁷. L'Italia detiene l'11,6% di queste richieste, in tutto 160, posizionandosi alle spalle della Germania (27,5%), ma davanti alla Francia (4,2%)¹⁴⁸. Il 41,3% delle domande brevettuali italiane del periodo 2007-2009 riguarda il miglioramento delle tecnologie degli elementi di arredo¹⁴⁹.

¹⁴⁶ In particolare nei set di criteri “Materiali e risorse”, “Qualità degli ambienti interni” e “Progettazione e innovazione”.

¹⁴⁷ Elaborazione Dintec – Consorzio per l'innovazione tecnologica – su dati dell'Osservatorio Unioncamere Brevetti Marchi e Design

¹⁴⁸ Ibidem

¹⁴⁹ Ibidem

L'analisi per macroarea evidenzia una distribuzione eterogenea, con il Nord-Est che guida la produzione brevettuale in Italia con una quota del 51,9%, seguito dal Nord-Ovest con una quota del 33,1%¹⁵⁰. Seguono il Centro (14,4%) e il Sud e Isole (0,6%). Nel deposito di brevetti su tecnologie green per il settore arredamento hanno contribuito 113 imprese che, complessivamente, detengono l'89,7% delle domande italiane pubblicate nel periodo 2007-2009. L'attività brevettuale delle persone fisiche contribuisce con il 7,4% del totale nazionale, seguita dagli Enti di ricerca e dall'Università con lo 0,6%¹⁵¹.

Positivi risultati si registrano anche per il **recupero degli imballaggi in legno**, settore in cui si distingue l'azione di **Rilegno**, Consorzio aderente al Conai, che ha saputo mettere in piedi un sistema in grado di sfiorare, nel 2009, il 60% di imballaggi in legno recuperati rispetto al totale di quelli immessi al consumo¹⁵², raggiungendo e superando gli obiettivi di legge¹⁵³. Questi imballaggi riciclati non hanno avuto tutti lo stesso destino. Nel 2009, quasi 1 milione di tonnellate sono state avviate al recupero meccanico di materia prima presso le industrie del riciclo, dove diventano pannello truciolare; 206.000 tonnellate provengono dalla rigenerazione di pallet riparati, 9.000 tonnellate sono state avviate al compostaggio e 55.800 sono state avviate al recupero energetico¹⁵⁴.

3.3.4. Cartario

L'industria cartaria italiana è impegnata da tempo in un percorso di riconversione ecosostenibile della propria filiera produttiva. In questi anni, grazie anche all'adozione di sistemi volontari di gestione ambientale, molte imprese del comparto hanno migliorato le proprie prestazioni, ottenendo risultati positivi, anche se rimangono ancora delle criticità da superare. Il miglioramento della raccolta e del riciclo della carta da macero, la riduzione dei consumi energetici e idrici e la valorizzazione degli scarti di produzione costituiscono i pilastri dell'azione ambientale dell'industria cartaria del nostro Paese, che vede come principali protagonisti i distretti industriali.

La scarsa disponibilità di risorse forestali in Italia ha portato il comparto della carta a sviluppare, tra i primi, una rilevante capacità produttiva basata **sull'impiego di macero**. Già da diverso tempo, infatti,

¹⁵⁰ Ibidem

¹⁵¹ Ibidem

¹⁵² Dati tratti dal Dossier Imballaggi in Legno 2009 curato da Rilegno, Conlegno e Assoimballaggi.

¹⁵³ Il Testo Unico Ambientale 152/2006 fissa al 35% il recupero di rifiuti provenienti da imballaggio, per la materia prima legno.

¹⁵⁴ Dati tratti dal Dossier Imballaggi in Legno 2009 curato da Rilegno, Conlegno e Assoimballaggi.

il macero rappresenta la prima fonte di fibre per i prodotti cartari italiani, con una percentuale del 50% sul totale delle materie prime utilizzate nel 2009¹⁵⁵. Con gli anni, si è investito in un miglioramento dei processi e delle tecnologie per ottimizzare l'impiego delle fibre da riciclo rese disponibili da due canali: la raccolta differenziata dei cittadini e i trasformatori a valle della produzione che recuperano gli scarti dei cicli produttivi industriali. In entrambi i casi si recupera un materiale altrimenti destinato alla discarica, dando vita ad una catena chiusa, in cui il macero recuperato viene impiegato per usi identici o analoghi a quelli del materiale vergine di partenza. Si calcola che ogni anno in Italia, grazie al riciclo della carta, si eviti l'equivalente di 20 discariche di medie dimensioni. Nel 2010, l'utilizzo del macero è tornato a crescere con 5,2 milioni di tonnellate (+9,3% 2010/2009) mentre la raccolta nazionale ha evidenziato un +1,9%, con 6,3 milioni di tonnellate, grazie all'impegno di Comieco¹⁵⁶ e alla raccolta urbana pari a 3,2 milioni di tonnellate nel 2010 (+3,7% 2010/2009)¹⁵⁷. In questo modo l'industria cartaria ha ottimizzato l'approvvigionamento di materia prima, riducendo al contempo la dipendenza dalle importazioni e il ricorso allo smaltimento. Il 34% della materia prima utilizzata dal settore è invece costituita da fibra vergine¹⁵⁸: quando la necessità di determinate caratteristiche prestazionali ne impone l'impiego, l'industria italiana ricorre a cellulose e pasta legno, prodotte senza l'utilizzo di cloro gassoso, in larga parte di importazione. A tale proposito, è da sottolineare come il settore cartario italiano sostenga l'adozione da parte dei propri fornitori di certificazioni forestali che garantiscano la sostenibilità ambientale, sociale ed economica delle materie prime acquistate: non a caso, il 60% della cellulosa impiegata dalle cartiere italiane è dotata di certificazione forestale¹⁵⁹.

Per quanto concerne i **consumi idrici**, l'acqua, motore del processo di formazione della carta, è da sempre al centro dell'attenzione delle aziende, impegnate ad ottimizzarne l'uso e il riciclo. Fatto cento l'impiego di acqua nel processo produttivo, il 90% è costituita da acqua da riciclo, mentre solo il restante 10% è acqua fresca. Questo impegno ha portato a risultati evidenti, tanto che sono stati

¹⁵⁵ Dati Rapporto Ambientale 2010 di Assocarta (l'Associazione imprenditoriale di categoria che aggrega, rappresenta e tutela le aziende che producono in Italia carta, cartoni e paste per carta). Il Rapporto viene redatto ogni anno sulla base di dati raccolti per mezzo di un questionario inviato ad aziende produttrici di carta, cartone e paste per carta, aventi stabilimenti produttivi operanti in Italia. Complessivamente, per l'anno 2009, le aziende che hanno risposto rappresentano il 62% della produzione italiana di carta e cartone e il 79% della produzione di fibra.

¹⁵⁶ Comieco è il Consorzio Nazionale Recupero e Riciclo degli Imballaggi a base Cellulosica.

¹⁵⁷ Dati Assocarta

¹⁵⁸ Dati Assocarta - *Rapporto ambientale dell'Industria Cartaria*, 2010.

¹⁵⁹ Ibidem

dimezzati, a parità di carta prodotta, i quantitativi impiegati nell'arco degli ultimi trent'anni. Se, infatti, alla fine degli anni Settanta erano necessari mediamente 100 metri cubi di acqua per produrre una tonnellata di carta, adesso ne vengono utilizzati 25. Le cartiere, da tempo, hanno eliminato, grazie a specifiche tecnologie quali l'ECF (*Elementary Chlorine Free*) e il TCF (*Totally Chlorine Free*), l'utilizzo del cloro gassoso nei propri processi, riducendo la presenza di composti organici alogenati negli scarichi idrici. Le acque reflue di cartiera contengono per lo più contaminanti naturali quali cellulosa, cariche minerali inerti e amidi. Su questo fronte, merita di essere citato il **Distretto Cartario di Capannori** (Lucca)¹⁶⁰ che con le sue 115 imprese¹⁶¹ rappresenta il 70% della produzione nazionale di carta tissue (17% del dato europeo) e il 40% della produzione di cartone ondulato nazionale (5% del dato europeo). Il cluster, da anni, porta avanti una politica di eco-sostenibilità a 360° che si è tradotta in una serie di primati nell'ambito dell'impiego di tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale. Nello specifico, il Distretto di Lucca è leader nell'ottimizzazione dei consumi di acqua grazie al progetto *Paperbref*, finanziato al 50% dall'Ue, che ha consentito una riduzione del 30% del fabbisogno idrico nel processo di produzione della carta, promuovendo presso le cartiere l'adozione delle linee guida suggerite dal *Bref* (*best reference document*), documento elaborato in sede europea per fornire consigli pratici e informazioni sulle migliori tecniche disponibili, in ogni settore, per mitigare l'impatto ambientale.

Il cartario è annoverato tra i settori considerati *energy intensive*: gli approvvigionamenti di fonti energetiche rappresentano generalmente, per le cartiere, la seconda voce di costo, con un'incidenza valutabile in media nell'ordine del 20% dei costi di produzione. Per questo motivo, il **tema energetico** riveste da lungo tempo un ruolo di primo piano, non solo per diminuire l'impatto ambientale dei processi produttivi, ma anche per abbatterne i costi. Attualmente il settore produce poco oltre la metà dell'energia di cui necessita, per la gran parte utilizzando la fonte combustibile fossile meno impattante, ovvero il gas naturale. Laddove la disponibilità di gas naturale non è sufficiente, si ricorre all'energia elettrica. Inoltre, la possibilità di impiegare nel processo di produzione della carta sia il

¹⁶⁰ Il Distretto comprende un'area di 12 Comuni (Capannori, Porcari, Altopascio, Pescia, Villa Basilica, Borgo a Mozzano, Fabbriche di Vallico, Galliciano, Castelnuovo Garfagnana, Barga, Coreglia Antelminelli, Bagni di Lucca) distribuiti fra le province di Lucca e Pistoia, per un'estensione di circa 750 kmq ed una popolazione di circa 121.000 abitanti.

¹⁶¹ Nel 2010, le imprese del distretto hanno prodotto un fatturato pari a 3.700 milioni di euro (20% di export), con un numero di occupati pari a 6.500 unità (11.000 allargando all'indotto). Unitamente al settore metalmeccanico, l'industria cartaria e cartotecnica rappresenta oltre il 50% dell'intero fatturato industriale e circa il 50% della forza lavoro impiegata in attività manifatturiere nell'intera Provincia di Lucca.

vapore (il settore utilizza quasi 65.000 TJ di vapore ogni anno, per il 94% autoprodotta)¹⁶² che l'energia elettrica, ha permesso, dove le dimensioni lo hanno consentito, l'introduzione di moderni sistemi di cogenerazione, con effetti positivi sul consumo di fonti primarie, ridotte di un terzo. La produzione di energia elettrica in cogenerazione è arrivata a soddisfare oltre il 50% del fabbisogno elettrico annuo del settore che è pari a 6,4 miliardi di kWh¹⁶³. Il suo sviluppo potrebbe avere un ulteriore impulso in seguito all'effettivo recepimento nazionale della direttiva europea 2004/8/CE, inerente la promozione della cogenerazione ad alto rendimento, pubblicata nel settembre 2011. Con l'attuazione di questo provvedimento, si potrebbe incrementare la produzione di energia elettrica di 10.500 Gwh, pur garantendo una riduzione di emissioni indirette di anidride carbonica fino a 3,7 milioni di tonnellate¹⁶⁴.

I casi di eccellenza sul fronte della cogenerazione non mancano. Un esempio è **Cartiere del Garda**, azienda leader in Italia nella produzione di carta patinata senza legno, che ha progettato e realizzato una centrale di cogenerazione a ciclo combinato capace di soddisfare i fabbisogni elettrici e termici della cartiera e, attraverso un sistema di teleriscaldamento, anche quelli di circa 4mila cittadini della città di Riva del Garda. La centrale rappresenta un esempio ben riuscito di integrazione fra industria e servizi, in cui l'impianto di cogenerazione ha offerto un'opportunità di sviluppo socio-economico e ambientale al territorio. Il sistema di teleriscaldamento si adatta agevolmente sia alle nuove costruzioni che a quelle vecchie, favorendo l'elevata adesione dei cittadini al servizio. Includendo il teleriscaldamento, si stima un risparmio di combustibile pari a 40mila tonnellate di petrolio annue: di conseguenza, le emissioni di CO₂ in atmosfera risultano notevolmente ridotte (-52%). Anche il **Distretto della Carta di Frosinone** sta investendo nel miglioramento dell'efficienza energetica: nel corso degli ultimi 10 anni tutte le cartiere del cluster si sono dotate di impianti di cogenerazione, per ottenere un risparmio energetico compreso tra il 10% e il 15%. Mentre le aziende di maggiori dimensioni si sono dotate autonomamente di questi impianti, il consorzio Filcart (a cui aderiscono 16 imprese del cluster) e Confindustria Frosinone hanno unito le loro forze per promuovere l'utilizzo dei cogeneratori nelle aziende più piccole. A questo fine è stata costituita una società di scopo apposita - la Sogef - e si è proceduto a finanziare le operazioni di installazione degli impianti con il sostegno di capitali provenienti dalle banche locali.

¹⁶² Dati Assocarta - *Rapporto ambientale dell'Industria Cartaria*, 2010.

¹⁶³ Ibidem

¹⁶⁴ Le potenzialità di sviluppo della cogenerazione nel comparto cartario sono state quantificate in un progetto pilota promosso da CEPI, al quale ha partecipato anche Assocarta nell'ambito del programma europeo SAVE finanziato dalla UE.

Per quanto riguarda i **rifiuti**, i residui di produzione dell'industria cartaria si presentano principalmente sotto forma di fanghi e sono generalmente prodotti dal processo di depurazione delle acque. Questi rifiuti sono a base di biomasse e quindi idonei al recupero, sia di materia che di energia: tra i diversi utilizzi possibili, per esempio, ci sono la copertura di discariche o cave e, più in generale, le operazioni di ripristino del suolo. I fanghi di cartiera possono inoltre essere impiegati negli impianti di produzione di cemento e laterizi, che ne recuperano le cariche minerali contenute, o anche negli impianti di produzione delle stesse cartiere, che ne recuperano la fibra. Per quanto riguarda, invece, la percentuale di residui dell'industria cartaria avviati a **recupero energetico**, in Italia essa è pari al 29% e, seppure in crescita rispetto agli anni precedenti, non è ancora arrivata ai livelli della media europea, che si attesta su un valore superiore al 50%. Considerando un contenuto medio di energia degli scarti di pulper e del fango di disinchiostrazione pari a 2.500 chilocalorie per chilogrammo e stimando che in Italia si producono circa 400.000 tonnellate ogni anno di questi rifiuti, si può facilmente evidenziare che da tali residui, derivati dalle attività di riciclo, sarebbe possibile estrarre ogni anno l'equivalente di 99.000 tonnellate di petrolio (ovvero lo 0,05% del fabbisogno nazionale), per un valore, fissato il prezzo del barile a 100 dollari, di oltre 72 milioni di dollari. Rimane quindi alto il potenziale di crescita dell'impiego dei fanghi di cartiera come combustibile, tecnologia oramai matura e di assoluta garanzia, in termini di tutela ambientale, nella maggior parte dei paesi europei. A questo proposito va ricordato l'accordo sottoscritto da Assocarta con il Ministero dello Sviluppo Economico, il Ministero dell'Ambiente e Finmeccanica per lo sviluppo di tecnologie per il trattamento dei rifiuti della produzione cartaria e il loro recupero energetico, fra cui la **torcia al plasma**. Questa tecnologia, grazie alle sue elevatissime temperature, consente di produrre gas di sintesi (utile ad alimentare un turbogas o una cella a combustibile) senza passare per processi di combustione, oltre che materiali inerti vetrosi recuperabili in altre industrie. La matrice organica e il bassissimo contenuto di metalli e altri composti pericolosi rendono i residui di cartiera adatti per la termovalorizzazione, soprattutto lo scarto di pulper che ad oggi non trova alternativa alla discarica. Attraverso la combustione di questo scarto si ottiene il doppio vantaggio di ridurre il consumo di combustibili fossili per la generazione di energia elettrica e di ridurre il volume dei fanghi stessi. Inoltre, il rifiuto, reso inerte dalla combustione, una volta conferito in discarica, non rilascia più nell'atmosfera metano, uno dei gas responsabili dell'effetto serra. E' auspicabile che, in un Paese fortemente deficitario di risorse energetiche come il nostro, queste forme avanzate di gestione dei rifiuti possano adeguatamente svilupparsi, così come avvenuto già da tempo in altri paesi dell'Unione Europea. In questo senso si sta muovendo il **Distretto della Carta di Lucca** che, attraverso il consorzio

toscana **Lucense**, ha investito in un progetto per la realizzazione di un impianto alla torcia al plasma che, sviluppando temperature tra i 4mila e i 10mila gradi, è in grado di trattare lo scarto di pulper attraverso il fenomeno della gassificazione e la conseguente trasformazione in *syngas*, un gas di risulta che viene recuperato e appositamente convogliato diventando, così, un vero e proprio **vettore energetico**. Il materiale restante, invece, viene fuso e fatto fuoriuscire dal reattore in forma di residuo vetroso inerte. Sul recupero energetico degli scarti di produzione è attivo anche il **Distretto della Carta di Frosinone** con un progetto che punta a realizzare un sistema di gassificazione che permetta la valorizzazione energetica dei fanghi di cartiera. Grazie alla collaborazione tra il consorzio Filicart e l'Università di TorVergata, si è oggi giunti alla messa a punto di un prototipo di gassificatore che, a partire dai residui di lavorazione della carta (in particolare i fanghi di cartiera) e delle cartotecniche, è in grado di produrre combustibili gassosi da riutilizzare nel processo produttivo. Al momento, sta per essere avviata la fase di industrializzazione: la realizzazione di questo progetto permetterà una crescente valorizzazione energetica dei fanghi prodotti, che oggi contano circa 50t/a, evitando così il loro deposito in discarica e, di conseguenza, garantendo un notevole abbassamento dei costi di smaltimento. Il conferimento a discarica prevede infatti, da un lato, il deposito di una parte dei residui di produzione; dall'altro, la consegna ai laterifici di quella parte di rifiuti che, in cambio del pagamento di un costo per il trasporto e per lo smaltimento, può essere riutilizzata in altri processi, come nella produzione di cemento e laterizi, o nella copertura di discariche o cave. Quindi, nel complesso, diminuire la quantità di rifiuti si traduce, automaticamente, in un profitto per le aziende.

Sul fronte delle **emissioni in atmosfera**, queste derivano principalmente dalla produzione di energia nelle centrali termiche e termoelettriche. In questo ambito il settore già da tempo ha trovato le migliori risposte, impiegando quasi esclusivamente gas naturale e adottando sistemi di generazione combinata di energia e calore di cui si è precedentemente parlato.

In riferimento alle **certificazioni**, il distretto cartario di Capannori è il luogo dove si è fatta la storia della certificazione ambientale di prodotto, poiché, proprio qui, nel 1998, è stato ottenuto il primo Ecolabel per un gruppo di prodotti tessuto-carta in Italia. Inoltre, il cluster ha ottenuto l'attestazione del Comitato Nazionale EMAS per l'Area Produttiva Omogenea (APO) di Distretto e la certificazione di oltre 20 organizzazioni appartenenti sia al settore cartario sia all'indotto, sia alla pubblica amministrazione ("Certificazione di Distretto Emas"). Nell'area di Lucca operano poi diverse aziende all'avanguardia nel campo della sostenibilità ambientale. Una di queste è **Lucart Group**, il principale produttore, a livello europeo, di carte monolucide sottili per imballaggi flessibili e tra i primi 10

produttori di carte e prodotti tissue. Il Gruppo è da anni impegnato nella ricerca di soluzioni all'avanguardia nelle proprie performance ambientali e in particolar modo si è contraddistinto per una serie di interventi (impiantistici, organizzativi, gestionali) per la riduzione delle emissioni di CO₂, tra cui: la diffusione di prodotti in carta riciclata ottenuti con la tecnica di disinchiostrazione dei maceri sviluppata al suo interno; la realizzazione di impianti di cogenerazione a ciclo combinato con la conseguente riduzione del 52% delle emissioni di CO₂ e del 17% delle emissioni di NO_x; la sostituzione di motori a bassa efficienza con motori ad alto rendimento e a basso assorbimento energetico; l'utilizzo di gasolio bianco su carrelli elevatori; l'utilizzo di un raccordo ferroviario interno per il trasporto dei prodotti semilavorati finiti su rotaia; la ricerca e la selezione accurata dei fornitori di materia prima in grado di poter garantire i migliori standard qualitativi e ambientali nelle loro forniture (ottenendo così le certificazioni *PEFC* ed *FSC*, relative all'uso di fibre di cellulosa provenienti da foreste gestite con criteri di tutela di carattere etico, sociale ed ambientale). Per questa ragione, l'azienda ha ottenuto il primo premio del progetto promosso da Coop Italia, *Coop for Kyoto*, per aver registrato nel proprio stabilimento di Diecimo (Lucca) la più alta riduzione di emissioni di CO₂ tra tutti i fornitori di private label di COOP Italia: 11.903 tonnellate di CO₂ evitate nel triennio 2006-2008. Lucart Group, inoltre, è la prima azienda al mondo a lanciare sul mercato una carta igienica biologicamente attiva, in grado di ridurre i problemi di intasamento delle tubature e delle fosse biologiche e a utilizzare il *mater-bi* come involucro biodegradabile delle confezioni di carta tissue. Altro caso interessante è quello del **Gruppo Sofidel**, una delle realtà più importanti del distretto cartario lucchese, che occupa il quarto posto in Europa nella graduatoria dei produttori di carta tissue. Sin dalle origini, l'azienda ha ritenuto che per creare valore nel lungo periodo fosse necessaria una strategia di sviluppo sostenibile. E' anche per questo che ha avviato una collaborazione con il WWF e ha deciso – prima azienda italiana e prima a livello mondiale del comparto tissue – di aderire al programma internazionale *Climate Savers*, impegnandosi a ridurre le emissioni di CO₂ dell'11% entro il 2012, rispetto ai livelli del 2007 che ammontavano a 531.315 tonnellate. Sofidel ha così definito un piano strategico che prevede il miglioramento dell'efficienza energetica all'interno dei siti produttivi attraverso l'ottimizzazione dei processi e delle macchine, l'incremento dell'utilizzo di fonti di energia rinnovabile e di impianti di cogenerazione in grado di ridurre le emissioni. I primi risultati tangibili sono due nuovi impianti che ricorrono alle energie rinnovabili: un impianto fotovoltaico di circa 10 mila mq di superficie, capace di generare una potenza elettrica di 500 KW presso lo stabilimento Delicarta e una centrale idroelettrica da 300 KW presso lo stabilimento Fibrocellulosa.

Sul fronte dell'innovazione, nel periodo 2007-2009, l'Ufficio Europeo dei Brevetti (EPO) ha pubblicato 1.810 **domande di brevetto** europeo riconducibili a tecnologie green nel settore cartario¹⁶⁵. L'Italia detiene il 5,4% di queste richieste, posizionandosi alle spalle della Germania (29,5%) e davanti alla Francia (3,3%)¹⁶⁶. Dall'analisi delle domande di brevetto green italiane (in tutto 97) emerge come queste riguardino essenzialmente il miglioramento di tecnologie riconducibili alla movimentazione, imballaggio e manipolazione (44,3%)¹⁶⁷. L'analisi per macroarea evidenzia una distribuzione eterogenea di queste richieste, con il Centro che guida la produzione brevettuale in Italia con una quota del 42,6%¹⁶⁸. L'attività di brevetti del Nord-Ovest e del Nord-Est è piuttosto simile, con quote rispettivamente del 28,4% e del 23,9%¹⁶⁹. Per la macroarea Sud e Isole si riscontra, infine, un limitato ricorso ai brevetti, con una quota del 5,2%. Nel deposito di brevetti su tecnologie green per il settore cartario hanno contribuito 58 imprese che, complessivamente, detengono il 91,1% delle domande italiane pubblicate nel periodo 2007-2009 in questo settore¹⁷⁰. L'attività brevettuale delle persone fisiche contribuisce invece per l'8,2% del totale nazionale.

3.3.5. Chimica

Nel decennio dedicato all'educazione e allo sviluppo sostenibile, le Nazioni Unite hanno battezzato il 2011 come **l'anno internazionale della chimica**: un'occasione per ricordare le conquiste del settore e il contributo apportato da queste al benessere dell'umanità. Difficile comprendere il mondo, infatti, senza utilizzare la chimica: le trasformazioni molecolari sono essenziali per la produzione di cibo, medicine, carburante, ma anche di manufatti e prodotti. L'anno internazionale della chimica è anche un momento propizio per analizzare il settore in una logica di eco-compatibilità. La chimica, infatti, ha un ruolo di primo piano nel promuovere lo sviluppo sostenibile: il suo impegno si esplicita non solo nello sviluppo di processi sempre meno impattanti sull'ambiente circostante ma anche nel miglioramento della compatibilità ambientale dei suoi prodotti. Per **chimica verde** si intende l'insieme di processi (esistenti o innovativi) che utilizzano materie prime rinnovabili (di origine

¹⁶⁵ Elaborazioni Dintec - Consorzio per l'Innovazione Tecnologica - su dati dell'*Osservatorio Unioncamere Brevetti Marchi e Design*

¹⁶⁶ Ibidem

¹⁶⁷ Ibidem

¹⁶⁸ Ibidem

¹⁶⁹ Ibidem

¹⁷⁰ Ibidem

biologica) con caratteristiche di sostenibilità ambientale superiori a quelle tradizionalmente usate, e i cui prodotti, nel fine vita, offrono possibilità di recupero e riciclo. Ne sono un esempio le bioplastiche, i biolubrificanti e gli intermedi chimici. Anche il nostro Paese è attivo su questo fronte, come dimostra il moltiplicarsi di investimenti in tecnologie innovative non legate al petrolio. Le produzioni a basso impatto, le risorse rinnovabili e la ricerca di nuovi modelli di economia di sistema sono le tre linee guida per rilanciare la chimica italiana secondo un approccio che coniughi competitività e sostenibilità ambientale e sociale. La chimica verde nel nostro Paese comprende un gruppo di imprese di medie dimensioni, visionarie e pioniere, fortemente orientate all'innovazione. Nonostante la crisi economica, l'impegno del settore a favore dello sviluppo sostenibile non è diminuito, come dimostrano alcuni dati: l'industria chimica italiana, nel 2009, ha investito 1.300 milioni di euro in politiche ambientali, con un'incidenza del 2,8% sul fatturato¹⁷¹, una percentuale che arriva al 3,5% per le imprese aderenti al Programma *Responsible Care*¹⁷². A fronte di un calo della produzione del 16,2% nel 2009, queste stesse aziende hanno aumentato dello 0,5% le spese a favore dell'ambiente e della sicurezza dei lavoratori.

Per quanto concerne i processi, l'industria chimica si è da tempo impegnata per **migliorare l'efficienza energetica** e, di conseguenza, per **ridurre le emissioni di gas serra** che sono diminuite di circa il 27% tra il 1990 e il 2005¹⁷³. Questo risultato è stato possibile grazie ad una serie di misure. Negli ultimi anni, molti impianti chimici hanno convertito le proprie centrali termiche per la produzione di energia in modo da poter utilizzare combustibili gassosi (gas naturale), invece di combustibili liquidi (derivati del petrolio). Inoltre, l'industria chimica è stata una delle prime a investire in impianti di cogenerazione (vapore ed energia elettrica), che sono molto più efficienti delle centrali tradizionali per la produzione di energia. Infine, il comparto ha realizzato nuove tecnologie che hanno consentito di ridurre significativamente (oltre il 70%) le emissioni di N₂O (Protossido di Azoto) derivante dai propri processi di produzione.

Inoltre, l'industria chimica ha tagliato drasticamente **le emissioni da processo in atmosfera** per tutti i principali indicatori, ottenendo una riduzione di Anidride Solforosa (SO₂) del 94%; di Ossidi di Azoto

¹⁷¹ Dati Federchimica, Federazione Nazionale dell'Industria Chimica.

¹⁷² *Responsible Care* è il Programma volontario dell'Industria Chimica mondiale basato sull'attuazione di principi e comportamenti riguardanti la Sicurezza e Salute dei Dipendenti e la Protezione Ambientale e sull'impegno alla comunicazione dei risultati raggiunti. In Italia il Programma, avviato nel 1992 e gestito da Federchimica, è attualmente seguito da 178 imprese di grande, media e piccola dimensione.

¹⁷³ Dati Apat, Agenzia per la protezione dell'ambiente.

(NOX) del 81%; dei Composti Organici Volatili (COV) del 90%; e delle Polveri del 95%¹⁷⁴. Questi risultati sono stati possibili sia grazie ad una diminuzione delle emissioni alla fonte, sia grazie a sistemi di abbattimento a camino più efficienti. Le tecniche di biorisanamento trovano nelle biotecnologie un aiuto importante: i sistemi biologici - di solito microrganismi e/o piante - vengono infatti utilmente impiegati per la riduzione dell'inquinamento dell'aria, ma anche delle acque o dei suoli. L'opzione di biorisanamento cui si ricorre con maggior frequenza è la biodegradazione degli inquinanti ad opera di agenti biologici che sono in grado di decomporre sostanze varie per i loro bisogni energetici o di crescita.

L'industria chimica italiana pone inoltre particolare attenzione alla **riduzione degli effluenti inquinanti dei propri scarichi idrici**. Grazie a nuovi processi produttivi a ridotto impatto ambientale e ad una crescente capacità di ridurre i carichi inquinanti a valle dei processi chimici attraverso impianti di trattamento, è stato possibile raggiungere significativi risultati: la domanda chimica di ossigeno (COD) si è ridotta del 69%; l'azoto del 59%; i metalli pesanti del 16%; il fosforo del 42%¹⁷⁵. Le biotecnologie forniscono metodi efficaci contro l'inquinamento idrico: negli impianti di trattamento dei liquami, i microrganismi rimuovono gli inquinanti più comuni dalle acque reflue prima di scaricarle nei fiumi o in mare, con ottime rese e in maniera compatibile con l'ambiente. Inoltre sono d'aiuto per rimuovere gli inquinanti dall'acqua prima di erogarla agli utenti o comunque di rimetterla in circolo. Ma l'acqua non è solo un bene da preservare a valle degli scarichi degli impianti produttivi, è anche una risorsa scarsa da allocare ed utilizzare nella maniera più efficiente possibile: anche in questo caso i dati dimostrano la continua riduzione dei fabbisogni idrici.

Per quanto riguarda i **prodotti**, un filone interessante è quello dei *biopolimeri o bioplastiche* che possono essere di origine sintetica - come ad esempio i derivati da alcuni poliesteri alifatici e alifatico-aromatici o da alcol polivinilico - oppure di origine vegetale, ossia derivati da materiali naturali e quindi rinnovabili, come l'amido e le miscele di amido. Si tratta di un mercato ancora agli albori ma nel quale l'Italia può avere una posizione di rilievo perché nel nostro Paese c'è una cultura dei polimeri, ci sono imprese di trasformazione, c'è una raccolta dell'umido in crescita e ora anche una legge che bandisce gli shopper. L'Italia, infatti, ha fatto da apripista abolendo, dal 1 gennaio 2011, la produzione di sacchetti di plastica che ora vengono sostituiti da sacchi di stoffa, carta e, ovviamente, bioplastica. Nel settore dei biopolimeri, un caso di eccellenza è quello di **Novamont**, azienda di Novara con stabilimento a Terni, che con il *Mater-bi* - una bio-plastica contenente materie

¹⁷⁴ Dati tratti dal rapporto *Responsible Care* 2009 di Federchimica

¹⁷⁵ Ibidem

prime rinnovabili come amidi e oli vegetali, completamente biodegradabile e compostabile - ha rivoluzionato il mondo della chimica. Caratteristica vincente di questo innovativo materiale è quella di avere proprietà d'uso simili alla plastica, ma con in più la possibilità di essere smaltito come un normale rifiuto organico. Le applicazioni del *Mater-bi* sono molteplici: sacchetti, stoviglie mono-uso, vaschette e pellicole per alimenti, accessori per animali. La seconda generazione dell'innovativa bioplastica cerca di usare sempre più scarti agricoli o prodotti provenienti da terreni marginali per evitare di entrare in competizione con le colture alimentari. Il successo dell'azienda piemontese è testimoniato dalla costante crescita, negli ultimi anni, del fatturato, che ha ampiamente ripagato gli investimenti R&S (il 7% circa). In linea con la mission strategica di Novamont è inoltre la recente costituzione di una joint venture paritetica con Eni che, nel segno della chimica verde, punta al rilancio di uno dei settori chiave della ricerca e innovazione dell'economia italiana. Obiettivo del progetto è la realizzazione e la gestione di un nuovo Polo Verde all'interno del sito petrolchimico di Porto Torres di proprietà dell'Eni. Il sito, che punta a diventare una delle maggiori bioraffinerie integrate nel territorio al mondo, utilizzerà tecnologie Novamont e materie prime rinnovabili per la realizzazione di monomeri bio, lubrificanti bio, biofillers, intermedi/additivi bio per elastomeri e bioplastiche. Il progetto vuole creare virtuose sinergie con la realtà agricola e le colture locali, sfruttando le caratteristiche del terreno e degli ecosistemi locali e creando inoltre importanti opportunità di crescita e differenziazione a livello di entrate (income) per le realtà agricole del posto. Il futuro della chimica verde, secondo Novamont, è promuovere un'economia di sistema che utilizzi materie prime rinnovabili a basso impatto e metta insieme filiere corte e scarti agricoli.

Di estremo interesse ambientale (ma di minor interesse per il settore agricolo) sono le sperimentazioni per produrre bioplastiche da **materiali di scarto**, come ad esempio quelli derivanti dall'industria agroalimentare (conserviera, casearia e della lavorazione del pomodoro), ma anche da alghe, stoppie. In questa ottica si colloca l'esperienza della start-up **Bio-on** e della sua rivoluzionaria bioplastica 100% green, prodotta senza nemmeno una goccia di petrolio, completamente biodegradabile in acqua dopo 40 giorni. Si chiama *Minerv-Pha*, un acronimo che vuole rendere omaggio a Minerva. Dal nome della divinità romana deriva Minerbio, il paese dove sorge l'impianto industriale, mentre Pha è la sigla che indica i polioidrossialcanoati, sostanze chimiche ottenute da fonti rinnovabili. La materia prima per la creazione di *Minerv-Pha* sono gli scarti di lavorazione degli zuccherifici che solitamente sono un costo perché complessi da smaltire: in questo modo non si sottraggono risorse all'agricoltura, come invece avviene per la maggioranza delle bioplastiche oggi in commercio. Questa plastica rivoluzionaria potrebbe arrivare nelle nostre case già dal prossimo anno,

sotto forma di bottiglie, vasetti, ma anche di dispositivi medici. Non rilasciando alcun elemento tossico per l'organismo umano, *Minerv-Pha* può essere utilizzata anche nella produzione degli stent cardiaci che evitano l'ostruzione delle arterie. Entro il 2012, Astorri e Cicognani, i fondatori dell'azienda, vogliono realizzare un impianto a grande scala capace di sfornarne 10 mila tonnellate l'anno. Un progetto importante per i due soci che hanno già scommesso budget considerevoli e investono 2,3 milioni di euro l'anno in ricerca. Ma l'obiettivo è ambizioso: aprirsi al mercato europeo, americano e mediorientale. A infondere fiducia ci sono le statistiche che prevedono che il mercato dei Pha, che alla fine del 2010 rappresentava appena l'1,4% di tutto il mercato del packaging delle bioplastiche, nel 2020 sarà di 890 mila tonnellate, con una crescita annuale della domanda del 25% da oggi al 2015.

Sul fronte dei bio-carburanti è invece attiva la **Mossi & Ghisolfi**, multinazionale italiana del comparto chimico, leader mondiale nella produzione di PET (polietilentereftalato), materiale plastico destinato alla produzione di fibra sintetica e di imballaggio alimentare. L'azienda, attraverso la propria società d'ingegneria Chemtex, sta realizzando la prima raffineria al mondo in grado di processare la canna dolce nostrana, la *Arundo donax*, per trasformarla in un biocarburante competitivo di seconda generazione, ovvero in un combustibile pulito ottenuto da piante non appartenenti alla filiera alimentare, coltivate in terreni marginali o abbandonati (oltre 1 milione di ettari disponibili nel nostro Paese). In alternativa il bioetanolo potrà essere ottenuto anche da residui agricoli, disponibili in quantitativi di oltre 10 milioni di tonn/anno in Italia. Il grande problema dei biocarburanti attuali e di molte plastiche biodegradabili è quello di togliere terreni all'agricoltura e, contemporaneamente, di risultare più costosi dei prodotti petroliferi che dovrebbero sostituire. Nel centro di ricerche di Rivalta Scrivia, la Mossi&Ghisolfi ha messo a punto, in collaborazione con Enea e col Politecnico di Torino, una tecnologia proprietaria (PROESA®) per estrarre da biomasse lignocellulosiche quegli zuccheri fondamentali (i chimici li chiamano C5 e C6) da cui ottenere il bioetanolo. Il bioetanolo, carburante rinnovabile da miscelare con le benzine, è un prodotto noto - in Brasile lo si produce dagli anni '70 - ma fino ad oggi nessuno, prima di Mossi&Ghisolfi, era riuscito a renderlo industrializzabile su larga scala e quindi accessibile a dei costi competitivi con la benzina, senza bisogno di incentivi. Il fatto di aver investito, in maniera lungimirante, già 5 anni fa in questa ricerca, ha consentito all'azienda di individuare meccanismi di fermentazione di zuccheri da materiale ligneo-cellulosico assolutamente innovativi, che utilizzano procedimenti termo-meccanici, invece che chimici, aumentando l'efficienza e riducendo l'impatto ambientale. Questo procedimento sarà applicato su scala industriale in un nuovo stabilimento che M&G sta realizzando e che conta di aprire il prossimo anno a Crescentino, nel

Vercellese, recuperando un ex acciaieria Teksid fuori uso da anni. Da Crescentino arriveranno circa 50mila tonnellate l'anno di etanolo. Parallelamente al progetto del bioetanolo di II generazione, l'azienda ha stretto accordi con partner internazionali per sviluppare, su scala commerciale, tecnologie capaci di produrre ulteriori sostanze chimiche sostenibili, a partire da biomasse vegetali invece che da petrolio. Questo permetterà, assieme alla produzione di bioetanolo lignocellulosico, di realizzare una vera bioraffineria moderna di scala industriale che valorizza appieno la biomassa e riduce al minimo i consumi energetici, dando contemporaneamente una mano all'ambiente e garantendo una fonte di reddito integrativo per il mondo agricolo.

Per quanto riguarda invece il recupero della plastica tradizionale, la nuova sfida della filiera riguarda il *plasmix*, cioè la plastica eterogenea e "povera" che costituisce la parte principale di quella derivante dalla raccolta differenziata. Ne fanno parte, ad esempio, i sacchetti della spesa, gli imballaggi dei supermercati, i flaconi di detersivi e anche alcune parti di giocattoli. All'estero questi materiali sono bruciati come combustibile per il recupero energetico, mentre in Italia, almeno sinora, restavano inutilizzati. Solo in Toscana, questo genere di plastica è pari a circa 15mila tonnellate l'anno, ossia al 50% di tutte le plastiche provenienti dalla raccolta differenziata. Primo ed unico in Italia, il progetto **Pro-Plasmix**, realizzato dall'azienda Pont-Tech con il cofinanziamento della Regione Toscana, ha reso possibile la trasformazione di queste plastiche eterogenee in manufatti industriali, realizzati a costi inferiori rispetto all'utilizzo del materiale vergine e con meno rifiuti in discarica. Questi prodotti, poi, hanno qualità pari o superiore a quelli tradizionali, come nel caso dei componenti per veicoli che, a parità di resistenza e affidabilità, hanno però un peso minore. Esempi di oggetti realizzati sono i bauletti e le pedane per i 2 ruote Piaggio, i pallets per il trasporto merci, i pannelli fonoassorbenti realizzati per la società Autostrade, i profilati da arredo urbano esterno, le persiane per i prefabbricati o le scope e altri utensili di uso domestico.

L'industria chimica ha sviluppato una vasta gamma di tecnologie e prodotti che contribuiscono a rendere più efficienti le abitazioni: grazie ai materiali isolanti, è possibile ridurre i consumi energetici degli edifici da 25 a 7 litri per metro quadrato di olio combustibile. In questo ambito si muove **Mapei**, ad oggi il maggior produttore mondiale di adesivi e prodotti chimici per l'edilizia. L'azienda investe in R&S oltre il 5% del fatturato, di cui il 70% è destinato allo sviluppo di prodotti eco-sostenibili, che rispettano l'ambiente e soddisfano i requisiti del programma LEED. La ricerca Mapei, svolta nei suoi 10 laboratori, punta all'individuazione di soluzioni eco-sostenibili che presentino un contenuto molto basso di Composti Organici Volatili (COV) e, al contempo, un'alta percentuale di materie prime riciclate. L'azienda ha sviluppato diverse tecnologie innovative, fra cui *low-dust* che riduce del 90%,

rispetto ai comuni adesivi cementizi Mapei, la quantità di polvere rilasciata nell'ambiente durante la loro produzione, miscelazione e utilizzo, migliorando così la qualità dell'aria e creando ambienti e cantieri più puliti. E' di invenzione Mapei anche *Mapetherm*, un sistema speciale di isolamento termico, detto a cappotto, applicato per l'incollaggio di pannelli sulle mura esterne degli edifici, che consente di ridurre i consumi energetici del 30%. L'azienda realizza oggi più di 150 prodotti riconosciuti dal programma LEED, la selezione più vasta dell'industria dei prodotti per edilizia. I 56 stabilimenti Mapei usano materiali riciclati nella composizione dei prodotti in quantità pari al 4-10% del loro peso; *Ultralite S1* ha, addirittura, un contenuto di materiali riciclati pari al 30%. Anche le confezioni dei prodotti rispondono ai criteri di eco-sostenibilità: vi è minor utilizzo di materie prime vergini e maggior impiego di materiali riciclabili, alcuni sacchetti sono idrosolubili. Sul fronte della logistica, con spedizioni efficaci e l'uso di linee di trasporto ferroviarie proprie e producendo vicino ai suoi mercati, Mapei riduce l'uso di carburante e l'inquinamento causato dal trasporto su gomma. I nuovi stabilimenti dell'azienda sono stati progettati e costruiti in modo da ottenere la certificazione LEED e prevedono una razionalizzazione del consumo di energia nei processi produttivi. L'Azienda ha inoltre adottato un sistema di gestione ambientale (Environmental Management System) in conformità alla ISO 14001, OSHAS ed EMAS che si adopera per minimizzare l'impatto negativo delle proprie attività sull'ambiente.

Un altro caso emblematico è quello di **Kerakoll**: l'azienda è il più importante produttore mondiale di soluzioni per il GreenBuilding, con un primato tecnologico rinomato a livello internazionale: 20 linee di prodotti innovativi e 1700 referenze ecocompatibili. Kerakoll investe il 5,4% del proprio fatturato in green technology; tutti i prodotti, progettati da ingegneri bioedili, sono sviluppati con la consulenza dei più importanti centri di ricerca europei specializzati in tecnologie a basso impatto ambientale e vengono realizzati solo con le migliori materie prime ecocompatibili. Dal 2000, Kerakoll ha avviato un piano di riconversione industriale da azienda chimica ad azienda eco-sostenibile, seguendo tre linee guida: abbattimento nei primi 5 anni del 60% dei solventi impiegati; sviluppo di nuovi prodotti ecologici e all'acqua; prodotti certificati a basse emissioni COV.

Il prodotto di punta dell'azienda è una biocalce per l'edilizia che riduce notevolmente le emissioni di CO2 (valori inferiori a 250 g/kg), contiene il 30% di minerali riciclati derivanti da residui di altre lavorazioni - evitando così l'estrazione e lo sfruttamento di nuova materia prima vergine - e alla fine del ciclo di vita può essere riciclata e riutilizzata come inerte derivante da demolizione. Di recente l'azienda ha lanciato sul mercato *Cementoresina*, una superficie solida, non porosa, senza giunzioni, che unisce le caratteristiche del cemento e dei minerali naturali (fino di marmo e pigmenti

ecocompatibili) a quelle delle resine purissime di nuova generazione, con una forte attitudine all'ecosostenibilità (totalmente privo di solventi e di sostanze volatili nocive, è prodotto nel rispetto delle più severe normative che limitano il consumo di energia e l'impatto sul territorio). Da quest'anno l'azienda usa solo elettricità pulita, ossia prodotta interamente da impianti a fonte rinnovabile e certificata e privilegia le forniture a chilometro zero da imprese locali. L'impegno di Kerakoll a ridurre le emissioni di anidride carbonica e l'impatto sull'ambiente ha comportato una diminuzione di CO2 pari a 9500 tonnellate l'anno, sia grazie al minor utilizzo nei prodotti di legante cementizio che comporta un risparmio di 250g/kg di emissioni, sia grazie all'utilizzo di prodotti a tecnologia monocomponente, che per unità di prodotto significa un risparmio di 1,5 kg di CO2. A fine anno l'azienda inaugurerà il *GreenLab*, il nuovo avveniristico Centro Ricerche Kerakoll progettato e costruito a basso impatto ambientale e realizzato esclusivamente con materiali naturali. La struttura è stata concepita per diventare un riferimento eccellente di edificio virtuoso, progettato e costruito tenendo conto della dimensione ambientale e sociale oltre che di quella economica.

Merita di essere citata anche **Vinavil** - la più importante azienda italiana nel settore dei polimeri in dispersione e una delle prime in Europa - per il suo impegno a favore di processi e prodotti più eco-sostenibili. Nel 2010 l'azienda ha inaugurato un impianto di cogenerazione nel sito di Villadossola, con produzione di energia elettrica e vapore armonizzata secondo le necessità interne del sito. Ciò ha portato ad un sensibile risparmio economico, dovuto ai minori consumi di combustibile, come il metano, per circa 1000 tep (tonnellate equivalenti di petrolio) e ad una conseguente riduzione di emissioni di CO2. Vinavil ha inoltre ridotto i consumi di energia elettrica attraverso la sostituzione, in tutto lo stabilimento, dei corpi illuminati con altri ad alto rendimento; mentre i consumi idrici sono diminuiti attraverso l'installazione di sistemi di regolazione e controllo delle pompe dei pozzi. Per quanto riguarda i prodotti, l'azienda ha messo a punto adesivi ad elevate prestazioni che consentono la riduzione dei quantitativi utilizzati (e quindi impiego di risorse non rinnovabili) e dei consumi energetici dei vari processi di incollaggio. Si è poi proceduto all'eliminazione completa della formaldeide e ad un'ulteriore riduzione dei composti organici volatili nelle dispersioni e polveri ridispersibili, con l'obiettivo di adeguarsi alle future e più stringenti normative di carattere ambientale, con riflessi positivi su chi produce ed applica le dispersioni, ma anche su chi utilizzerà i manufatti finali.

Anche nel comparto della cosmesi e dei detersivi si sta diffondendo una certa sensibilità ambientale, come dimostrano alcuni casi aziendali. Ad esempio, anticipando quelli che saranno gli obblighi legislativi futuri e in ogni caso nell'ottica di una maggiore sicurezza per i lavoratori e per i

consumatori, l'azienda **Lamberti** ha sviluppato un progetto che prevede l'eliminazione del Boro e dei suoi derivati dai propri prodotti ed in particolare da quelli in uso cosmetico. L'attività ha portato all'industrializzazione di due nuovi prodotti *ESAFloR BF 2* e *ESAFloR BF 7*, che hanno immediatamente trovato ampio favore sul mercato per le proprie caratteristiche di sicurezza per il consumatore, per l'Industria di trasformazione e per il basso impatto ambientale. La **Giovanni Bozzetto Spa**, invece, ha sviluppato nuovi prodotti disperdenti a basso contenuto di fosforo, utilizzati nei detergenti, che permettono una migliore efficienza e un ridotto impatto ambientale grazie al minor contenuto di fosforo e alla possibilità di utilizzo a dosaggi inferiori. I benefici ottenuti comprendono un minor costo di gestione degli impianti e dei macchinari e la riduzione quantitativa di fosforo scaricato nelle acque. A livello regionale, si distingue poi l'impegno del **Piemonte** che, con le sue 1800 imprese e 500 mila addetti, rappresenta il 7% della chimica nazionale. In virtù di questa specializzazione, è stato di recente istituito il **Polo per la Chimica Sostenibile** che ha nel territorio di Novara, in cui operano molte aziende impegnate nella ricerca e nell'innovazione, il suo punto di riferimento. Alle attività del Polo aderiscono circa 20 soggetti in Piemonte e 54 da altre regioni italiane - imprese, gruppi industriali, Università e centri ricerca - a cui si aggiungono partecipazioni europee e extraeuropee. Le attività di ricerca sono state strutturate in due filoni: lo sviluppo di prodotti da materie prime rinnovabili e quello di processi/prodotti ecocompatibili. Il primo comprende le seguenti attività: l'individuazione di nuove filiere di produzione sul territorio a partire da materie prime agricole rinnovabili sotto forma di sistemi integrati verticali; la ricerca su materie prime vegetali e scarti di origine locale per sfruttare la biodiversità del territorio piemontese; il secondo, invece, punta alla riduzione dell'impatto ambientale con sostituzione di prodotto e modifiche di processo¹⁷⁶ e allo sviluppo della normativa ambientale e di BAT (*Best Available Techniques*). Oltre alla già citata Novamont, diverse sono le realtà imprenditoriali innovative che aderiscono al Polo. Una è **Iris**, azienda specializzata nella produzione di vernici e prodotti vernicianti per l'edilizia e l'industria, che partecipa al progetto *Devoc*, nato con l'obiettivo di eliminare le sostanze volatili organiche e altri composti pericolosi (piombo, cromo VI, antimonio, cobalto) nelle vernici, ma anche di ridurre l'incidenza dei rifiuti nei processi produttivi e ottimizzare il ciclo delle acque. Altro caso è quello di **Mybatec**, azienda fondata a Novara da tre ricercatori e specializzata nel campo delle biotecnologie per il miglioramento e la protezione delle produzioni vegetali. La sua attività principale è focalizzata sulla produzione e commercializzazione di prodotti *ogm-free* per lo sviluppo di un'agricoltura

¹⁷⁶ Contenimento del consumo energetico, riduzione in quantità e pericolosità di scarti ed emissioni in caso di funzionamento normale o in emergenza.

sostenibile nei campi della biofertilizzazione, della biodepurazione e della fitodiagnostica. La gamma bio-fertilizzanti raggruppa dei prodotti, a base di funghi micorrizici, che permettono di ridurre del 40% il fabbisogno delle piante di acqua e fertilizzanti, di diminuire i costi di produzione e di aumentare la resa fino al 30%. La gamma fitodiagnostica è composta da una larga offerta di kit diagnostici basati sulla tecnologia ELISA che permettono la rilevazione di oltre 120 malattie delle piante. La gamma biodepurazione, grazie allo strumento *Biobac*, permette una produzione pulita e rispettosa dell'ambiente attraverso l'eliminazione delle acque reflue inquinate da prodotti fitofarmaci. Questa tecnologia, che ha ricevuto il premio Innovazione di Legambiente, garantisce il completo smaltimento dei principi attivi dei principali agrofarmaci attualmente utilizzati in agricoltura. Il sistema è completamente naturale, basandosi sul potenziamento dell'attività biodegradante di microorganismi del suolo, e previene l'inquinamento delle acque di superficie e di falda. Lo strumento, inoltre, non produce ulteriori rifiuti da smaltire, risultando quindi un sistema chiuso.

Nel campo dell'agrochimica opera anche **Oxon Sipcam**, multinazionale italiana con sede a Lodi che, grazie ad una fervida attività di ricerca (con investimenti annuali in R&S di oltre 2 milioni di euro), è tra i primi 15 nomi del settore a livello mondiale. L'azienda ha scelto di sfruttare le competenze acquisite nel campo della chimica e dell'agricoltura per investire non solo nel proprio *core business* tradizionale, ma anche nei biocarburanti e nella bioenergia. La Oxon, infatti, utilizza una tecnologia innovativa - sviluppata internamente, per estrarre biodiesel da oli vegetali - che garantisce energia ancora più pulita. Nello stabilimento di Mezzana Bigli, in provincia di Pavia, esiste oggi il più grande impianto italiano di produzione di biodiesel, circa 200 mila tonnellate l'anno, e uno per energia elettrica da fonti rinnovabili dalla potenza di 9 MW/anno che produce elettricità per la fabbrica; quella in esubero viene immessa in rete e venduta. Uno dei principali clienti a cui viene venduto il biodiesel, l'Eni, è a pochi chilometri di distanza: una pipeline sotterranea collega direttamente l'impianto di produzione con i serbatoi di stoccaggio della raffineria di Sannazzaro de' Burgondi, dove vengono riversati i quantitativi di biodiesel che servono al colosso petrolifero. Ora l'azienda punta a sviluppare la propria presenza nel settore degli agrofarmaci biologici e per questo ha ultimato l'acquisizione di una quota di minoranza di un'azienda tedesca che produce prodotti bio ad alto contenuto tecnologico, i cosiddetti *biorational*, ovvero pesticidi basati su prodotti biologici quali batteri, virus, funghi, protozoi, nonché sugli analoghi chimici di sostanze naturali, quali i ferormoni. Nel settore farmaceutico si distingue il **Gruppo Bracco**, impegnato nel continuo miglioramento delle proprie performance nel campo della sostenibilità, come dimostra il suo ultimo rapporto ambientale.

I dati si riferiscono ai tre insediamenti industriali operanti in Italia - Ceriano Laghetto (Monza e Brianza), Colletterto Giacosa (Torino) e Torviscosa (Udine). In particolare, a fronte di un aumento della produzione (+ 3,8 per cento nel 2009 rispetto al 2008), gli indici relativi al prelievo di acqua, alle emissioni in atmosfera e alla produzione di CO₂ in rapporto alle tonnellate prodotte, hanno mostrato un generale miglioramento. Il consumo di energia termica ed elettrica è rimasto pressoché costante in rapporto alla produzione, mentre è stata incrementata la frazione di rifiuti destinata al recupero. Nel 2009, l'azienda ha investito, in Italia, 4,19 milioni di euro per ambiente e sicurezza, e ha programmato, per il 2010, interventi che riguardano la modifica di alcuni cicli produttivi, finalizzati all'utilizzo di materie prime a minore impatto ambientale, all'incremento di resa di recupero dei solventi, alla realizzazione di nuovi sistemi di raffreddamento a minore consumo idrico e a una gestione attenta agli aspetti ambientali del packaging farmaceutico presso il consumatore.

Per quanto riguarda **l'attività brevettuale**, nel periodo 2007-2009 l'Ufficio Europeo dei Brevetti (EPO) ha pubblicato 11.238 domande di brevetto europeo riconducibili a tecnologie green nel settore chimico. L'Italia detiene il 2,6% di queste richieste, posizionandosi alle spalle di Francia (5,3%) e Germania (16,6%)¹⁷⁷. Dall'analisi del contenuto delle domande italiane, in totale 294, emerge come queste riguardino principalmente il miglioramento delle tecnologie di processo e la riduzione dell'impatto ambientale. L'analisi per macroarea evidenzia una distribuzione eterogenea delle domande di brevetto, con il Nord-Ovest che guida la produzione brevettuale in Italia con una quota del 53,5%¹⁷⁸. L'attività del Nord-Est e del Centro è piuttosto simile, con quote rispettivamente del 21,3% e del 20,1%. Per la macroarea Sud e Isole si riscontra, infine, un limitato ricorso ai brevetti, con una quota del 5,0%¹⁷⁹. Nel deposito di brevetti su tecnologie green per il settore chimico hanno contribuito 167 imprese che, complessivamente, detengono l'82,4% delle domande italiane pubblicate nel periodo 2007-2009. L'attività brevettuale degli Enti di ricerca e dell'Università contribuisce invece per il 7,9% del totale nazionale, seguita dalle persone fisiche con il 7,4%¹⁸⁰.

La panoramica di casi dimostra come il settore della chimica verde italiana sia vivace e in forte espansione: nello scenario attuale, in cui si assiste a continui smantellamenti di alcuni impianti obsoleti, esso può offrire opportunità concrete di rilancio e riconversione di interi sistemi produttivi.

¹⁷⁷ Elaborazione Dintec – Consorzio per l'innovazione tecnologica – su dati dell'Osservatorio Unioncamere Brevetti Marchi e Design.

¹⁷⁸ Ibidem

¹⁷⁹ Ibidem

¹⁸⁰ Ibidem

Proprio per questa ragione, è necessario un maggior sostegno da parte dei legislatori affinché le numerose PMI che popolano il comparto riescano, nonostante la difficile congiuntura economica, a mantenere intatti gli alti livelli di investimento in ricerca e innovazione.

3.3.6. Ceramica

Nonostante la concorrenza crescente e la crisi economica, l'industria delle piastrelle continua ad essere uno dei fiori all'occhiello dell'economia italiana, come dimostrano alcuni dati: nel 2010 la produzione è aumentata del 5,2%, le esportazioni sono cresciute quasi del 3% e il fatturato si è attestato attorno ai 4,6 miliardi di euro. Una dinamica che è proseguita anche nel corso del 2011, dove nel primo semestre 2011 le esportazioni sono ulteriormente cresciute del 1% in quantità e di oltre il 30% in valore. Ma i primati del settore non finiscono qui. L'industria delle piastrelle, infatti, è stata tra le prime a maturare una profonda consapevolezza ambientale, cercando di coniugare contemporaneamente la tutela dell'eco-sistema, della sicurezza e della salute con lo sviluppo della competitività sui mercati. Non a caso la ceramica è un prodotto "verde" per definizione: ha un ciclo di vita lunghissimo, in media oltre i 30 anni, è prodotto con una percentuale di materie prime riciclate che può arrivare al 50%, non rilascia alcun tipo di sostanza tossica e si smaltisce come materiale inerte. Il tema della sostenibilità ambientale è il filo conduttore che attraversa **lo storico distretto di Sassuolo-Scandiano**, dove si realizza l'80% della produzione nazionale di ceramica. Solo trent'anni fa i consumi idrici ed energetici del cluster erano molto elevati e oltre il 70% delle aziende del territorio era sprovvista di impianti di riduzione dell'inquinamento. Oggi invece, il distretto è diventato un modello di gestione sostenibile del territorio: l'individuazione di tecnologie in grado di migliorare la condizione ambientale e l'applicazione di politiche specifiche sono state accompagnate da una crescente sensibilizzazione al problema ambientale da parte delle aziende. Negli ultimi anni, infatti, la sostenibilità si è così trasformata da "dovere" a interesse primario per le imprese del distretto: la mentalità imprenditoriale ha fatto propri i valori di qualità, sicurezza e integrazione ambientale, ormai asset strategici nella competizione globale. Non a caso agli inizi di ottobre si è tenuto a Fiorano Modenese il 1° Festival della Green Economy di distretto¹⁸¹, un evento promosso da Confindustria Ceramica, i Comuni del distretto della Ceramica e la Camera di Commercio di Modena che, in quattro giorni, ha dato vita a tavole rotonde, presentazioni di report ambientali sul distretto, mostre di

¹⁸¹ www.festivalgreeneconomydistretto.it

prodotti green, visite guidate alle aziende. Dal mese di novembre, inoltre, si organizzerà, una volta al mese, un incontro su tematiche ambientali in ciascuno degli otto comuni del distretto.

Il rapido sviluppo del settore ceramico italiano degli ultimi trent'anni e l'alta concentrazione territoriale delle aziende hanno creato altri fattori di pressione ambientale: saturazione delle aree vivibili, aumento della rumorosità, inefficienza delle rete stradale per i crescenti flussi di trasporto, nuovi inquinanti chimici. Questa situazione ha evidenziato come gli strumenti di analisi e le politiche ambientali inizialmente adottati, orientati verso il disinquinamento *end of pipe*, limitato alla riduzione degli effetti sull'ambiente e non alle cause, fossero ormai obsoleti. Per superare queste criticità, si sono introdotte misure di controllo d'impatto ambientale basate su una nuova prospettiva, non più settoriale o riferita ai soli impatti finali, ma capace di integrare territorio e produzione, includendo tutte le fasi del processo produttivo, dalle risorse primarie alle emissioni finali, prodotti inclusi.

Per quanto riguarda **le materie prime**, si è puntato sulla tecnica del riutilizzo dei rifiuti/residui di fabbricazione e depurazione del ciclo ceramico, considerata la migliore ai fini della prevenzione e della riduzione dell'inquinamento. A differenza di altri settori produttivi, l'industria ceramica è in grado di riciclare e 'digerire' al proprio interno la maggior parte dei rifiuti che produce, risparmiando notevoli quantità di materie prime ed evitando gli oneri per lo smaltimento. Da questo punto di vista, quindi, il ciclo è chiuso: la quasi totalità degli stabilimenti ricicla la quasi totalità dei rifiuti di produzione e depurazione, sia internamente che esternamente, come aggiunte agli impasti. In particolare il riutilizzo è integrale (100%) per lo scarto crudo e per lo scarto cotto (i tipici rifiuti da produzione) e di circa il 25% per il rifiuto da depurazione (calci esauste)¹⁸². Ma non solo. Il distretto riesce a riutilizzare nel proprio ciclo produttivo, come materia secondaria, scarti di altre produzioni, come i tubi catodici o i residui di fonderia. Si calcola che circa il 15% delle materie prime impiegate sia costituito da rifiuti riutilizzati¹⁸³. Anche in questo caso, si ha un doppio vantaggio ambientale ed economico: la riduzione dello scarico di inquinanti nell'ambiente e quello del prelievo di materie prime. Nel distretto, inoltre, sono diffusamente applicati schemi per la raccolta differenziata volti al recupero, riciclaggio e/o smaltimento di altri rifiuti non direttamente riutilizzabili nella produzione interna (oli esausti, carta, pallet di legno, plastiche, rottami metallici, etc.).

Sul fronte **dei processi**, invece, il distretto di Sassuolo detiene una posizione di leadership a livello mondiale in termini di *environmental footprint*, avendo l'impatto ambientale più basso rispetto a

¹⁸² Dati Rapporto Integrato dell'Industria Italiana delle Piastrelle di Ceramica, 2010

¹⁸³ Ibidem

comparti analoghi di altri Paesi. Emissioni gassose, consumo idrico ed energetico vengono controllati e ridotti per mezzo di misure innovative, principalmente legate a un'impiantistica avanzata e a nuove tecnologie produttive. Per quanto concerne i **consumi idrici**, grazie ai notevoli investimenti ambientali negli scorsi decenni, il distretto è riuscito a realizzare un rilevante risparmio. Per conseguire gli attuali risultati si è puntato, da una parte, sulla razionalizzazione dell'esistente (intervenedo a livello di management) e dall'altra, sull'innovazione tecnologica e soprattutto sul recupero delle acque reflue. Tale processo è andato in parallelo con quello per migliorare l'efficienza energetica delle produzioni. La quasi totalità delle aziende non scarica acque reflue (in fognatura o nei corpi idrici superficiali), ma le riutilizza integralmente (percentuale del 100 %) nel proprio ciclo produttivo o presso altri stabilimenti¹⁸⁴. Per alcuni cicli di fabbricazione, infatti, le imprese sono in grado di riciclare sia le acque reflue prodotte internamente, sia quelle provenienti da altri stabilimenti. Questo riciclo comporta una riduzione dello scarico di inquinanti nell'ambiente e un consistente risparmio di acque fresche prelevate dall'ambiente stesso. Per quanto riguarda l'acqua utilizzata per la preparazione dell'impasto, il 70% proviene da acque riciclate, mentre il 30% è costituito da acqua prelevata da acquedotto o pozzo¹⁸⁵. Il consumo idrico delle industrie ceramiche italiane ha così raggiunto soglie di alta efficienza. Globalmente, gli stabilimenti del distretto di Sassuolo- Scandiano hanno un fabbisogno idrico potenziale intorno agli 8 milioni di metri cubi/anno. Il consumo idrico globale – ossia la parte del fabbisogno coperta con acqua prelevata da acquedotto o pozzo - si attesta oggi intorno ai 4.3 milioni di metri cubi/anno, di poco superiore dunque al 50% del fabbisogno. La restante parte, quasi la metà, è coperta dal riciclo delle acque reflue prodotte nel processo.

Sul fronte del **consumo energetico**, bisogna ricordare che per produrre una tonnellata di piastrelle, il distretto consuma meno della metà dell'energia utilizzata negli anni Settanta. Mentre la produzione è negli ultimi anni quasi raddoppiata, i consumi energetici si sono dimezzati. Nonostante ciò, la bolletta energetica è sempre più cara per le imprese della ceramica italiana: il costo del metano, che è la fonte più utilizzata dal settore, pesa circa il 20% sul totale dei costi di produzione. Per questa ragione, il distretto sta investendo in tecnologie per l'ottimizzazione dei consumi industriali che includono il recupero del calore emesso dagli impianti produttivi, i processi di cogenerazione, il fotovoltaico. Ad esempio **Novabell**, azienda della Provincia di Reggio Emilia, ha un impianto che permette di recuperare l'aria usata per raffreddare le piastrelle, riutilizzandola nella fase di

¹⁸⁴ Ibidem

¹⁸⁵ Ibidem

pressatura ed essiccazione, risparmiando 1000 metri cubi di metano al giorno, a cui si aggiunge il risparmio sull'energia elettrica dato che il sistema, completamente automatizzato, porta l'aria all'essiccatore tramite una ventola che funziona solo quando c'è bisogno. **Cipa Gres** ha invece adottato un innovativo modello di forno che consente forti risparmi sull'utilizzo di gas e che emette in atmosfera il 30% in meno di fumi inquinanti. La struttura è costituita da una serie di celle nelle quali lo scambio di calore con i materiali avviene in maniera più efficiente rispetto a prima, grazie al differente orientamento del calore e alla maggior permanenza nella camera di cottura dei fumi. Un altro vantaggio di questa tecnologia è che consente un'ottimizzazione della pressione e della temperatura al variare dei volumi di produzione. Una sorta di forno a lunghezza variabile, che quando la produzione cala si accorcia e viceversa. Inoltre l'azienda, sempre allo scopo di ridurre i costi energetici, sta lavorando alla realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico da 1Mw di potenza. Sul fotovoltaico sta puntando anche il **Gruppo Gambini** – 80 milioni di fatturato, 400 dipendenti in 4 stabilimenti, di cui due in Francia – che ha investito 3,8 milioni di euro in un impianto in grado produrre circa 1,1 milioni di kilowattora l'anno, garantendo, in un anno, la copertura di circa un terzo della bolletta elettrica. Ad oggi, poi, quasi 30 stabilimenti del distretto sono dotati di cogeneratore e sono quindi in grado di auto-produrre energia elettrica. Si calcola che il 27% circa dell'energia elettrica utilizzata venga prodotta con questa tecnica¹⁸⁶. Grazie alle innovazioni introdotte per favorire il risparmio energetico, il distretto ha progressivamente ridotto la produzione di anidride carbonica (CO₂), che si è ora stabilizzata ai livelli del 1980 quando la produzione era la metà di quella attuale. Tale risultato rappresenta un notevole vantaggio competitivo rispetto alle aziende di altri paesi che non impiegano simili tecnologie e che registrano performance assai meno rassicuranti sia nel campo del risparmio energetico che dell'abbattimento delle emissioni. In generale, il cluster emiliano ha ridotto le emissioni inquinanti gassose di oltre il 90% negli ultimi anni¹⁸⁷, portandole a livelli compatibili con la protezione dell'ambiente.

Tutti gli stabilimenti sono dotati di impianti di depurazione su tutte le emissioni gassose calde, assicurando una drastica riduzione del flusso di inquinanti. Il numero di casi di superamento dei limiti di concentrazione autorizzati per tutti gli inquinanti è bassissimo, grazie all'affidabilità e alla corretta gestione dei depuratori.

La sfida del futuro si gioca ora sul fronte **dei flussi logistici e di trasporto**, a monte e a valle del processo produttivo, che costituiscono un peso rilevante del bilancio energetico delle piastrelle. E' in

¹⁸⁶ Ibidem

¹⁸⁷ Ibidem

fase di sviluppo un progetto di ottimizzazione dei flussi di traffico e delle attività di distribuzione, che prevede interventi sia sulla rete viaria che su quella ferroviaria. In particolare, l'adeguamento di quest'ultima sarà volto a incrementarne la funzionalità in relazione alle specifiche esigenze di mobilità delle maestranze e di circolazione delle merci all'interno, in entrata e in uscita dal distretto. Per minimizzare i percorsi degli automezzi pesanti, il sistema di trasporto e distribuzione delle merci verrà ridisegnato a partire da una rete di transit point. Si è inoltre previsto di attivare la figura del Mobility Manager di distretto con mansioni di responsabilità legate alla costante ottimizzazione dei flussi di traffico sulla rete. Saranno incentivati sistemi di car sharing e car pooling e altri sistemi di razionalizzazione dei flussi casa-lavoro al fine di ridurre al massimo il numero di autovetture circolanti.

Per quanto riguarda l'**innovazione di prodotto** in chiave ambientale, la nuova frontiera è quella della *funzionalizzazione*, ossia l'individuazione di nuove proprietà di cui è possibile dotare le piastrelle. Uno dei filoni più interessanti è quello del riutilizzo degli scarti esterni alla produzione ceramica. Ad esempio, ReMedia, consorzio per la gestione dei Raee¹⁸⁸ e il **Gruppo Concorde**, uno dei principali gruppi ceramici a livello europeo, hanno stipulato una partnership per la produzione di una linea di ceramiche ecosostenibili basate sull'utilizzo del vetro ricavato dal trattamento dei televisori a tubo catodico. Si tratta di una strategia rivoluzionaria di riciclo: il vetro presente nei tubi catodici viene reinserito nel ciclo produttivo di un impasto ceramico totalmente innovativo, conforme agli standard internazionali LEED. C'è poi *Relux*, la piastrella che utilizza vetro di scarto come materia prima secondaria. Realizzata in grès porcellanato, con smalto composto al 40% da vetro ottenuto dallo smaltimento di lampade fluorescenti fuori uso, l'innovativa piastrella è il risultato di una proficua collaborazione fra il mondo della ricerca accademica e quello delle imprese. Il progetto ha infatti coinvolto l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, la modenese **Polis Manifatture Ceramiche**, che ha mezzi ed esperienza per realizzare il ciclo produttivo industriale, e l'azienda Relight, che si occupa di raccolta, trattamento e recupero delle lampade fluorescenti. Presentata come prototipo nel 2006, la tecnologia è stata immessa sul mercato dalla Polis Manifatture di Modena che è riuscita ad ottenere un prodotto all'avanguardia, oltre che competitivo sul piano produttivo. Altro caso è quello di *Climatica*¹⁸⁹: l'unica piastrella composta al 50% da biomasse, che le conferiscono proprietà ecologiche e biocompatibili uniche, unite alla bellezza delle ceramiche artigianali. L'impasto di questo prodotto è composto al 50% da argille rosse locali a km 0 e al 50% da

¹⁸⁸ Acronimo di Rifiuti Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche.

¹⁸⁹ La piastrella è prodotta dall'azienda Climatica Ceramiche di Serramazzoni, provincia di Modena.

biomasse agricole di recupero, ottenute da altri processi industriali, non utilizzabili per uso alimentare, ma comunque prive di solventi, acidi e sostanze nocive. Climatica ha ottime proprietà isolanti e, applicata come rivestimento ad una parete esistente, consente, da sola, di ridurre le dispersioni termiche del 10% e oltre, in solo 15 mm di spessore. Il processo produttivo della piastrella prevede la tecnica della trafila ad estrusione, che garantisce il carattere artigianale ad ogni pezzo limitando al tempo stesso l'impatto ambientale rispetto alla pressatura industriale. Il calore in eccesso sviluppato dalle biomasse durante la fase di cottura viene recuperato all'interno del processo produttivo e sfruttato per la fase di essiccazione del prodotto.

Il secondo filone è quello della sanificazione e comprende quelle tecnologie che fanno sì che le ceramiche possano acquisire proprietà depuranti. Un esempio è il brevetto **Oxygena**¹⁹⁰ la piastrella che, grazie ad un processo foto-catalitico al biossido di titanio, diventa anti-inquinante e autopulente. La purificazione dell'aria si basa su una reazione chimica, innescata dai raggi solari attraverso il biossido di titanio, simile al processo di sintesi clorofilliana. In Italia tale tecnologia è di recente utilizzo, ma sono già state realizzate alcune importanti applicazioni. Altro caso interessante è quello di **Casalgrande Padana**, impresa di Reggio Emilia produttrice di ceramiche, particolarmente attenta agli aspetti sociali ed ambientali. Oltre ad aver ottenuto le certificazioni ISO 14001 ed EMAS UE per il recupero delle risorse idriche e dei rifiuti nei processi produttivi, l'azienda si è distinta per prodotti innovativi quali le piastrelle specializzate per non vedenti e le *piastrelle bios*¹⁹¹, una linea di ceramiche in grès porcellanato a tutta massa pienamente vetrificato, caratterizzate da elevate proprietà antibatteriche, ottenute mediante un innovativo processo produttivo. Durante le fasi di lavorazione, al materiale ceramico in pasta vengono aggiunte delle particelle di natura minerale che generano una reazione antibatterica estremamente efficace. L'azione battericida, prodotta da questo particolare trattamento, rimane inalterata nel tempo e, a differenza di altri principi attivi, non ha bisogno della luce per attivarsi, mentre in presenza di umidità vede addirittura amplificare i propri effetti benefici. Il prodotto, novità assoluta protetta da brevetto, dopo essere stato sottoposto a severe prove di laboratorio, è risultato capace di abbattere il 99,9% dei quattro principali ceppi batterici presenti negli ambienti confinati. Ma la ricerca non si ferma qui. Con l'uso di materiali nanostrutturati da sovrapporre al supporto ceramico, si possono fornire alle piastrelle funzionalità

¹⁹⁰ L'innovativo brevetto è stato messo a punto dal gruppo Gambarelli, in collaborazione con l'Università di Modena e Reggio Emilia e il Cnr.

¹⁹¹ L'innovativa piastrella è stata sviluppata con il supporto del Dipartimento di Scienze Biomediche, sezione di microbiologia dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

nuove e speciali, come ad esempio la produzione di energia fotovoltaica, attraverso un film sottile di silicio amorfo, o degli effetti fotocromatici e termici, utili per ottimizzare l'isolamento degli edifici. Ne è un esempio la produzione del primo prototipo di piastrella fotovoltaica in grado di trasformare la luce in energia elettrica. Questa tecnologia - messa a punto dal laboratorio di ricerca del **Cencerbo**, il Centro Ceramiche Bologna, titolare del relativo brevetto - è ancora in fase di preindustrializzazione. C'è poi il filone delle **piastrelle sottili**, ossia costituite da grandi lastre in grès porcellanato di 3-4 millimetri di spessore che hanno un basso impatto ambientale poiché consentono un minore impiego di materie prime, una riduzione del 50% dei consumi energetici necessari per la produzione, costi inferiori di trasporto e un aumento di capacità di stoccaggio, dato che è possibile stivare nello stesso container il doppio o il triplo dei metri quadrati consentiti per le normali piastrelle da 12 millimetri. L'azienda **Cotto D'Este** ha di recente lanciato sul mercato *Kerlite KW*, un innovativo sistema per la produzione di energia elettrica costituito da lastre sottili di gres laminato e celle fotovoltaiche di ultima generazione. Si tratta di una tecnologia architettonicamente integrata ad impatto zero: calpestabile, completamente riciclabile, resistente agli agenti atmosferici, alle sostanze chimiche e al fuoco. Nei giorni scorsi è stata poi ufficialmente presentata *Marazzi Touch*, una soluzione che vede la ceramica integrarsi con la domotica. Attraverso una connessione wireless, che evita interventi sulle opere murarie, questa soluzione ceramica consente di ottimizzare l'utilizzo delle fonti energetiche nelle abitazioni, con significativi benefici sui consumi energetici. L'eliminazione dei materiali nocivi nella cottura e l'ottimizzazione nel ciclo di produzione (ciclo di combustione) hanno portato il distretto ceramico di Sassuolo a ottenere importanti certificazioni ambientali di processo: EMAS di distretto e ISO 14001. Oggi le tecnologie applicate dall'industria ceramica italiana sono BAT – *Best Available Techniques* – avallate da norme internazionali, mentre i prodotti ceramici del distretto possono vantare 2 tra le più importanti certificazioni mondiali di prodotto: Ecolabel e Leed. Le singole imprese hanno volontariamente aderito a progetti di certificazione e qualificazione, segnale di un cambiamento profondo nella gestione aziendale. Nel distretto, inoltre, le istituzioni e le associazioni di categoria sono promotrici di progetti di sensibilizzazione e formazione in materia di gestione e impatto ambientale specifici per l'industria ceramica, fra cui il Rapporto Integrato e il benchmarking ambientale. Sul fronte della ricerca e della formazione si distingue l'attività del Centro Ceramico di Bologna. La struttura, in collaborazione con enti pubblici e privati dell'area, coordina e conduce ricerche relative a prodotti eco-compatibili e a tecnologie ambientali di processo, fornisce assistenza sui sistemi di gestione ambientale e su aspetti che riguardano l'efficienza energetica.

Per quanto concerne i **benefici ottenuti**, il distretto ha registrato un cospicuo contenimento dei costi e l'ottimizzazione delle risorse utilizzate. Ma non solo. Le misure per incrementare la propria sostenibilità ambientale hanno permesso all'industria ceramica italiana di accrescere il valore qualitativo dei prodotti immessi sul mercato globale e di riposizionarli rispetto agli interlocutori più sensibili ai temi dello sviluppo sostenibile: policy-maker, legislatori, bioarchitetti, ecodesigner, ma anche alcuni distributori e una fascia sempre più cospicua di consumatori. Per quanto riguarda questo ultimo aspetto, un recente studio ha confermato che circa la metà degli acquirenti di piastrelle prodotte nel distretto è interessato a comprare un prodotto con certificazione ambientale. Per questa ragione, si sta ora investendo in azioni di comunicazione affinché il valore delle certificazioni venga conosciuto da un pubblico sempre maggiore.

Per quanto riguarda l'**attività brevettuale**, nel periodo 2007-2009 l'Ufficio Europeo dei Brevetti (EPO) ha pubblicato 476 domande di brevetto europeo riconducibili a tecnologie green nel settore ceramica¹⁹². L'Italia detiene il 5,9% di queste richieste, posizionandosi alle spalle di Germania (14,7%) e Francia (4,4%)¹⁹³. Nel caso del nostro Paese, la maggior parte di questi brevetti riguarda il miglioramento delle **tecnologie per la lavorazione della ceramica** e i materiali e i prodotti.

L'analisi per macroarea evidenzia una distribuzione eterogenea delle domande di brevetto (in tutto 28), con il Nord-Est che guida la produzione brevettuale in Italia, con una quota del 60,6%¹⁹⁴. L'attività brevettuale del Nord-Ovest e del Centro è piuttosto simile, con quote rispettivamente del 20,6% e del 18,8%¹⁹⁵. Al deposito di brevetti su tecnologie green per il settore della ceramica hanno contribuito 20 imprese che, complessivamente, detengono l'82,8% delle domande italiane del settore pubblicate nel periodo 2007-2009¹⁹⁶. L'attività brevettuale delle persone fisiche contribuisce, invece, per il 7,1% del totale nazionale, seguita da Enti di ricerca e dalle Università con il 5,4%¹⁹⁷.

Come visto, il primato mondiale dell'industria ceramica italiana non si limita, dunque, alla produzione ma comprende anche l'impegno nel raggiungere livelli di impatto ambientale minimi, nel pieno rispetto dell'equilibrio ecologico. I risultati ottenuti dal distretto di Sassuolo sul fronte della

¹⁹² Elaborazione Dintec – Consorzio per l'innovazione tecnologica – su dati dell'Osservatorio Unioncamere Brevetti Marchi e Design.

¹⁹³ Ibidem

¹⁹⁴ Ibidem

¹⁹⁵ Ibidem

¹⁹⁶ Ibidem

¹⁹⁷ Ibidem

sostenibilità ne sono una dimostrazione: grazie ad una visione lungimirante e al costante investimento in innovazione – pari a 224 milioni di euro nel 2010 - il cluster emiliano è diventato nel tempo protagonista attivo di politiche ambientali all'avanguardia, dimostrando come il rapporto ambiente-economia possa evolvere in modo positivo.

3.3.7. Automotive

L'industria automobilistica, a livello europeo, sta compiendo significativi progressi nella riduzione delle emissioni in atmosfera. In Europa, l'Italia è terza nella graduatoria dei paesi che si distinguono per bassa emissione di CO₂, grazie soprattutto alla diffusione di automobili diesel di piccole dimensioni. In generale, per il terzo anno consecutivo, nella filiera auto motive italiana si registra la crescita della quota di imprese per le quali il green tech costituisce un'importante opportunità. Il 59% delle aziende hanno, in varia misura, adottato accorgimento o avviato produzioni che vanno verso una maggiore efficienza ed eco-sostenibilità, contro il quasi 30% dello scorso anno . A investire in motori alternativi rispetto al tradizionale modello a benzina, è ben un terzo delle aziende, mentre il 13% impiega componenti tradizionali, ma più efficienti e puliti . Tra le imprese attive in ambito green-tech, la quota di fatturato auto proveniente da questo tipo di produzione è destinata a crescere rapidamente nei prossimi anni .

Nello sviluppo del mercato europeo dell'auto elettrica, che vede come protagonisti mondiali le grandi multinazionali delle quattro ruote , il nostro Paese non sta certo a guardare. All'attivo si contano almeno 50 medie imprese nella filiera dei veicoli elettrici, la maggior parte delle quali concentrate nel distretto emiliano della meccatronica. Quella dell'auto elettrica è una nicchia della green economy in cui le nostre aziende sono riuscite a conquistare una posizione di rilievo, sia nella componentistica e nell'elettronica legate alle batterie e al motore, sia nella produzione e adattamento dei veicoli.

Tra le aziende tricolori che progettano, costruiscono e commercializzano veicoli per la mobilità sostenibile un ruolo di primo piano è quello svolto dal Gruppo Fiat. In base alla classifica stilata da Jato Dynamics a marzo 2011, nel 2010 il Costruttore Fiat SpA è al primo posto nell'abbattimento delle emissioni delle vetture tra i principali brand europei, per il 4° anno consecutivo. A settembre 2011, inoltre, per il terzo anno consecutivo, Fiat S.p.A. viene riconosciuta leader di sostenibilità, come dimostrano gli indici Dow Jones Sustainability (DJSI) World ed Europe : l'azienda torinese ha ottenuto, insieme a BMW, il massimo punteggio del settore Automobiles (94/100) rispetto a una media di 72/100 delle aziende del comparto. Nella fattispecie, Fiat ha ottenuto questi risultati in

quasi tutte le aree di analisi della dimensione ambientale (lotta al cambiamento climatico, performance dei prodotti, processi logistici) e, nella sezione sociale, per lo sviluppo del capitale umano, lo stakeholder engagement, la gestione responsabile della catena di fornitura e le attività a favore delle comunità. Questo successo è in gran parte dovuto alla nuova tecnologia Multiair, che ha permesso lo sviluppo di motori a benzina più efficienti, accelerando i progressi già ottenuti da motori diesel ad alta efficienza, in modo da ridurre ulteriormente consumi ed emissioni di CO₂. Multiair, lanciata su Alfa Romeo MiTo nel corso del 2009, è la proposta Fiat per il controllo dell'alzata delle valvole, grazie a cui è possibile risparmiare fino al 25% in consumi, con un miglioramento della coppia a basso regime del 15% e un incremento della potenza massima del 10%. È così che Fiat S.p.A. entra anche nel Global 500 Carbon Disclosure Leadership Index (CDLI) e Carbon Performance Leadership Index (CPLI) : tra le oltre 400 aziende analizzate di tutto il mondo, la casa torinese è l'unica italiana tra le 23 ammesse in entrambi gli indici. Infine, al Gruppo è stato assegnato lo status Prime da Oekom Research , che identifica le società leader di sostenibilità nel proprio settore.

Oltre alla Fiat, molto altro si muove nell'universo dei piccoli e medi produttori italiani, che spesso lavorano nell'ombra dei grandi costruttori. Molte realtà interessanti si concentrano in quella che oramai è chiamata, la motor valley emiliana. È questo il caso, ad esempio di Micro-Vett, che ogni anno produce 800 veicoli elettrici con sette differenti modelli in commercio, grazie a cui, nel 2010, ha raggiunto un giro di affari di 17 milioni di euro, di cui l'80% è realizzato all'estero e il 20% in Italia. Il team dell'azienda ha ottenuto l'omologazione di una gamma di veicoli per il trasporto privato, pubblico e commerciale, a partire soprattutto da Fiat e Renault. La sua produzione fa affidamento su un indotto di imprese impegnate nella fornitura di componenti, come la reggina Zapi che produce circa 500 mila tra inverter e controller. Nella tradizione locale di artigianato e tecnologia trovano spazio altre esperienze, come quella di Enerblu Srl di Modena, che dal 2009 al 2010 ha visto lievitare il suo giro di affari da 1,8 a 3,5 milioni di euro, e per il 2011 ha previsto di superare quota 6 milioni. Il suo punto di forza è quello di non voler competere con piccole vetture per i privati, ossia quello di cui si occupano le grandi aziende automobilistiche. Questa impresa modenese si è infatti specializzata nella produzione di veicoli commerciali per il trasporto di merci e persone all'interno delle città. I suoi clienti sono quindi le Pubblica amministrazione, i trasportatori, le aziende con grandi flotte e gli artigiani. Grazie a questa differenziazione di prodotto, la Enerblu ha già in attivo due licenziatari esteri: uno a Glasgow per il Regno Unito e uno in Turchia. Altra eccellenza targata Emilia, è la Tazzari di Imola che nel 2009 ha fatturato 50 milioni, risultanti un buona parte grazie alla vendita della

minicar Zero, cui a breve seguirà la Zero Special Edition. Delle 900 vetture prodotte ogni anno, il 95% è destinato all'estero (Germania, Francia, UK, Israele, Usa ed Emirati Arabi).

In Abruzzo invece è nata la Blow Car, una microcar con la carrozzeria d'aria, progettata dall'architetto abruzzese Dario Di Camillo - con alle spalle un trascorso nel Gruppo Fiat dal 1978 al 1991 - mutuando una tecnologia dal settore aerospaziale, dove le strutture gonfiabili vengono largamente utilizzate da tempo per gli scivoli d'emergenza, i paracadute e per gli airbag delle sonde spaziali. Per portare a termine l'industrializzazione del prototipo (al cui finanziamento partecipano la Fondazione PescarAbruzzo, la Promo Spa e Fioravante Allegrino della Sogeda) è stata fondata una impresa, da subito iscritta all'Unione industriale pescarese. Nella sostanza, si tratta a tutti gli effetti di una microvettura come le altre, nel senso che dispone di un motore (termico, ibrido o elettrico), di un telaio portante resistivo e di quattro pneumatici. La differenza sta nel fatto che al posto di portiere e paraurti in lamiera avrà dei pannelli bistrato di esacianato di cloruro pieni di aria pressurizzata e lo stesso avverrà per gli interni, non più in plastica rigida. Questa soluzione tecnologica ha tre vantaggi: abbassa i costi complessivi di produzione; perché l'investimento per le attrezzature è molto inferiore a quello per gli stampi in lamiera o resina; aumenta il coefficiente di sicurezza nell'impatto dato che con questo sistema sarà come avere un airbag continuo e completo all'esterno dell'auto e riduce i consumi, dunque costi d'esercizio inferiori, grazie alla maggiore leggerezza.

Le criticità che ostacolano il decollo dell'auto elettrica nel nostro Paese sono legate alla carenza di infrastrutture e alla presenza di un'inadeguata rete di distributori di ricarica. Per porre rimedio a questa situazione, il 20 luglio scorso, dopo un bando e una selezione durata quasi un anno, l'Autorità per l'Energia ha lanciato cinque nuovi progetti con l'obiettivo di porre le basi per la crescita di una reale situazione di mercato, con auto elettriche in uso nelle città e diverse opzioni di business per chi fornisce energia e servizio. Oltre un migliaio di colonnine di ricarica verranno installate in nove regioni italiane, da qui al 2014: un buon campione per trovare il modello di business migliore. Il primo modello è il distributore integrato sia dell'elettricità che del servizio di ricarica. E qui è stato scelto il duo Enel Distribuzione-Hera che al 2013 metterà 310 colonnine da Pisa all'hinterland milanese. In questo caso si pagherà ricarica e elettricità insieme a un solo soggetto. Il secondo modello, un service provider con esclusiva in una determinata zona, vede A2A nella città di Milano e Brescia (per una settantina di punti di ricarica a due prese) e poi il Comune di Parma (da sempre all'avanguardia nella mobilità sostenibile) con ben 200 colonnine previste. Questo progetto pilota, denominato e-moving, prevede le seguenti modalità di ricarica: ricarica standard in 6-8 ore su una charging station

alimentata a 220V, funzionale soprattutto per una ricarica presso le abitazioni (box, parcheggi condominiali) o presso i parcheggi degli uffici; ricarica rapida in 20-30 minuti su una colonnina alimentata a 400V, funzionale soprattutto per una ricarica in apposite colonnine dislocate in aree pubbliche (es. strada, parcheggi) o private (es. centri commerciali). Nel caso di clienti privati, A2A provvederà ad installare presso le aziende o le abitazioni un'apposita *charging station*, utile ad effettuare la ricarica standard del veicolo in assoluta sicurezza e a misurare i relativi consumi. La ricarica elettrica dei veicoli è proposta, durante il progetto pilota, ad una tariffa Flat, che consente di effettuare il pieno di elettricità senza alcun limite presso tutte le infrastrutture di ricarica A2A, sia quelle installate sul suolo pubblico, sia quelle installate appositamente presso i garage privati degli automobilisti o presso i parcheggi delle società interessate nel progetto pilota.

Il nostro Paese detiene una posizione di rilievo anche nel campo della componentistica, come dimostrano diversi casi di eccellenza diffusi sul territorio. Uno di questi è la Magneti Marelli, azienda del Gruppo Fiat leader nel campo del bioetanolo, grazie all'innovativo sistema Tetra Fuel, attraverso cui i veicoli possono funzionare con quattro differenti tipi di combustibile: benzina, miscela etanolo/benzina, etanolo puro o gas naturale compresso (Cng). Oggi il 100% delle nuove auto brasiliane adottano questa tecnologia, tanto che l'azienda è presente in questo mercato con una quota del 42%. Con l'obiettivo di espandersi anche nel mercato cinese, dove non sono per nulla diffusi né diesel né Cng, Magneti Marelli ha di recente puntato molto sullo sviluppo di sistemi di iniezione diretta a benzina Gdi (Gasoline Director Injection), che, uniti a un turbocompressore, contengono il downsizing del motore, migliorando le prestazioni e riducendo consumi ed emissioni. Anche grazie a queste recenti sperimentazioni, oggi l'azienda è pronta a sfidare il mondo dell'auto elettrica, mettendo a frutto l'esperienza della Formula 1 con il KERS (Kinetic Energy Recovery Ssystem, ossia il sistema di recupero di energia in frenata), come dimostra la realizzazione di tre prototipi di propulsori elettrici (da 60, 120 e 180 Kw), dalle dimensioni compatte (circa 320 X 240 X 220 mm) e dal peso ridotto (fra i 33 e i 75 Kg). È proprio con Magneti Marelli che nel settembre del 2009 la Faam di Monterubbiano, leader europeo nella costruzione di batterie e veicoli elettrici, ha siglato un accordo per la produzione e commercializzazione di batterie al litio di nuova generazione. L'intesa mira a costituire un'offerta competitiva in un settore che riveste un'importanza strategica primaria nello scenario della mobilità sostenibile e della propulsione ibrida ed elettrica. L'azienda marchigiana, dopo le esperienze fatte su diverse tipologie di sistemi, propone oggi soluzioni di accumulo energia basate sulla tecnologia del litio che raggiungono un'efficienza pari al 99% rispetto a quelle alternative che, nella migliore delle ipotesi, arrivano all'85%. Il nuovo modulo di accumulo

BMS, lanciato di recente della Faam, presenta le seguenti peculiarità: miglioramento della stabilità dello strato protettivo che viene formato durante le fasi di attivazione della cella; miglioramento delle prestazioni della batteria, soprattutto alle basse temperature (per uso in qualsiasi condizione climatica ed a qualsiasi latitudine); sistema di gestione della batteria a basso costo e di grande affidabilità che può essere integrato nei moduli (pacchi batteria standard), permettendo un montaggio e un utilizzo user friendly. Altra azienda di simili dimensioni è l'abruzzese Tecnomatic, 22 milioni di euro di fatturato in Italia a cui si aggiungono 6 milioni in Cina e 1 milione provenienti dai service aperti in India, Slovacchia, Messico e Brasile. Un indotto di 5 milioni di euro l'anno e un centro di eccellenza hi-tech in sinergia con l'Università dell'Aquila. Tra i prodotti innovativi sviluppati dall'azienda (11 milioni di euro di investimento e 7 anni di sviluppo) uno statore con fili di rame quadrati o piatti che sostituiscono i tradizionali fili tondi. Lo statore utilizzato con l'applicazione "two mode" nei motori dei Suv di General Motors, Chrysler, Mercedes e Bmw permette di risparmiare il 25% e 27% di carburante. Il prodotto insieme al suo ciclo produttivo è coperto da ben 17 brevetti internazionali e in pochi anni ha raggiunto il 10% sul giro di affari della società.

3.3.8. Nautica

Per la nautica italiana la sostenibilità ambientale rappresenta, insieme all'innovazione tecnologica, un'opportunità per differenziare ulteriormente i propri prodotti e acquisire un nuovo vantaggio competitivo sui mercati. Un percorso in ogni caso non semplice, che richiede un cambiamento culturale e investimenti che favoriscano l'applicazione di nuove tecnologie di processo e di prodotto. In generale, l'approccio seguito dalle aziende è stato quello di sperimentare solo sui prodotti nuove tecnologie in grado di migliorare alcune performance ambientali. Ad agire in questo senso sono state soprattutto le grandi imprese, rivolte per lo più ad un mercato di fascia alta; mentre solo di recente questo fenomeno ha interessato anche aziende più piccole e che producono unità di taglio inferiore. Più raramente, invece, si è adottato un approccio complessivo teso al raggiungimento della piena sostenibilità ambientale sia dei processi che dei prodotti. Nonostante questo, il settore si sta muovendo ed è possibile individuare al suo interno alcune politiche orientate alla sostenibilità ambientale.

Un filone di ricerca fondamentale è legato allo sviluppo di infrastrutture e tecnologie per gestire il

fine vita dei prodotti. Attenzione particolare viene data alle unità realizzate in vetroresina (FRP)¹⁹⁸, un materiale termoindurente utilizzato per la produzione di numerose imbarcazioni. Tra i progetti più avanzati in questo ambito c'è **ELB (End of Life Boats)**, promosso e sviluppato da **UCINA-Confindustria Nautica**¹⁹⁹ allo scopo di creare infrastrutture e tecnologie per una gestione sostenibile del fine vita ispirata ai principi del *design for disassembling* e del *design for recycling*. Il progetto ELB prevede in lo sviluppo su scala nazionale di due tipi di piattaforme industriali: una per il disassemblaggio delle unità nautiche e degli stampi, dalle quali i vari componenti e materiali saranno avviati a riutilizzo e riciclo, l'altra per la trasformazione e valorizzazione dei materiali plastici termoindurenti (FRP) risultanti che, grazie ad un'innovativa tecnologia italiana²⁰⁰ basata sul WSMC (Waste Sheet Moulding Compound,) saranno finalmente riciclabili. Si tratta di un'iniziativa molto importante, se si considera che circa il 90%²⁰¹ delle 90.000²⁰² unità da diporto immatricolate fino al 2008 nel nostro Paese ha uno scafo e una coperta in FRP e che tale materiale è largamente usato nel settore dei camper e delle roulotte, oltre che nell'edilizia e nella costruzione di pale eoliche. La vera sfida del progetto risiede inoltre nel rendere economicamente vantaggioso il recupero di questi materiali che attualmente non hanno valore di mercato, inserendoli nuovamente in altri cicli di lavoro. Le due piattaforme, infatti, permetteranno di riciclare l'FRP e il polistirolo (provenienti anche da altre filiere) e di riutilizzarli come materia prima-seconda²⁰³ sia nella nautica che in altri comparti produttivi. Altro aspetto fondamentale del progetto ELB è il tentativo di finanziare il disassemblaggio delle nuove unità nautiche con un'assicurazione che ogni azienda produttrice dovrà attivare al momento dell'acquisto del proprio prodotto da parte di un cliente; la polizza verrà aggiornata con premi annuali da parte dei proprietari, permettendo la copertura del trattamento di fine vita del prodotto, senza gravare sul proprietario finale o sulla società. Sempre sul fronte del **recupero dei materiali** provenienti dalle imbarcazioni dismesse va segnalata la

¹⁹⁸ Acronimo di *Fiber Reinforced Polymers*, materiale composito di resina poliestere e fibra di rinforzo di varia natura; a questa categoria appartengono la vetroresina e la carboresina L'FRP è, di fatto, il materiale maggiormente presente all'interno di unità e stampi, da 50 anni a questa parte.

¹⁹⁹ Associazione che raccoglie circa 500 aziende operanti nel settore del diporto.

²⁰⁰ In parte appartenenti all'ICTP/CNR di Pozzuoli

²⁰¹ Dati Rapporto 2010 dell'Osservatorio Nautico Nazionale- Ucina

²⁰² Essi non comprendono tutte quelle imbarcazioni in vetroresina non immatricolate, che ammontano a circa 518.000 unità. Si stima che l'insieme di unità nautiche e stampi obsoleti rappresentano circa 200.000 ton.

²⁰³ L'FRP e il polistirolo (EPS) vengono miscelati con l'uso di solventi a ciclo chiuso. Il nuovo materiale che si ottiene è un tecnopolimero n-volte riciclabile

ricerca avviata dal **Gruppo Teseco** in collaborazione con **Cala de Medici Servizi**²⁰⁴ per lo sviluppo di tecnologie²⁰⁵ per il riciclo di materie complesse quali il carbonio o il kevlar, che hanno il vantaggio di avere un prezzo di mercato maggiore, rendendo quindi interessante dal punto di vista economico il recupero.

Alla luce dello sviluppo di queste tecnologie dovranno corrispondere politiche che incentivino il mercato delle materie prime seconde, senza le quali queste pratiche rischiano di rimanere vane.

Promuovere la sostenibilità nel settore della nautica vuol dire anche costruire delle imbarcazioni più leggere. Progettare la leggerezza implica un graduale processo di **dematerializzazione** delle unità da diporto, per realizzare barche che, a parità di prestazioni, richiedano meno materiali per la loro costruzione, e risultino quindi più efficienti dal punto di vista dei consumi. Scegliere questa opzione comporta lo sviluppo di carene più efficienti, la graduale riduzione dei cablaggi, la riduzione degli arredi e l'utilizzo di materiali sempre più innovativi e leggeri. Analogamente a quanto avviene per altri settori industriali, anche nel comparto della nautica si dovrebbero adottare **criteri modulari** nella progettazione delle nuove unità da diporto o nel recupero di quelle esistenti. Un approccio di questo tipo applicato alla nautica italiana implicherebbe lo sviluppo di processi industriali "intelligenti", capaci di semplificare e velocizzare l'intero processo di produzione, pur consentendo sempre la realizzazione di un prodotto su misura. L'approccio modulare, inoltre, renderebbe possibile il monitoraggio e la conoscenza minuziosa delle componenti impiegate, del loro peso, della quantità e tipologia di materia utilizzata, informazioni utilissime per ragionare attorno al tema dei cicli di vita dei prodotti. Tra le esperienze che vanno in questa direzione possiamo menzionare il progetto **So Main** promosso da imprese operanti nella filiera nautica toscana, cofinanziato dalla Regione con il coordinamento di **Navigo**, Centro di Innovazione e Sviluppo della Nautica Toscana. L'obiettivo del progetto è rafforzare la competitività della filiera puntando su un approccio progettuale modulare ispirato ai principi dell'eco-design²⁰⁶, arrivando così a una gestione industriale dell'intero ciclo di vita di ciascun materiale, componente e modulo che compone un'unità da diporto. Punto di partenza è l'analisi delle prestazioni, dell'impatto ambientale e della sicurezza per ciascuna attività elementare, componente, parte, impianto, materiali e sottosistema, per arrivare alla definizione di procedure idonee ad elevare gli attuali standard. Il progetto prevede inoltre una

²⁰⁴ Società del gruppo Teseco specializzata nella nautica da diporto

²⁰⁵ Il recupero di queste fibre più complesse, è ottenuto attraverso un processo di pirolisi, che permette la demolizione termica delle sostanze organiche.

²⁰⁶ Per il progetto si prevede un investimento di 1,8 mln di euro in due anni

attività di ricerca di nuovi materiali e di soluzioni tecnico-organizzative e logistiche relative al disassemblaggio, smaltimento e riuso dei materiali utilizzati.

Sull'innovazione di processo si concentrano anche le energie del distretto nautico della *Lombardia*, in cui una decina di aziende supportate dal Politecnico di Milano e coordinate da **Micromega Network**, hanno deciso di mettere insieme le proprie competenze per la realizzazione di una unità nautica ecocompatibile. "**Eco-scafo**" è il nome del progetto, che si propone di sviluppare un catamarano eco-sostenibile: dal processo produttivo, alla scelta dei materiali, al contenimento dei consumi e delle emissioni durante la navigazione. Per ottimizzare il processo produttivo, si è ricorso, ad esempio, all'utilizzo di tecniche ad infusione che consentono di diminuire fortemente l'uso di vetroresina, facilitando così lo smaltimento dello scafo. Per alleggerire il peso dell'imbarcazione di circa il 20%, si sono utilizzati materiali innovativi da applicare a tutte le componenti dell'imbarcazione, mentre per ridurre il carburante di almeno il 10% si è pensato non solo di dotare il catamarano di pannelli solari ed impianti eolici volti ad alimentare i consumi di energia elettrica a bordo, ma anche di sperimentare motori ibridi. Per la riduzione dell'inquinamento delle acque, si è proceduto invece ad adeguare i bagni, gli scarichi e la raccolta rifiuti nell'imbarcazione, in conformità alle nuove normative europee recepite in Italia dal 2010 sugli scarichi in navigazione. Infine, si sta studiando l'applicazione delle vele rigide, già sperimentate su imbarcazioni da competizione, oggettivamente più efficienti ma difficili da ammainare e conservare. Complessivamente, lo studio e la ricerca dei materiali e dei processi di rivestimento interno dell'imbarcazione, fino ad oggi svolto in modo artigianale e non industrializzato, risponde, anche nel caso delle aziende lombarde, alla necessità di applicare alla nautica il principio di modularità, prendendo a modello il settore dell'automotive. A proposito di eco-scafi, un'esperienza importante, sebbene circoscritta, è quella del **Cantiere Alto Adriatico**, nato nel 1990 dall'unione di due precedenti cantieri di vecchia data specializzati in scafi in legno, che ha deciso di puntare sull'uso strutturale del composito in legno, più leggero, economico e sostenibile della FRP. Il lavoro e la ricerca condotta dal 2006 dimostrano come il legno possa diventare un materiale tecnologico e che lo sviluppo di simili esperienze innovative sia la strada da seguire per salvare il grande patrimonio culturale dei piccolissimi cantieri nautici dei cosiddetti 'mastri d'ascia'. Tutti i materiali in uso oggi negli scafi, dalla fibra di vetro, al kevlar e al carbonio si basano sull'utilizzo di fibre ad alta tenuta strutturale immerse in un legante che le supporta e le fissa. Il legno è fatto così per natura, con il vantaggio di essere a basso impatto ambientale. L'idea di base da cui è partito il Cantiere Alto Adriatico è valorizzare la tradizione artigiana friulana nella lavorazione del legno (applicata a livello industriale solo in edilizia e nella confezione di mobilio) per creare una tecnologia

costruttiva diversa in grado di sfruttare appieno le caratteristiche meccaniche del legno. L'AA 38' è il primo prodotto di questa ricerca: ogni elemento che compone lo scafo ha una forma diversa a seconda della posizione, è tagliato con una fresa a controllo numerico e non prevede ritocchi ai profili, generando tempi di realizzazione più brevi di uno scafo tradizionale in legno, oltre ad una leggerezza pari a quella degli scafi in fibra sintetica.

Sempre sul fronte dei processi un altro filone di ricerca è quello legato allo **sviluppo di tecnologie** in grado di ridurre i rischi per il lavoro e le emissioni nocive in atmosfera. Nei processi di realizzazione della FRP, per esempio, il settore sta operando una graduale sostituzione dei *processi* di stratificazione a mano con quelli *d'infusione sotto vuoto a sacco chiuso* che abbattano sensibilmente le emissioni di stirene nelle aree di lavoro. Tra le aziende che hanno introdotto per prime questa innovazione, citiamo tra le altre la **Fiart mare SpA** (azienda che più di 50 anni fa produsse la *conchita*, la prima unità realizzata interamente in FRP), unica ad aver sviluppato un processo industriale multiplo, grazie alla disponibilità di uno dei più grandi impianti di aspirazione d'Europa, in grado di trattare contemporaneamente 8 imbarcazioni da 18 metri.

Altro ambito in cui la nautica sta investendo per promuovere la sua riconversione green è quello inerente il **miglioramento dei prodotti** e delle sue componenti. In questo campo, gli investimenti maggiori riguardano lo sviluppo dei sistemi propulsivi, in grado di ridurre, se non azzerare, le emissioni, la rumorosità e le vibrazioni della navigazione a motore. Si passa dai sistemi a propulsione ibrida, come quello realizzato dal gruppo Ferretti che ha consentito per la prima volta ad un'imbarcazione sopra i 20 metri di navigare in Zero Emission Mode, all'evoluzione di innovativi sistemi di trasmissione applicati ai motori, in grado di ridurre ulteriormente i consumi e gli impatti ambientali, ai sistemi basati sulle *fuel cell*, una tecnologia in grado di dotare gli yacht di generatori di energia elettrica alimentati ad idrogeno, attualmente in sperimentazione negli stabilimenti del gruppo Azimut- Benetti. Il nuovo yacht nato dalla Mochi Craft - Gruppo **Ferretti**, il *Long Range 23*, concepito per gli amanti delle crociere a lungo raggio, quando naviga con i suoi due motori elettrici da 70 kW non emette rumori, non inquina e, raggiunti gli 8 nodi, non lascia nemmeno la scia. Per quanto riguarda i cantieri **Azimut**, il modello ecosostenibile di punta già in commercio è invece il *Magellano 50*: prima imbarcazione inferiore ai 60 piedi a conseguire la certificazione Green Plus Rina²⁰⁷, realizzata con legni interni provenienti da foreste gestite in maniera corretta e responsabile,

²⁰⁷ Per maggiori dettagli su questo strumento normativo volontario, basato su un indice di prestazioni ambientali che coprono tutti gli aspetti dell'impatto della nave sull'ambiente, vedi pag. 6 del presente documento.

secondo rigorosi standard ambientali, sociali ed economici definiti dal marchio FSC²⁰⁸. L'imbarcazione è inoltre dotata di una innovativa carena DUAL MODE semi-dislocante, che consente una riduzione dei consumi dal 10 al 15% rispetto ad una carena tradizionale, grazie ad una riduzione della resistenza all'avanzamento, mantenendo intatte le prestazioni di velocità (fino a 22 nodi).

Altro progetto basato sull'utilizzo dell'idrogeno come combustibile marino vede coinvolte due aziende toscane: **Acta Energy** e **Marine Supply**. Oltre ad una gamma di motori, fuoribordo ed entro bordo, ibridi ed elettrici fino a 40hp, il progetto Hidro System ha pensato alla realizzazione di un kit da applicare a motori tradizionali, volto ad utilizzare l'idrogeno prodotto a bordo come additivo del carburante, che ha come effetto una netta riduzione dei consumi e delle emissioni. Inoltre, si è pensato anche a motori per gommoni medio-piccoli all'idrogeno e ad una stazione di servizio fotovoltaica di rifornimento di idrogeno con eliminazione del compressore.

Nel *Lazio* il progetto **SEALAB**, promosso dalla Regione e l'Università La Sapienza, prevede lo sviluppo di un veicolo dotato di un doppio sistema di propulsione: un waterjet ad azionamento elettrico e scarico in aria per le manovre fino alla planata, al quale viene progressivamente sovrapposto, nelle manovre ad alta velocità, un impianto a reazione micro-turbogas che resta attivo nella fase di jumping controllato. Il sistema propulsivo è anche ibrido, nel senso che a bassa velocità l'impianto micro-turbogas ricarica il gruppo batterie che alimenta il water jet elettrico. In SEALAB si stanno inoltre sviluppando innovative micro-turbine a ciclo rigenerato, denominate UMG TG UDR, che permettono migliori prestazioni in termini di autonomie e consumi. Infine, per il controllo delle vibrazioni e dell'emissione acustica di pannelli vibranti, alla Sapienza sono in fase di avanzata sperimentazione dispositivi di tipo piezoelettrico. Più che affinare tecnologie esistenti, il progetto vuole proporre di nuove. La presenza di fondi pubblici diminuisce di fatto il rischio imprenditoriale e ciò ha consentito di investire in tecnologie per le quali la probabilità di successo è più bassa, ma nel caso in cui la tecnologia si rivelasse trasferibile al mercato, l'intera filiera università-impresa-realtà locali gioverebbe di un ritorno straordinariamente più elevato.

Di fatto, nel prossimo futuro, il traffico marittimo, commerciale e nautico, dovrà soddisfare sempre più stringenti normative internazionali riguardanti l'efficienza energetica e le emissioni in atmosfera che, con le tecnologie attualmente disponibili sul mercato, possono essere rispettate solo con costosi e complessi sistemi di postrattamento dei gas di scarico. È per questo che l'argomento non attira l'attenzione solo delle singole imprese ma anche di alcuni distretti tecnologici e nautici, impegnati nel

²⁰⁸ Marchio che identifica prodotti contenenti legno proveniente da foreste gestite in maniera corretta e responsabile secondo rigorosi standard ambientali, sociali ed economici.

coordinamento di progetti di ricerca dedicati. In *Liguria*, il **Distretto Ligure Tecnologie Marine** – DLTM, che oggi coinvolge oltre 120 imprese liguri - di cui circa 80 pmi innovative -, l'Università di Genova, CNR, Enea, L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia sta sviluppando diversi progetti in questo senso, del valore di oltre 60 milioni di euro. Più nello specifico, le imprese liguri stanno puntando sullo sviluppo di **carene innovative** e piani propulsori ottimizzati, oltre che sull'integrazione di fonti di energia rinnovabile, per conseguire minori consumi e quindi assicurare minori emissioni. Prima dell'intervento del distretto, solo un numero esiguo di aziende locali poteva permettersi di investire nella tecnologia per il calcolo ad alte prestazioni, oggi indispensabile supporto alla progettazione industriale per lo studio e realizzazione di modelli complessi, sia a causa dei costi elevati, sia per la rapida obsolescenza degli stessi, senza contare che occorre avere a disposizione un capitale umano altamente qualificato. Il DLTM ha quindi puntato sullo sviluppo di un'infrastruttura ICT a disposizione delle aziende della filiera nautica appartenenti al bacino dell'alto mediterraneo, offrendo una serie di servizi fruibili tramite il web, per la condivisione di tecniche avanzate di progettazione e gestione di processi aziendali, tramite interfacce web ed accesso remoto. Sempre allo scopo di ridurre le emissioni, il **Distretto Tecnologico Navale e Nautico del Friuli Venezia Giulia** (DTNN FVG) sta invece lavorando ad un progetto incentrato sull'utilizzo di *carene ottimizzate*, con cui è possibile ridurre la resistenza all'avanzamento della potenza installata e, di conseguenza, assicurare l'alimentazione dell'imbarcazione con minori consumi. In *Friuli Venezia Giulia* l'iniziativa è partita, al contrario che in Liguria, da un soggetto privato: **CETENA**, centro di ricerca navale del **Gruppo Fincantieri** che, da subito, ha incontrato il favore e il sostegno del DTNN FVG nella realizzazione di **OpenSHIP**. Il progetto sviluppa una metodologia di previsione delle prestazioni idrodinamiche del sistema carena-elica, attraverso la simulazione di fluidodinamica computazionale (CFD) di alta qualità in ambiente Open-SOURCE, permettendo un miglioramento delle prestazioni nave – tra cui, il perfezionamento della qualità della scia nel disco elica, riducendo così la rumorosità del propulsore - e la riduzione dei costi di gestione. Sempre nell'ambito dello sviluppo di carene innovative, è d'obbligo citare altri due casi. In primis, l'imbarcazione realizzata da **Motonautica Vesuviana**, azienda che ha impostato la progettazione del *MITO 31* all'insegna di una riduzione del peso dell'imbarcazione, ottenendo un'unità più leggera di circa il 27% rispetto a imbarcazioni tradizionali e con consumi ridotti, grazie al minore assorbimento di potenza da parte della carena. Per raggiungere tali obiettivi di leggerezza, si è fatto uso del processo ad infusione, della strutturazione dei pannelli di carena in full-sandwich con anima in PET (in modo da aumentare la resistenza ed eliminare di conseguenza il telaio interno di rinforzo) e della collaborazione strutturale della coperta (grazie a

molle di collegamento con la carena, realizzate con sigillanti elastici). Infine, c'è la carena a geometria variabile della DIAMOND 32, barca ecologica "GREEN B" del cantiere **BIMAX**, che assicura prestazioni notevolmente performanti anche con motori non eccessivamente potenti e quindi a basso impatto ambientale. La carena a geometria variabile non ha una semplice forma a V, ma si avvale di pattini di sostentamento che ad alte velocità permettono di diminuire la superficie della carena a contatto con l'acqua. Questo fa sì che, a parità di velocità, l'imbarcazione subisca meno pressione dell'acqua e pertanto possa proseguire in planata consumando meno carburante.

Altro ambito relativo all'innovazione di prodotto è quello dei **sistemi di cablaggio** delle navi, realizzati secondo un approccio modulare che prevede la costruzione di strutture premontate, successivamente predisposte a bordo delle imbarcazioni. Anche in questo caso l'obiettivo finale rimane l'alleggerimento dell'imbarcazione che, a sua volta, garantisce un minor impiego di combustibile. In questo ambito si colloca la **CCGL spa**, azienda specializzata nel campo dell'elettricità che sta investendo, inoltre, nell'utilizzo di nuove batterie a litio di ultima generazione. Dopo il loro impiego industriale nel mondo dell'informatica e dell'elettronica, le batterie al litio si stanno diffondendo anche nell'automotive e nel comparto nautico, grazie alla loro evidente superiorità tecnologica rispetto a quelle tradizionali, poiché a parità di potenza, consentono una riduzione del peso del 50%. Ad oggi, a ridurre l'impiego industriale delle batterie tradizionali è il maggior costo (20%-30% in più).

Interessanti novità si registrano anche nel settore dei **materiali** dove si stanno diffondendo prodotti innovativi come i gelcoat ecologici, le **resine** poliesteri o i detergenti, in sostituzione dei solventi (per la pulizia delle attrezzature per la formatura del FRP). La tendenza è quella di arrivare alla totale sostituzione delle resine a base di solvente con altre a base di acqua. Stesso obiettivo da raggiungere nei cicli di finitura, dove gli attuali prodotti a base di solvente vengono sostituiti con composti organici volatili (VOC) grazie all'applicazione della tecnologia dei polimeri ad alto sodio. Sullo sviluppo di questi materiali e prodotti per *cicli di finitura eco friendly* si concentra, ad esempio, l'attività di **Boero**. Si lavora anche all'impiego di compensati marini in grado di sfruttare *incollaggi* che non rilasciano alcuna emissione di formaldeide o all'utilizzo di pannelli compositi completamente riciclabili come quelli della **Bellotti SpA**. E in tema di compensati marini ecologici, si segnala anche la milanese **Nord Compensati**, azienda leader nella produzione di legno compensato che ha fortemente investito nella ricerca di soluzioni all'insegna del rispetto e della responsabilità ambientale, ottenendo nel 2008 la certificazione PEFC (Programma per il riconoscimento degli schemi di

certificazione forestale) e nel settembre 2010 il certificato FSC (Forest Stewardship Council)²⁰⁹. Rimanendo nel territorio lombardo, Micromega Network e le aziende del distretto nautico che focalizzano la loro attività sulla realizzazione di accessori e materiali per la nautica, collaborano anche nella realizzazione del progetto **POSEIDON**, incentrato sull'innovazione dei materiali e dei processi produttivi per la realizzazione di *accessori nautici di alta qualità*, in grado di assicurare una maggiore resistenza agli agenti atmosferici marini, un minore ricorso ad interventi di manutenzione e sostituzione di parti e, quindi, una maggiore durata nel tempo. Allo stesso tempo, si vuole ridurre al minimo i trattamenti inquinanti: per esempio, è stato progettato un nuovo tergitristallo in lamiera, che deve essere solo "piegato" e non necessita di ulteriori trattamenti superficiali, come smerigliature e zincature. Per altri accessori si è lavorato per ottenere una diminuzione della rumorosità dei dispositivi, a riduzione dell'inquinamento acustico. Infine, anche in questo caso, fin dalla progettazione tutto è volto a ridurre la quantità di materia impiegata, per un minor peso dell'imbarcazione e, conseguentemente, un minor consumo di carburante. E ancora, il progetto di ricerca **SuRF**, volto a sviluppare dei *pretrattamenti chimici* per superfici metalliche e plastiche, nato dalla collaborazione tra otto aziende lombarde attive nel settore nautico, la Fondazione Politecnico di Milano e il Consorzio Interuniversitario Nazionale di Scienza e Tecnologia dei Materiali (INSTM). Il progetto punta a sviluppare due tecnologie emergenti nel settore dei pretrattamenti superficiali: il sol-gel e i trattamenti plasmochimici atmosferici. La tecnologia sol gel consente di depositare coating ibridi organico-inorganici nano-strutturati con migliorate caratteristiche di resistenza meccanica e di protezione dei processi di invecchiamento e corrosione, a cui i materiali per la nautica sono generalmente soggetti. I vantaggi apportati riguardano sia il prodotto, in termini di allungamento della vita dell'accessorio, sia il processo, grazie all'eliminazione di alcune fasi di preparazione delle superficie. Ma saranno i trattamenti plasmochimici a rappresentare il vero salto tecnologico. Del tutto prive di solventi, le tecniche plasmochimiche permettono la preparazione di superficie evitando la quasi totalità delle fasi di lavorazione legate alla preparazione delle stesse, mediante trattamento fisico-meccanico (sabbatura, carteggio, etc.), consentendo un risparmio nei tempi di processo e migliorando l'adesione dei coating. Da più parti si sta cercando inoltre di promuovere la diffusione, anche nella nautica, delle *fibre naturali*, caratterizzate da un contenuto energetico decisamente inferiore per la loro produzione, da un minor peso specifico e da una maggiore capacità di assorbimento di energia, che le rende

²⁰⁹ Si tratta del più rilevante certificato di qualità e idoneità agli standard eco-sanitari internazionali, che estende il concetto di eco-sostenibilità a tutta la filiera produttiva, dall'origine del materiale fino alla realizzazione del semilavorato finale

particolarmente adatte all'assorbimento di impatti e vibrazioni. A tal proposito, alcuni cantieri hanno già avviato, a livello sperimentale, un processo di sostituzione di materiali fibrorinforzati originariamente ottenuti con fibre di vetro o polimeri caricati, con fibre naturali, per la realizzazione di elementi complementari dell'allestimento interno (come plance, cruscotti e rivestimenti). Sul versante imprese, è sufficiente citare i pannelli di rivestimento utilizzati nell'imbarcazione Zeydon '60, realizzata dal **cantiere Zeydon** in collaborazione con BMW o le fibre naturali utilizzate nel *Magellano 50* dei cantieri **Azimut-Benetti**. Gli investimenti in ricerca e sviluppo di Azimut si sono spinti oltre nuove frontiere, grazie ad un innovativo materiale composito per ridurre l'impatto ambientale sia durante la lavorazione dei manufatti sia in previsione del loro smaltimento finale, e proprio su *Magellano 50*, di cui si è parlato sopra, né troviamo una prima applicazione. Infatti, il cruscotto di questa imbarcazione è realizzato in BIO-sandwich, derivato da fibra di lino biodegradabile, anima in sughero FSC e resina ecologica con il 55% di sostanze naturali. Per le imbarcazioni di più ridotte dimensioni, ci ha pensato invece il cantiere milanese Zar **Formenti**, che ha sviluppato e prodotto lo *ZAR 57 Ecolution*, un gommone di quasi 6,00 m realizzato con fibre di lino. La lino-resina, oltre a consentire migliori performance ambientali, darà al nuovo modello un nuovo look, attraverso le sfumature di colore e la trama della "livrea" tipiche del lino.

Altro tema importante è quello inerente le *acque nere*, su cui si è largamente spesa l'azienda siciliana **Tecnicomar**, specializzata nella costruzione di dissalatori e impianti di trattamento delle acque, che ha da poco presentato gli impianti della serie ECOmar, in grado di rendere le acque nere di bordo conformi agli standard internazionali, con la conseguente possibilità di poterle scaricare direttamente in mare. Poiché il processo di trattamento purifica la totalità dei liquami senza lasciare residui a bordo, il vantaggio è di non dover installare un'apposita cassa per i fanghi.

Oltre alla fase di produzione delle imbarcazioni, le innovazioni di processo possono riguardare anche la *manutenzione* delle stesse. L'innovativo sistema di trattamento delle acque di lavaggio delle carene, messo a punto dal già citato **Gruppo Teseco**, ne è un esempio. Tale processo consente non solo una migliore gestione delle risorse idriche, ma evita anche che le vernici anti-vegetative applicate annualmente alle carene delle imbarcazioni per limitare la formazione di vegetazione, finiscano in mare. A fine stagione, quando le navi vengono messe nelle piazzole di rimessaggio, le carene vengono trattate con delle idropulitrici ad alta pressione che, oltre a pulirle, provocano il rilascio di una parte di vernici anti-vegetative nelle acque di lavaggio. Questo trattamento fa sì che le acque vengano ripulite e riutilizzate nuovamente negli stessi cicli di lavaggio.

Altro aspetto da citare è **quello delle certificazioni**. In generale, si registra un crescente interesse per

i certificati emessi in base alle norme ISO 9000 e/o 14001, riguardanti non solo l'innovazione di prodotto ma anche quella di processo, come i sistemi di gestione della qualità e la gestione ambientale per le aziende. Alcune imbarcazioni, per lo più di grande dimensione, sono dotate di certificati di prodotto **Green Star** e **Green Plus**. Si tratta delle più severe classificazioni ambientali, emesse nello specifico dal **RINA SpA**, in grado di assicurare che ogni parte della nave, dallo smaltimento dei rifiuti ai filtri dei motori, siano eco-compatibili. Tra i primi yacht al mondo riusciti ad ottenere la certificazione Greenstar troviamo l'eco-yacht costruito dai cantieri Viareggio Super Yacht Spa: si tratta della splendida "Stella Maris". Questa maggiore sensibilità nel mondo della nautica verso questo tipo di certificazioni è determinata da regole di navigazione sempre stringenti, la cui inosservanza impedisce l'accesso ad aree di mare di alto pregio.

Sul fronte **dell'attività brevettuale**, nel periodo 2007-2009, l'Ufficio Europeo dei Brevetti (EPO) ha pubblicato 360 domande di brevetto europeo riconducibili a tecnologie green nel settore nautico²¹⁰. L'Italia detiene il 6,4% di queste richieste, posizionandosi alle spalle della Germania (23,9%) e davanti alla Francia (5,8%)²¹¹. Dall'analisi dei brevetti italiani, in tutto 23, emerge come almeno il 50% riguardi il miglioramento di tecnologie relative a "navi e imbarcazioni" o "propulsione e governo dell'imbarcazione". L'analisi per macroarea evidenzia una distribuzione eterogenea delle domande, con il Nord-Ovest che guida la produzione brevettuale in Italia con una quota del 65,2%²¹². L'attività brevettuale del Centro e del Sud e Isole è piuttosto simile, con quote rispettivamente del 17,4% e del 13,0%. Per la macroarea Nord-Est si riscontra, infine, un limitato ricorso ai brevetti su questa tematica, con una quota del 4,3%. Al deposito di queste richieste hanno contribuito 13 imprese che, complessivamente, detengono il 78,3% delle domande italiane pubblicate nel periodo 2007-2009. L'attività brevettuale delle persone fisiche contribuisce invece per il restante 21,7% del totale nazionale²¹³. Nel nostro Paese non si rileva dalle domande di brevetto attività da parte degli Enti di ricerca e dell'Università nello sviluppo di tecnologie green per il settore nautico.

Le trasformazioni che accompagnano la nautica nel delicato passaggio da un'economia ad alta vocazione artigianale ad un'economia con caratteri propriamente industriali rappresentano la risposta delle forze più vitali del settore, impegnate a trovare nuove soluzioni alla crisi economica in

²¹⁰ Elaborazione Dintec – Consorzio per l'innovazione tecnologica – su dati dell'Osservatorio Unioncamere Brevetti Marchi e Design.

²¹¹ Ibidem

²¹² Ibidem

²¹³ Ibidem

atto, attraverso lo sviluppo della green economy. Affinché questo nuovo approccio investa un numero sempre maggiore di aziende, è opportuno agire su più fronti: oltre ad una guida dall'alto degli investimenti in innovazione di processo e di prodotto, è necessario intervenire in ambito finanziario, nello sviluppo di progetti di rete, nell'investimento in formazione e in nuove figure professionali.

3.4. Edilizia

Il progressivo aumento della percentuale elettrica nei consumi domestici, dovuto principalmente alla crescita della domanda di condizionamento, ha portato, nel 2003, il totale dei consumi energetici legati alla gestione degli immobili civili a superare quelli legati alla produzione industriale: 11.925²¹⁴ mtep contro 11.874 mtep (milioni di tonnellate di petrolio equivalente). Nel 2007 questi consumi "civili" sono ulteriormente aumentati, attestandosi a 13.211 mtep, una quota pari ad oltre il 50% del fabbisogno nazionale. In generale, gli utilizzi degli impianti termici, di condizionamento e dell'acqua calda costituiscono il 22% del consumo primario in Italia. Questi dati evidenziano come i costi energetici di gestione degli edifici²¹⁵ superino di gran lunga quelli necessari per la costruzione-ristrutturazione.

Il **recupero del patrimonio residenziale esistente** è una parte di mercato che diventerà sempre più importante, anche perché la crisi energetica spinge i prezzi sempre più in alto, e quindi interventi che permettono di ridurre i consumi avranno sempre più spazio. L'efficienza energetica è probabilmente il filone più importante sul quale si muoveranno investimenti e opere nei prossimi anni. Le potenzialità sono enormi, come dimostrano alcuni numeri. Per esempio, destinando 1,7 miliardi di euro a operazioni di riqualificazione energetica del patrimonio direzionale pubblico, si potrebbe ottenere un ritorno così quantificabile: 910 milioni di euro dovuti al risparmio energetico, 511 milioni di gettito fiscale aggiuntivo, 350 milioni di incremento del reddito immobiliare, un aumento

²¹⁴ Fonte Ministero Sviluppo economico

²¹⁵ Su 26 milioni di abitazioni presenti in Italia, circa 19 milioni sono costantemente riscaldate durante la stagione invernale, con un consumo medio di una tonnellata di petrolio equivalente all'anno. Con questa cifra, per quanto bassa rispetto ai consumi dei Paesi nordici, in cinque anni di riscaldamento si consuma una quantità di energia uguale a quella necessaria alla costruzione dell'abitazione. Gli anni scendono a tre considerando anche gli altri fabbisogni energetici (elettrodomestici, acqua calda, cucina, ventilazione, e, soprattutto, condizionamento estivo).

dell'occupazione di oltre 17mila addetti²¹⁶. Da una lato, quindi, c'è un Paese il cui patrimonio edilizio offre ampi spazi di riqualificazione, dall'altro c'è un'utenza finale sensibile ai temi dell'efficienza energetica che potrebbe favorire il rilancio del settore. Da questo punto di vista, si registrano i positivi risultati degli incentivi fiscali per la riqualificazione energetica delle abitazioni²¹⁷. Gli investimenti ottenuti sono stati pari a 1 miliardo e 453 milioni di euro nel 2007, a 3,5 miliardi nel 2008 e a 2 miliardi e 930 milioni nel 2009, con un risparmio medio annuo di circa 1900 GWh/anno²¹⁸. Il provvedimento è stato recentemente rinnovato per altri 10 anni. Si calcola che il mantenimento dell'attuale detrazione fiscale al 55% fino al 2020 porterebbe gli interventi di riqualificazione energetica a 3,2 milioni (il 14% del totale), inducendo investimenti per 32 miliardi di euro contro un onere pubblico di 17²¹⁹. Questi 32 miliardi produrrebbero però ben 69 miliardi di maggior produzione industriale con 569 mila posti di lavoro aggiuntivi²²⁰.

L'Innovazione, quindi, rimane l'unica strada per ripartire, anche perché favorita dalla legislazione. Una nuova spinta potrebbe arrivare dalla normativa approvata dal Parlamento Europeo già nell'aprile del 2009 e che prevede che entro il 31 dicembre 2018 ogni edificio debba produrre un ammontare di energia da fonti rinnovabili pari a quello consumato, con una proroga al 2020 per gli edifici già esistenti.

Anche per quanto riguarda i nuovi edifici, un ciclo si è chiuso: il modo di costruire nei prossimi anni sarà completamente diverso per via delle esigenze di risparmio energetico, della sostenibilità; i prodotti e le case che devono essere costruite vanno pensati in maniera intelligente per non sottrarre risorse al futuro. E' necessario, così com'è avvenuto per altri comparti economici, passare da una logica artigianale del costruire ad una industriale, sollecitando la creazione di filiere evolute sempre più centrate sull'offerta di componenti, lavorazioni e servizi a forte contenuto tecnologico. Per promuovere questo processo di innovazione è fondamentale accompagnare e consolidare le tendenze già in atto che mostrano l'emergere di nuovi modelli organizzativi all'interno della filiera delle costruzioni. Modelli capaci di condividere buone pratiche operative e standard sempre più elevati di qualità, efficienza e sicurezza, e di qualificare la loro tracciabilità in tutte le diverse fasi,

²¹⁶ Cfr. rapporto Energia e Costruzioni - Cresme Centro di Ricerche Economiche, Sociologiche e di Mercato per l'Edilizia e il Territorio

²¹⁷ Detrazione fiscale del 55%

²¹⁸ Dati Enea

²¹⁹ Dati del Rapporto Confindustria sull'Efficienza Energetica 2010, citati in Nova del 18.11.10

²²⁰ Ibidem

dalla progettazione alla consegna, e lungo tutto il ciclo di vita del prodotto/edificio. Non a caso è sempre più diffusa, a livello internazionale, l'applicazione della metodologia LCA(life cycle assessment) al settore edilizio, sia per i singoli componenti che per l'intero immobile. Tale processo permette una conoscenza approfondita dell'edificio così come avviene per un prodotto industriale, consentendo di operare scelte sulle modalità di acquisizione delle materie prime, sui processi produttivi, sulla gestione e dismissione di parti o dell'intero manufatto edilizio. La progettazione diventa quindi centrale: è questa la fase in cui si analizza la vita dell'immobile/prodotto e si concepiscono le sue componenti come parti indipendenti che lavorano in modo funzionalmente integrato e specializzato.

L'edificio, in questo modo, diventa un prodotto industriale: non è più semplicemente costruito, ma *assemblato*, utilizzando materiali ed elementi tecnici frutto di processi industriali controllati che consentono di rimuovere preliminarmente, in fase di manutenzione e demolizione, materiali classificati come pericolosi e tossico-nocivi o di rendere disponibili quelli con un più alto grado di riciclabilità. Questo processo di industrializzazione deve essere **adattivo**, ossia capace di modificarsi a seconda delle diverse caratteristiche fisiche e climatiche del contesto in cui l'edificio andrà a collocarsi: solo così sarà possibile ottimizzare le relazioni energetiche con l'ambiente naturale circostante (vegetazioni, rilievi, edifici esistenti), ottenere il maggiore vantaggio dal punto di vista termico e luminoso e migliorare le condizioni di comfort²²¹. Su questo fronte, il nostro Paese, a differenza di altri, è ancora indietro. Non mancano però le eccezioni: un caso che ben esemplifica questo nuovo modo di pensare lo spazio abitativo è senza dubbio l'innovativa **Casa 100K€**, ossia un edificio che promette di costare 100 mila euro per 100 metri quadri di grandezza. Il basso costo di Casa 100K è dovuto principalmente all'industrializzazione del processo che prevede l'utilizzo di prefabbricati, come pareti scorrevoli e curvabili o sistemi di chiusura a monoblocchi. Tutto questo consente di risparmiare senza sacrificare l'originalità dell'abitazione che può essere personalizzata sia all'esterno che all'interno. I materiali impiegati nella realizzazione del progetto sono tutti innovativi ed ecologici. Ad esempio, il calcestruzzo utilizzato per i pannelli, pur mantenendo le stesse caratteristiche di durabilità e resistenza di quelli tradizionali, ha coefficienti di conducibilità termica molto bassi, grazie alla presenza di aggregati provenienti da materiali inorganici di riciclo che vengono valorizzati in materiali ad alte prestazioni. Casa 100K è anche una struttura ad emissioni

²²¹ In questa architettura si sfruttano le brezze estive per ventilare gli ambienti interni, le superfici vetrate si orientano verso sud e si schermano durante la notte per evitare fughe di calore, la forma dell'edificio e le sue aperture si adeguano in modo da difendersi dal freddo e dai venti invernali.

zero - contro i circa 62 chilogrammi di CO₂ per mq di un appartamento tradizionale - grazie all'integrazione di impianti solari fotovoltaici e di solare termico, a un sistema di circolazione forzata dell'aria e ad altre soluzioni tecnologiche tipiche delle case passive. Questo permette una maggiore capacità di trattenere il calore d'inverno e l'aria fresca in estate. Un rovesciamento di prospettiva, che riconosce alla qualità dello stile di vita un ruolo centrale: alto il desiderio, basso l'impatto. Il progetto, realizzato dallo Studio Mario Cucinella Architects si è aggiudicato il premio relativo alle categorie "sustainability" e "residential" al Salone Immobiliare di Cannes 2009.

Un segmento che si è mosso, prima degli altri, verso una logica industriale è quello delle **case in legno**. Ultimamente il legno sta vivendo una fase di forte innovazione sia nei processi produttivi sia come materia prima industriale, specie nell'edilizia. In questo ultimo ambito, infatti, si registra la diffusione della casa interamente in legno, una delle soluzioni a basso consumo ed elevata compatibilità ambientale più all'avanguardia, in grado di ridurre dal 50 all'80% le spese di riscaldamento. Questo settore ha in Italia una storia recente: è nato una decina di anni fa ma solo negli ultimi tre anni ha conosciuto una fase di espansione. Siamo ancora lontani dai livelli della Germania, dove per ogni 100 nuove case costruite, 20 sono in legno²²². Nel nostro Paese questa percentuale è ferma allo 0,3%, ma sta crescendo molto rapidamente, specie grazie alle qualità ambientali delle strutture che sono a basso consumo energetico e antisismiche.

Molte delle aziende che operano nel settore sono concentrate nel Triveneto. Fra queste c'è la **Rubner**, impresa altoatesina specializzata nelle costruzioni in legno ecologico certificato, che ha ricostruito ex novo la Casa dello Studente dell'Aquila. La struttura è composta da tre blocchi: il legno è stato utilizzato come materia prima sia per le pareti portanti, sia per i rivestimenti esterni. Inoltre, le coperture orientate a sud sono integrate con pannelli solari in grado di sopperire per il 50% al fabbisogno di acqua sanitaria. C'è poi **Stratex**, azienda di Sutrio che ha realizzato Xpanel, un pannello prefabbricato in legno di grandi dimensioni per solai e coperture che ingloba al suo interno le funzioni di isolamento termico e acustico. Questa struttura, resistente al fuoco, è adatta ad impianti sportivi, auditorium e edifici scolastici.

Per la prima volta, quest'anno, l'Italia è arrivata in finale alle Olimpiadi dell'architettura green con una casa nata per combattere il riscaldamento climatico. Si chiama *Med in italy* il progetto che è entrato nella rosa dei 20 finalisti di *Solar Decsthlon*, la competizione internazionale lanciata 9 anni fa dal Dipartimento Energia degli Stati Uniti. Si tratta di una casa che produce sei volte più energia di

²²² Dati Assolegno-Confindustria.

quella che consuma, può essere realizzata in due giorni e montata in otto e potrebbe dunque essere utilizzata anche per far fronte a situazioni drammatiche come un terremoto o un'ondata massiccia di migranti. Grazie ad un edificio di questo tipo, in venti anni, si eviterà l'emissione di 121 tonnellate di anidride carbonica: è come se chi lo abita avesse piantato un piccolo bosco di 120 alberi senza aver rinunciato a nessun confort, anzi avendo utilizzato il massimo della tecnologia disponibile.

Novità interessanti si registrano **nell'industria componentistica**, da anni attenta ai temi della sostenibilità, soprattutto per quel che riguarda i **rivestimenti esterni e gli isolanti**. In questo ambito si colloca l'attività di **Permasteelisa**, azienda italiana presente in tutti e cinque i continenti, che da oltre un decennio è leader indiscussa nella produzione di facciate continue e nei rivestimenti architettonici, controllando il 30% del mercato. Il tutto grazie ad una tecnologia di involucri, a doppia pelle, che recuperano il calore del sole, sfruttano l'energia radiante ed incorporano cellule fotovoltaiche, oltre a filtrare l'aria e abbattere l'inquinamento acustico. Le pareti dell'azienda hanno "vestito" le opere di architetti come Norman Foster, Frank Gehry, Jean Nouvel, Renzo Piano, Richard Rogers, Kenzo Tange. Un altro esempio interessante è quello di **Mapei**, il gigante made in Italy della chimica per l'edilizia. E' di sua invenzione *Mapetherm*, un sistema speciale di isolamento termico, detto a *cappotto*, applicato per l'incollaggio di pannelli sulle mura esterne degli edifici, che consente di ridurre i consumi energetici del 30%. Il caso Mapei ben esemplifica il trend che sta attraversando il settore delle vernici sigillanti e degli adesivi: molte aziende, nel tentativo di recuperare competitività e quote di mercato, giocano la carta del green building e dei nuovi materiali. E il segmento di mercato, nonostante sia giovane e malgrado la brusca frenata dell'immobiliare, sta rispondendo bene.

Un altro filone importante è quello della **ricerca sui materiali**. In questo ambito si colloca **i.lab**, il nuovo laboratorio della Italcementi, situato nel polo tecnologico del Kilometro Rosso, completamente dedicato alla progettazione di materiali innovativi per le costruzioni. Sono due le direttrici di ricerca che il centro seguirà. La prima è quella della riduzione della CO₂ attraverso la sperimentazione di nuove miscele che si basano su materiali riciclati, come residui di vetri o scarti dei lavori edili, in grado di garantire un buon isolamento ma un minore utilizzo di energia fossile. La seconda direttrice riguarda la riduzione dei consumi d'acqua e prevede la messa a punto di nuove tipologie di cemento in grado di utilizzare minori quantità di acqua. Lo stesso edificio che ospita il centro è un prototipo di costruzione sostenibile, essendo stato realizzato con due nuove classi di calcestruzzi, ottenute attraverso la parziale sostituzione dei composti tradizionali con quelli provenienti dai residui d'acqua e da materiale recuperato dalla demolizione di vecchi edifici. Sempre

Italcementi ha presentato di recente due nuovi prodotti. Il primo è il *cemento trasparente* che consente il trasporto ottico della luce e delle immagini grazie a speciali additivi che sfruttano angolazioni di incidenza dei raggi luminosi superiori a quelli delle fibre ottiche. Il secondo è il *cemento termico*, progettato sia per rivestimenti esterni che per pareti verticali interni e solai, che contribuisce a mantenere gli edifici freschi di estate e caldi di inverno, con un evidente risparmio nelle emissioni di CO₂ e sulle bollette. Altra soluzione all'avanguardia targata Italcementi è il "cemento mangia smog" in grado di abbattere gli inquinanti presenti nell'aria grazie all'azione della luce, già utilizzato dall'architetto Maier per la realizzazione della Chiesa del Giubileo di Tor Bella Monaca a Roma. C'è poi **Bio-up**, una start-up abruzzese che si affaccia sul mercato nazionale e internazionale della bioedilizia con un innovativo intonaco a base naturale (composto da calce, sughero proveniente da filiera certificata e argilla), coperto da brevetto. Questo materiale è fonoassorbente, ignifugo, traspirante, inattaccabile da sali, muffe, funghi, insetti e roditori. Inoltre, le caratteristiche strutturali del sughero favoriscono l'assorbimento termico dell'intonaco, rendendolo adatto sia alle temperature molto rigide sia ai climi torridi e umidi, com'è stato dimostrato a Cuba e nella provincia de L'Aquila dove è già stato utilizzato nella ricostruzione post-terremoto.

Un altro fronte interessante è quello del **recupero di materiali di scarto**. Ne è un esempio **Officina dell'ambiente**, un'azienda che trasforma le ceneri dei rifiuti solidi urbani in un componente utilizzabile nel settore dei laterizi. Le scorie che provengono dai processi di termovalorizzazione sono, infatti, una sostanza eccellente, costituita da un mix eterogeneo, ma allo stesso tempo stabile e ripetitivo, di materiali inerti. Una volta depositata, la montagna di ceneri di rifiuti resta in stoccaggio per 50 giorni prima di passare alle fasi successive: si tratta di un insieme di trattamenti fisico-meccanici, come la vagliatura, la frantumazione, la separazione di materiali ferrosi e non ferrosi, che esclude l'utilizzo di qualsiasi reattivo chimico. Il risultato di questa lavorazione si chiama *Matrix*, una ghiaia in grado di sostituire in buona parte la marna naturale. A seconda della raffinazione del rifiuto, il composto può essere utilizzato per prodotti differenti: non solo il cemento, ma anche manufatti in calcestruzzo, mattoni e perfino asfalto e pavimentazione per arredo urbano. Ogni giorno a Lomello, sede dell'azienda, vengono lavorate circa mille tonnellate di ceneri di rifiuti, che altrimenti andrebbero a finire in discarica. In questo modo si limitano le opere di escavazione per l'approvvigionamento di materie naturali e si evitano i problemi di smaltimento. Il materiale proviene direttamente dai principali termovalorizzatori dell'Italia settentrionale; l'intero flusso di gestione del rifiuto è disciplinato da un protocollo approvato dalla Provincia di Pavia. Per mantenere la sostenibilità del sistema è necessario anche in questo caso applicare il concetto del *chilometro zero*: i

lunghi trasporti sarebbero intollerabili sia da un punto di vista ambientale, che da quello economico. La fabbrica, costruita su un'area industriale dismessa, è autosufficiente dal punto di vista energetico. Altro esempio interessante è quello della **Edilana** di Guspini, l'azienda edile ormai celebre per l'utilizzo intelligente della lana autoctona sarda - un'eccedenza dalle qualità isolanti e termoacustiche straordinarie – impiegata per sviluppare prodotti (principalmente pannelli) per l'isolamento termico e la fono assorbimento, con applicazioni nell'edilizia, nell'ecodesign, nel verde. La materia prima dei prodotti Edilana è ottenuta dalle pecore bianche e nere allevate in Sardegna, che vivono allo stato brado in pascoli semiselvatici, distribuiti dal mare alle montagne. Questa lana è naturale, atossica, priva di colle, resine, è riciclabile, biocompatibile e proviene da fonte rinnovabile ed eccedente (la pecora necessita ogni anno della tosatura). Ma non finisce qui. La politica green di Edilana investe anche i processi. I prodotti dell'azienda vengono realizzati con strumenti tecnologici all'avanguardia e con un bassissimo input energetico - pari solo al 3% rispetto alla produzione degli altri materiali coibenti - che fornisce un valore negativo per l'effetto serra (quindi CO2 riduttore). Anche la distribuzione è pensata per ridurre l'impatto ambientale, risparmiando combustibile, costi e tempi. La commercializzazione interna (in Sardegna) utilizza la rete di riferimento della Essedi Srl di Guspini (con oltre 600 punti vendita omogeneamente distribuiti nel territorio sardo) che prevede la sinergia con il sistema di trasporti già usato per le altre gamme di prodotti. Anche per la distribuzione verso il resto d'Italia e dell'Europa vengono utilizzate economie di scambio derivanti dai viaggi di rientro dei vettori che consegnano la merce presso la Essedi. Il forte risparmio di combustibile e di inquinamento si traduce in un vantaggio economico per l'azienda e in una riduzione dei costi per i clienti. Il materiale usato per la comunicazione (schede di accompagnamento prodotto, brochure ecc) è realizzato con carta prodotta con l'eccesso di alghe provenienti dalla laguna di Venezia, risparmiando, per ogni tonnellata, 400.000 litri di acqua e il 50% di energia elettrica. Con i nuovi uffici *Zero Emission Edilana* che risparmiano energia e purificano l'aria, la Essedi di Guspini è il primo edificio commerciale in Europa coibentato, protetto dall'elettrosmog e insonorizzato con pannelli prodotti dall'azienda. C'è poi il caso di **Ecoplan**, azienda calabrese specializzata nel riutilizzo, attraverso il riciclaggio, della sansa esausta proveniente dalla filiera dell'olio della Piana di Gioia Tauro. Una tecnologia innovativa che consente di realizzare pannelli di elevate prestazioni fisiche, meccaniche e tecnologiche, perfetti sostituti di quelli tradizionali ricavati dal legno. Il tutto senza tagliare un albero, solo riciclando prodotti altrimenti destinati alla discarica. I pannelli "Ecomat", coperti da brevetto, sono riciclabili al 100% e possono essere utilizzati come prodotti finiti o semilavorati in molti settori: nell'edilizia per casseforme, pavimenti sopraelevati,

pareti, rivestimenti, facciate; nell'arredamento per cucine componibili, mobili e complementi; nei trasporti per i pavimenti di camion, rimorchi e container. Ma anche nell'arredo urbano - recinzioni, panchine, barriere, camminamenti, pontili, piattaforme galleggianti - e negli allestimenti espositivi. L'attenzione alla sostenibilità ambientale non riguarda solo i prodotti, ma investe tutto il processo a monte: il ciclo produttivo è virtuoso e si basa sull'estrusione a caldo; la produzione avviene in continuo, con cicli di almeno una settimana per sfruttare l'energia necessaria agli impianti; il raffreddamento è a ciclo chiuso senza acque reflue di produzione; gli scarti vengono macinati e immessi nuovamente nel ciclo produttivo quindi non si produce nessun tipo di rifiuto. L'azienda recupera i prodotti alla fine del loro ciclo vita.

La ricerca di maggior efficienza energetica del mondo delle costruzioni è stata accompagnata da significative evoluzioni anche nel **settore impiantistico**. Il contenimento del fabbisogno energetico per la climatizzazione a ciclo annuale (estiva più invernale), oltre ad aver comportato la riduzione delle taglie degli apparecchi impiegati, ha portato ad un nuovo modo di concepire gli impianti. Questo cambiamento ha interessato non solo i produttori di apparecchiature, ma anche i professionisti termotecnici e gli architetti che tali sistemi devono inserire nei loro progetti e che necessariamente, sempre più, devono ricorrere ad una progettazione integrata. I costruttori hanno cominciato a riprogettare alcuni dei loro prodotti, non solo per avere una maggior efficienza nominale rispetto a quelli precedenti, ma anche per integrarli fra di loro o con i sistemi delle energie rinnovabili, quali il solare termico, la geotermia, il fotovoltaico. Per quanto riguarda **l'innovazione di prodotto**, sono state lanciate sul mercato nuove pompe di calore, tecnicamente molto più evolute di quelle di solo un decennio fa, in grado di operare con buona efficienza anche a temperature esterne basse (fino a -15°C , -20°C di aria esterna) e quindi capaci di sostituire completamente le tradizionali caldaie. Questi nuovi sistemi, nella trasformazione dell'energia elettrica in caldo o freddo, fanno risparmiare in media il 50% dell'energia primaria utilizzata. E' un settore ad elevata evoluzione tecnologica. Si calcola che, con il 55% di detrazione fiscale per i prossimi 5 anni, si avrebbero vendite per 380 milioni di euro e una produzione industriale per 740. Il risparmio energetico sarebbe di 4,8 miliardi in 10 anni²²³. Un altro esempio di maggior efficienza impiantistica è legato al crescente utilizzo di pompe ad inverter per la distribuzione dell'acqua calda di riscaldamento. Questi sistemi consentono, al calare del fabbisogno termico, di diminuire la velocità di rotazione delle pompe e, di conseguenza, la portata d'acqua nella rete di distribuzione, con benefici più che proporzionali sulla

²²³ Dati del Rapporto Confindustria sull'Efficienza Energetica 2010, citati in Nova del 18.11.10

riduzione dell'energia di pompaggio. L'elettronica, riducendo i costi dei sistemi di controllo, ha permesso di rendere convenienti tali pompe anche negli impianti residenziali individuali. Il loro costo sempre più contenuto, la possibilità di implementare nuove funzioni e di integrare le varie apparecchiature presenti nell'abitazione, permetterà in futuro risparmi nei consumi molto elevati. In conseguenza delle minori infiltrazioni naturali di aria nelle moderne abitazioni, dovute alla maggior tenuta degli infissi, si stanno diffondendo sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) in grado di monitorare la portata d'aria di ricambio, e, spesso, accompagnati da sistemi di recupero del calore dell'aria viziata di estrazione per preriscaldare l'aria di rinnovo. Per quanto riguarda il riscaldamento delle case, esso è ottenuto, nella maggioranza dei casi, da caldaie: circa 18 milioni di impianti di cui però il 90% con efficienza energetica del 65%. Solo il 18% delle abitazioni usa **caldaie a condensazione** in grado di garantire l'84% di efficienza²²⁴. Una situazione paradossale se si considera che l'industria italiana del settore è molto all'avanguardia dal punto di vista tecnologico ed esporta più del 60% della produzione²²⁵, mentre il mercato interno è stagnante, con l'80% di caldaie ancora di vecchio tipo. Muovere questo mercato, attraverso il mantenimento dell'incentivo fiscale del 55% fino al 2020, genererebbe circa 2,4 miliardi di euro di maggiori vendite. Inoltre, in dieci anni, l'impegno netto dello Stato sarebbe di 381 milioni di euro²²⁶. Altre novità sono legate all'utilizzo di impianti ad idrogeno e alla cogenerazione. Su questi fronti si segnalano diverse esperienze interessanti. C'è la **Giacomini S.p.a.**, azienda che ha brevettato una caldaia a idrogeno, realizzata grazie alla consulenza di diversi istituti di ricerca, tra i quali il Psi di Zurigo e il Politecnico di Milano. *H₂ydrogem* è l'innovativo combustore che permette un ciclo di produzione di energia termica a zero emissioni: attraverso una reazione catalitica – quindi senza fiamma – l'idrogeno e l'aria ambientale si combinano in una molecola di acqua, liberando contemporaneamente calore e vapore acqueo. La reazione non emette CO₂, mentre la bassa temperatura di combustione, 300-350 gradi, evita la formazione di fumi cancerogeni come il diossido d'azoto. Sulla cogenerazione distribuita sta puntando invece il **progetto Crisalide**²²⁷ che ha l'obiettivo di creare, in provincia di Trento, una filiera produttiva dedicata al riscaldamento avanzato. Il cuore dell'idea sta nella realizzazione di micro centrali di co-generazione alimentate da *fuel cell*, una sorta di pila che, alimentata da idrogeno, gas

²²⁴ Ibidem

²²⁵ Dati Assotermica

²²⁶ Dati del Rapporto Confindustria sull'Efficienza Energetica 2010, citati in Nova del 18.11.10

²²⁷ Promotori di questo progetto sono l'Università di Trento, la Fondazione mach e alcune aziende del settore organizzate attorno ad Habitech, il Distretto Tecnologico Trentino.

metano o biogas, fornisce energia elettrica e calore. Se la si inserisce in una caldaia, questa può soddisfare la produzione di acqua calda ed energia elettrica con più efficienza e meno dispersione. Il sistema di micro-generazione garantisce, infatti, un aumento del 20-30% dell'efficienza energetica, la riduzione dell'inquinamento da CO₂ e la possibilità di impiegare combustibili naturali e biogas, di cui il Trentino è ricco. La fase di sperimentazione del progetto, applicata a un centinaio di sistemi installati sul territorio, terminerà entro il 2010, nei prossimi due o tre anni è previsto il lancio sul mercato di un primo lotto di 100.000 moduli di cogenerazione. Altro caso è quello di **Electro Power System**, impresa che progetta e realizza sistemi di alimentazione basati sulla tecnologia delle celle a combustibile, utilizzati per generare energia elettrica e calore, a partire dall'idrogeno o dal gas. Questi prodotti sono ecologici, affidabili, silenziosi e si basano su un'ingegnerizzazione intelligente per ottenere il massimo della flessibilità e per fornire energia quando e dove serve. Fra questi vi è Electro7™, un sistema che produce energia pulita al 100% ed è dotato di autonomia potenzialmente illimitata. Il prodotto è infatti in grado di fornire fino a 7 kW di energia elettrica a tutte le applicazioni che necessitano di un sistema di continuità energetica affidabile, efficiente, economico e leggero, pronto ad entrare in funzione istantaneamente in caso di black-out. In soli 4 anni l'azienda è così diventata leader nel settore dei sistemi a fuel cell per il backup energetico, un mercato mondiale da 7,8 miliardi di dollari.

Anche la progettazione termotecnica si è adoperata per una maggior efficienza degli impianti, puntando **sull'integrazione dei prodotti in soluzioni più evolute**, con più attenzione agli apporti gratuiti (tipo i recuperi di calore) o alle fonte rinnovabili (tipo l'integrazione con il solare). Il solare termico non è più pensato unicamente come fonte di calore per la produzione di acqua calda sanitaria, ma anche come strumento per riscaldare l'acqua per gli impianti, grazie a soluzioni impiantistiche integrate con altri sistemi (caldaia a condensazione o pompa di calore) in grado di fornire l'apporto necessario quando il solare non è disponibile o sufficiente. Serbatoi di accumulo a più serpentine, in grado di utilizzare più fonti di riscaldamento, sono ormai scelte abituali.

Nel campo dell'integrazione di tecnologie diverse opera anche **Aermec**, azienda che ha realizzato un impianto sperimentale, con pompa di calore e ventilconvettori, per analizzare i risparmi ottenibili modificando componenti, logiche di regolazione ed integrando fra loro le diverse parti dell'impianto. Il progetto parte da una soluzione impiantistica tradizionale (pompa di calore, pompa di circolazione a velocità di rotazione fissa, ventilconvettori tradizionali, cronotermostato): cambiando semplicemente la logica di regolazione, dotando le apparecchiature di dispositivi inverter e facendo interagire fra loro i componenti, si sono ottenuti risparmi annuali di circa il 18%. Incrementi ulteriori

sono possibili, fra le altre cose, integrando l'impianto con i pannelli solari, in modo da utilizzare sempre, come prima fonte, il solare termico e, solo quando questo non fosse sufficiente, fare intervenire la pompa di calore.

Un altro elemento importante, in grado di indurre dei cambiamenti in un settore come quello edile che evolve lentamente, è la **certificazione energetica** degli edifici. Questo strumento, secondo molti, sarà la chiave che obbligherà il mercato a fare un salto di qualità, condizionando le politiche da adottare. Ne è un esempio la Provincia autonoma di Bolzano che è stata la prima, in Italia, a introdurre l'obbligo della certificazione energetica **CasaClima** per raggiungere gli obiettivi stabiliti dalla Comunità Europea in tema di abbattimento dei consumi di energia e di emissioni di anidride carbonica. In pratica, per ottenere il rilascio del permesso di costruire, i progettisti e i costruttori di nuovi edifici devono dimostrare che la casa che si andrà a realizzare avrà consumi energetici inferiori a 70 Kwh per mq all'anno. Proprio sulla base del livello di consumo energetico annuo per metro quadrato, si è elaborata una classificazione tra le diverse possibili CaseClima (categoria A, B o C). E' la stessa Provincia - attraverso un'agenzia di cui detiene la maggioranza - a certificare gli edifici, aumentandone così il valore commerciale. Anche la Provincia di Trento, dal 2008, ha reso obbligatorio l'attestato di certificazione energetica. Per gli edifici di nuova costruzione, le ristrutturazioni, gli interventi di demolizione, ricostruzione e ampliamento dei volumi superiore al 20%, è d'obbligo un marchio che attesti il consumo energetico e la sostenibilità della struttura. L'amministrazione pubblica ha dato il buon esempio, decidendo di adottare per la costruzione e la riqualificazione degli edifici pubblici della Provincia standard di sostenibilità superiori a quelli adottati in campo nazionale, ossia i LEED, un sistema ormai diffuso in ben 41 paesi. Il vantaggio di questa certificazione sta nel fatto che misura l'eco-compatibilità dell'edificio su tutto il suo ciclo di vita - sin dalla fase di progettazione e cantierizzazione - e non solo sull'impiego dei materiali e sull'efficienza energetica. La differenza si vede anche a livello di mercato, visto che un edificio certificato LEED ha un valore commerciale superiore di almeno il 7,5%. In questo senso si sta muovendo **Habitech, il Distretto Tecnologico Trentino per l'energia e l'ambiente** che in soli quattro anni di vita è decollato in pieno, come testimoniano pochi ma eloquenti numeri: oltre 300 imprese, enti di ricerca e agenzie pubbliche, per un totale di 8mila addetti e un volume d'affari generato di 1 miliardo di euro. Il tutto con un intervento finanziario della provincia limitato a 1,5 milioni nella fase di start up. Habitech fa perno su tre settori chiave: edilizia, energia e mobilità. Sul fronte dell'edilizia sostenibile, ha introdotto in Italia gli standard Leed (Leadership in Energy and Environmental design): un pacchetto di criteri elaborato negli Usa e oggi applicati in oltre 100 Paesi per la progettazione, costruzione e

gestione di edifici sostenibili dal punto di vista ambientale, sociale, economico e della salute. Altro risultato significativo è il lancio del progetto "Case Legno Trentino", con lo scopo di creare una sorta di marchio ombrello che certificherà, per le abitazioni di questo tipo, l'efficienza energetica, la resistenza ai terremoti e agli incendi, la sostenibilità ambientale, la qualità della materia prima impiegata.

C'è infine da registrare l'impegno di molte **amministrazioni locali** che stanno promuovendo, in diversi modi, la diffusione di un'edilizia più sostenibile. Lo conferma il Rapporto **dell'Osservatorio Nazionale Regolamenti Edilizi** curato da Legambiente e dall'Istituto di ricerca Cresme per il 2010. L'indagine, basata su un campione di 1000 comuni, ha esaminato il contenuto di 188 regolamenti edilizi che, attraverso l'obbligo o con incentivi, incoraggiano un nuovo modo di costruire fortemente orientato alla sostenibilità ambientale. Dall'analisi emerge che sono circa 705 i Comuni nei quali sono state introdotte innovazioni che riguardano l'energia e la sostenibilità in edilizia per un totale di circa 19 milioni di persone (31% della popolazione internazionale). Si tratta di un dato in aumento, nel 2009 i comuni erano 557, ma la rilevanza dei regolamenti analizzati cresce ulteriormente se si considera il numero degli edifici interessati: sono 300.000 le abitazioni della nuova edilizia residenziale realizzate dal 2000 a oggi con criteri obbligati o promossi dai provvedimenti esaminati. Dei 705 comuni individuati, ben 506 comuni prevedono obblighi e/o incentivi sull'isolamento termico degli edifici ma anche il ricorso a tetti verdi e a serramenti ad alta efficienza, 531 favoriscono (attraverso obblighi, incentivi o promozioni) l'uso di energie rinnovabili (solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria e fotovoltaico per quella di energia elettrica). Di questi sono 247 quelli in cui è stato introdotto nel R.E. l'obbligo di installazione di 1 kW di fotovoltaico per unità abitativa, mentre per 106 comuni vige l'obbligo di 0,2 kW di fotovoltaico per unità. I comuni con l'obbligo di installazione del solare termico sono 357. Gli obblighi per entrambe le tecnologie sono presenti in 449 comuni italiani. Anche l'orientamento e la schermatura degli edifici sono oggetto di regolamenti: per 353 comuni si affronta il tema dell'orientamento e/o ombreggiatura delle superfici vetrate.

Molto interessanti sono le esperienze maturate in alcune regioni italiane, in cui le nuove abitazioni devono essere realizzate solo secondo requisiti di eco-compatibilità, altrimenti sono fuori dal mercato. Oltre al già citato il Trentino Alto Adige, c'è il **Piemonte**, regione in cui sono stati stanziati circa 5 milioni di euro, tutti esauriti, sotto forma di contributi per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti attraverso l'installazione di impianti solari termici, per la ristrutturazione di impianti termici obsoleti o non efficienti e l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del

calore. Dal primo ottobre del 2009 è inoltre diventata obbligatoria la certificazione energetica per la costruzione di nuovi edifici, per la ristrutturazione edilizia, per la compravendita di un intero immobile o di singole unità e nel caso di locazione. Il certificato, che consente di valutare attraverso un sistema di classificazione le reali prestazioni energetiche di un immobile, durerà dieci anni al termine dei quali dovrà essere di nuovo convalidato. In generale, quindi, costruire o ristrutturare un'abitazione ecocompatibile è una scelta economicamente conveniente: nel breve periodo significa spendere di più (circa il 15%), ma i benefici sono tanti. Una casa certificata, dotata di un documento che ne attesti un buon livello di efficienza energetica, vale circa il 20% in più di una casa tradizionale²²⁸. Questo valore aggiunto potrebbe dare nuova linfa ad un settore che in Italia deve ancora sviluppare tutte le sue potenzialità. La sfida più importante in questo momento consiste nella ricerca di una via italiana per la bioedilizia che sappia prendere il meglio dalle soluzioni adottate all'estero, ma che sia, allo stesso tempo, capace di adattarsi alle situazioni climatiche della Penisola.

²²⁸ Dati citati in "Casa verde in dieci mosse", Economy, numero del 30.09.09

4

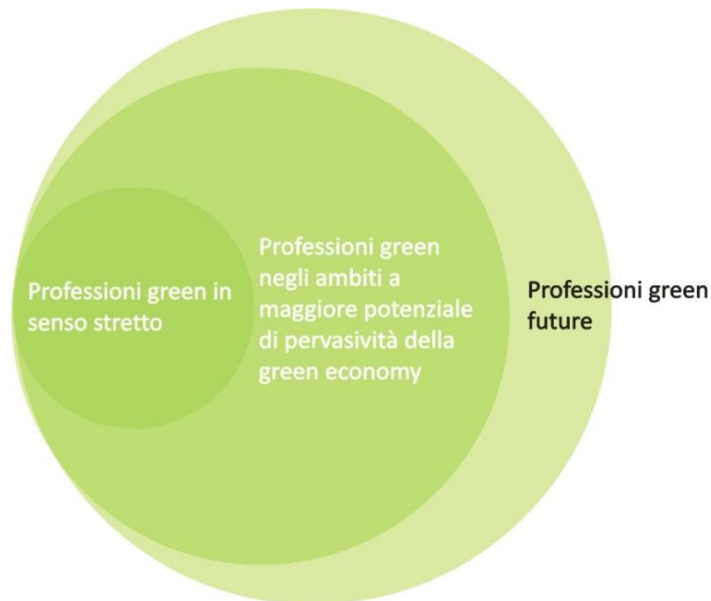
GREEN ECONOMY E MERCATO DEL LAVORO: L'EVOLUZIONE DEL FABBISOGNO DI OCCUPAZIONE GREEN

4.1. Definizione e caratterizzazione delle “professioni verdi”: un approccio basato sulle peculiarità del modello italiano di green economy

Le analisi fin qui svolte evidenziano il crescente valore della green economy all'interno del tessuto produttivo italiano. Per le nostre imprese, non si tratta ormai più solo di comportamenti “virtuosi” dettati dall'esigenza di conseguire maggiore efficienza in una difficile fase economica, quanto piuttosto di un nuovo modello produttivo in grado di innalzare il profilo qualitativo dei processi e dei prodotti aziendali e, più in generale, di una leva attraverso la quale cogliere nuove opportunità di business, avvicinando nuovi consumatori e nuovi mercati sia in Italia che, soprattutto in questo momento, all'estero. Secondo questa logica, la diffusione della green economy risulta quindi non solo funzionale a una più solida permanenza sul mercato - mantenendo posizioni e occupati - ma è anche una componente fondamentale del successo aziendale, come dimostrano i tanti casi sopra illustrati in cui innovazione di prodotto o di processo in chiave ambientale hanno dato una nuova e più salda competitività alle imprese.

Se, a causa del ciclo economico, la green economy non ha ancora determinato quell'aumento esponenziale dell'occupazione che in molti si attendevano nei Paesi avanzati, sta comunque lavorando in maniera evidente - anche in Italia - a far sì che questa non cali e che, anzi, si qualifichi e si rafforzi, gettando le basi per una futura crescita sostenibile. Già nella scorsa edizione di GreenItaly era stata posta particolare attenzione alle implicazioni sul versante occupazionale della diffusione di “comportamenti green” da parte delle imprese italiane, evidenziando che l'emergere di una nuova sensibilità e di nuovi bisogni in tema di sostenibilità ambientale porterà alla creazione di nuovi prodotti e, di conseguenza, di nuova occupazione, verosimilmente a più elevato profilo qualitativo. Un processo che condurrà non solo alla nascita di profili professionali portatori di nuove competenze specialistiche ma anche a un indispensabile aggiornamento delle competenze associate alle professioni già presenti nel mercato, a partire da quelle a carattere più strettamente produttivo che rappresentano il veicolo di trasmissione della green economy nel nostro fitto tessuto di imprese di piccola e piccolissima dimensione. In questo senso, un ruolo centrale rivestiranno dunque le politiche relative alla formazione e alla riqualificazione delle figure professionali esistenti, tali da favorire e accompagnare il loro coinvolgimento e la loro effettiva occupabilità nel tempo. Partendo da tale premessa, lo scorso anno si è quindi provveduto a inquadrare e quantificare le “professioni verdi”, partendo dalle attività strettamente green e arrivando poi a tutte quelle professioni che, prima e più di altre, saranno interessate dalla pervasività della green economy. L'analisi, i cui risultati sono riportati in questo capitolo, è stata condotta affinando ulteriormente la metodologia già seguita nel

precedente Rapporto GreenItaly, che portava a distinguere le professioni già oggi direttamente coinvolte in campo green (**professioni green in senso stretto**) rispetto a quelle professioni che invece (sulla base del contesto in cui operano, delle attività lavorative svolte e delle competenze loro attribuite) sono già oggi o saranno capaci in futuro di corrispondere pienamente alle sfide e alle opportunità della green economy (**professioni riconducibili alla green economy**). La prima categoria misura, in altri termini, l'apporto attuale alla green economy, mentre la seconda è più sensibile alla futura potenziale occupabilità nel campo green, a patto che le competenze associate a tali professioni inglobino in misura sempre maggiore le abilità più strettamente legate al campo della sostenibilità, anche attraverso specifici interventi formativi.



L'identificazione delle **“professioni verdi” in senso stretto** - che, nel complesso, risultano esser pari a **80** - è stata resa possibile attraverso l'analisi di studi e indagini a livello internazionale, che, a partire da un processo metodologico strutturato, identificano in primo luogo i nuovi *settori industriali verdi* e, a partire da questi, le *occupazioni verdi* attualmente emergenti. Tra questi, va menzionato lo studio del Center of Excellence (COE), che, partendo dal contesto territoriale e produttivo tipico della California, focalizza l'attenzione su sei ambiti ritenuti la massima espressione della industria green e, quindi, della nuova occupazione verde.²²⁹

²²⁹ Nello studio del COE (*Understanding the Green Economy in California. A community college perspective*, June, 2009) vengono individuate le 'professioni verdi' a partire dai sei ambiti (Energie rinnovabili: produzione e stoccaggio di energia; installazione di impianti; Edilizia sostenibile ed efficienza energetica; Produzione e coltivazione di biocombustibili; Mobilità sostenibile; Acqua, gestione dei rifiuti e dei reflui; Tutela ambientale e sviluppo sostenibile), riconducendoli, per quanto possibile, alle professioni già classificate dalla *Standard Occupation Classification* (SOC), l'equivalente statunitense della

Per la quantificazione delle professioni negli ambiti a maggiore potenziale di pervasività della green economy (**professioni riconducibili alla green economy**), si è provveduto a identificare nel sistema classificatorio italiano²³⁰ le figure professionali green che già operano o che, tenuto conto delle tendenze evolutive attese, potrebbero operare nei diversi segmenti della nostra economia. Sono state pertanto individuate 317 unità professionali, corrispondenti a **186** professioni²³¹ delle quali è stata valutata positivamente la spendibilità, attuale o potenziale, in chiave di sostenibilità ambientale delle relative competenze. Per tali professioni²³² sono stati poi ipotizzati due macro-ambiti di impiego,²³³ ossia:

- lo **sviluppo di nuovi prodotti/tecnologie/servizi green**, il cui impiego rende sostenibili i processi produttivi e i comportamenti sociali. Queste figure professionali possono essere occupate sia nelle strutture di ricerca, sia in quelle stesse imprese che intendono fare del *green* il loro business;
- le **attività di greening**, finalizzate alla riconversione dei processi produttivi e dei consumi in chiave sostenibile, tramite l'impiego dei nuovi prodotti/tecnologie/servizi green. Queste unità professionali saranno occupate in quelle imprese che hanno interesse a rendere sostenibili propri processi produttivi e a offrire prodotti e servizi a basso impatto ambientale.

Si è già fatto riferimento alla necessità che, affinché tali professioni rispondano pienamente alle sfide e alle opportunità della green economy, venga programmata e sviluppata un'offerta formativa (a

nostra Nomenclatura delle Unità Professionali (NUP). Per ulteriori informazioni sulla metodologia seguita, nonché per l'elenco delle professioni così risultanti, si veda l'Appendice al presente volume.

²³⁰ Si tratta della classificazione realizzata da Istat e Isfol (NUP – Nomenclatura delle Unità Professionali), la cui struttura è fondata sulla logica della classificazione internazionale delle professioni (ISCO-International Standard Classification of Occupations) ed è ad essa completamente raccordabile. La numerosità delle unità professionali della NUP e la descrizione delle professioni classificate riflettono, naturalmente, la struttura delle professioni in Italia che è propria del sistema produttivo del Paese.

²³¹ A differenza della scorsa edizione di GreenItaly, le informazioni di seguito riportate fanno quindi riferimento a 186 professioni secondo i codici NUP a 4 digit (pur se l'analisi è stata nuovamente realizzata in base ai codici NUP a 5 digit, ossia il livello di dettaglio delle 317 unità professionali dello scorso anno), così da avere piena confrontabilità rispetto alle 80 professioni green in senso stretto (anch'esse riferite ai codici NUP a 4 digit). L'elenco di tali professioni è riportato nell'Allegato al presente lavoro.

²³² Per l'attribuzione delle figure a ciascuno dei due ambiti di impiego è stata seguita la stessa procedura avviata in occasione della precedente edizione di GreenItaly, cui si rimanda per le informazioni di dettaglio.

²³³ La linea di demarcazione fra i due ambiti non è tuttavia netta. In parte essi si sovrappongono in relazione a quelle figure professionali che per le loro competenze e abilità possono essere impiegate in entrambi gli ambiti.

tutti i livelli, da quello scolastico e universitario alla formazione continua) che accompagni la crescita dei nuovi saperi richiesti dal sistema produttivo. È stato dunque valutato il **tipo di intervento formativo** prevalentemente richiesto per ciascuna figura in esame,²³⁴ ossia quello mirato a specializzare e rafforzare le competenze ambientali già possedute, quello di sensibilizzazione/educazione per incrementare il livello di sensibilità ambientale e, infine, quello finalizzato ad ampliare le competenze possedute, integrandole con competenze specifiche in tema ambientale. Infine, si è voluto valutarne il **grado di occupabilità** (urgente, necessario o auspicato), con riferimento all'orizzonte temporale di coinvolgimento (e, quindi, di impiego o utilizzo in azienda) nello sviluppo della green economy.

Sull'insieme delle occupazioni individuate (con le relative caratteristiche in termini di intervento formativo richiesto e di occupabilità), è stata quindi quantificata la domanda di lavoro espressa dal sistema produttivo italiano, utilizzando le informazioni rese disponibili attraverso il *Sistema Informativo Excelsior* di Unioncamere e del Ministero del Lavoro.²³⁵

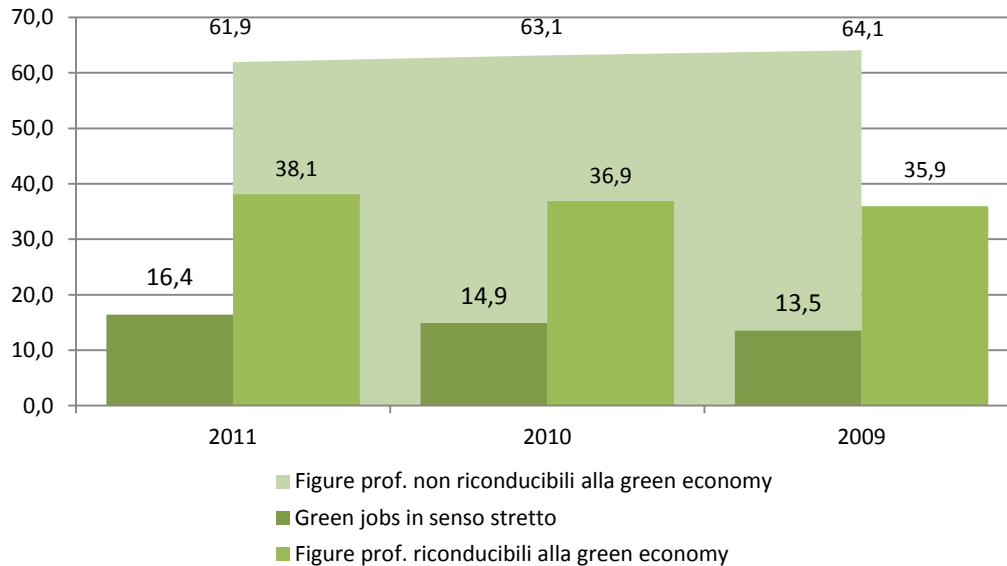
4.2. La domanda di figure professionali green nelle imprese italiane dell'industria e dei servizi

Il mondo del lavoro italiano ingloba ormai come dato strutturale un crescente orientamento professionale verso la green economy, al cui ambito potenziale può essere ricondotto oltre il 38% delle assunzioni programmate dalle imprese dell'industria e dei servizi nel 2011: si tratta, in valori assoluti, di **circa 227.000 assunzioni** sul totale di quasi 600.000 previste dalle imprese nel corso dell'anno. Al loro interno, particolarmente dinamiche risultano essere le figure green in senso stretto, per le quali le imprese hanno espresso per questo 2011 una domanda che ha raggiunto le **97.000 unità**, con un incremento relativo di circa un punto e mezzo percentuale all'anno sul totale delle assunzioni programmate.

²³⁴ Per le informazioni di dettaglio, anche in questo caso si rimanda alla precedente edizione di Greenitaly.

²³⁵ Tale base informativa si fonda sui risultati di una indagine condotta annualmente su un campione di 100mila imprese private dell'industria e dei servizi con almeno un dipendente. Per ulteriori informazioni sulla metodologia di indagine e per la consultazione dell'intera base dati Excelsior è possibile consultare il sito <http://excelsior.unioncamere.net>.

Andamento delle assunzioni non stagionali di "professioni verdi" programmate dalle imprese nel periodo 2009-2011
 (valori % sul totale delle assunzioni non stagionali programmate nell'industria e nei servizi)

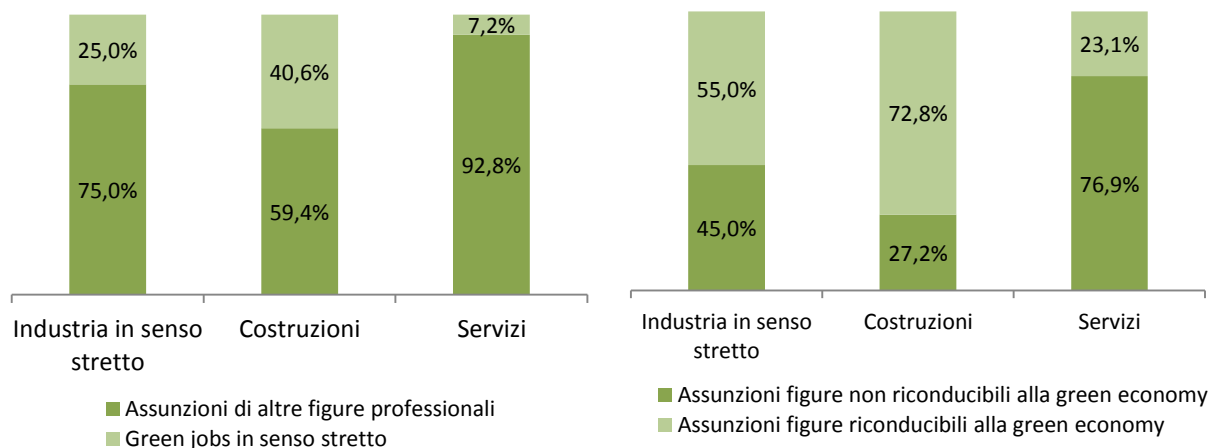


Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati Sistema Informativo Excelsior

Graduale crescita nel tempo ed elevati valori del fabbisogno di figure professionali potenzialmente green rappresentano, quindi, alcune tra le caratteristiche più significative di questi ultimi anni di evoluzione del mercato del lavoro.

Il settore che nel 2011 prevede la più elevata domanda, in termini percentuali, di professioni riconducibili alla green economy è quello delle costruzioni, dove si arriva a stimare che più del 70% delle assunzioni programmate ha tali caratteristiche. Si tratta di un dato notevole, soprattutto considerando in parallelo quel 40,6% di assunzioni di professioni green in senso stretto, ovvero con spiccate specializzazioni in campo energetico-ambientale.

Assunzioni non stagionali di green jobs in senso stretto e di figure riconducibili alla green economy programmate dalle imprese nel 2011 per settore di attività economica. (valori % sul totale assunzioni non stagionali previste)

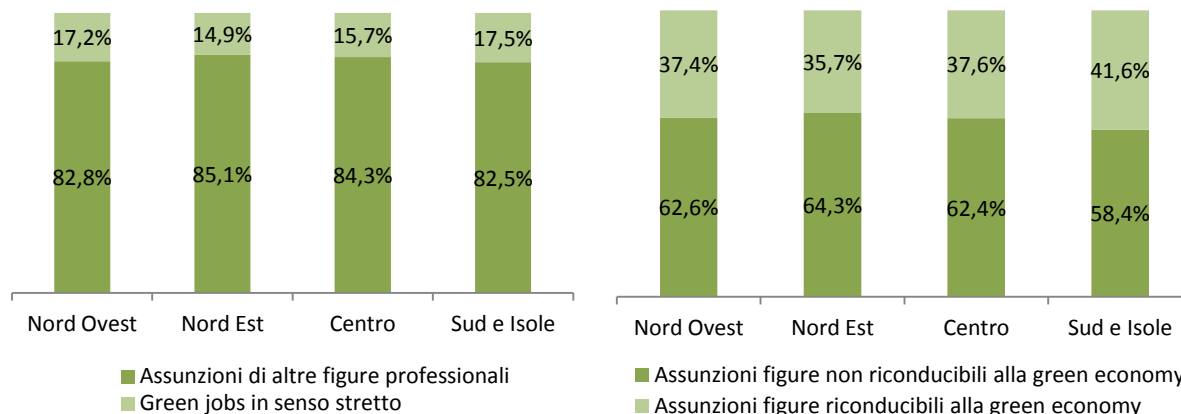


Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati Sistema Informativo Excelsior

Anche i dati relativi all'industria manifatturiera e ai servizi meritano, tuttavia, particolare attenzione: la prima esprime una domanda anch'essa rilevante di professioni green, ben superiore alla metà del totale, mentre le attività terziarie, nonostante siano in parte caratterizzate da un'offerta meno legata ai temi ambientali, mostra un fabbisogno occupazionale che supera di poco il 23% con riferimento alle professionalità riconducibili alla green economy e il 7% per le professioni green in senso stretto. In termini evolutivi, va evidenziato che la domanda di professioni green nell'edilizia era già alta nel biennio 2008-2009 (35,4%) ed è cresciuta di un ulteriore 5% nell'ultimo biennio. Il dato dell'industria in senso stretto, pur rilevante, rimane tuttavia sostanzialmente stabile negli ultimi anni.

La domanda più elevata di figure professionali green (con particolare riferimento agli operai specializzati e, all'opposto, a figure in possesso di una laurea specialistica) si conferma provenire dalle imprese del Sud, soprattutto da quelle di micro e piccola dimensione e operanti nel settore delle costruzioni e della bioedilizia. Tale fenomeno - già peraltro evidente nell'analisi dello scorso anno, relativa al biennio 2008-2009 - risulta ulteriormente in crescita nell'ultimo biennio, con, in particolare, un +2% delle professioni green in senso stretto.

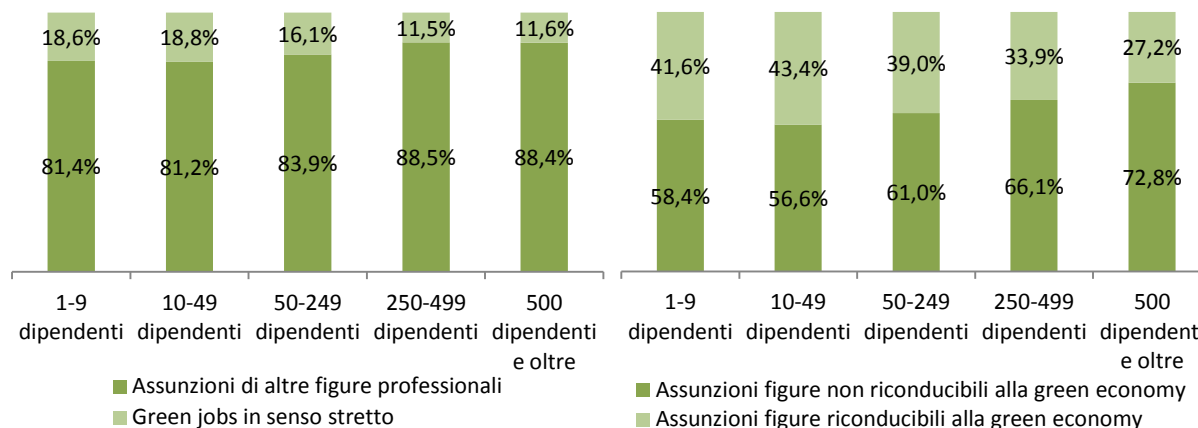
Assunzioni non stagionali di green jobs in senso stretto e di figure riconducibili alla green economy programmate dalle imprese nel 2011 nelle macroaree territoriali. (valori % sul totale assunzioni non-stagionali previste)



Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati Sistema Informativo Excelsior

Le considerazioni sulle macroaree geografiche e sui settori di impresa trovano più di una rispondenza nell'esame dei fabbisogni di lavoratori green per dimensione d'impresa: la richiesta di professioni verdi in senso stretto e quella di professioni riconducibili alla green economy risulta essere in entrambi i casi più alta nelle micro (1-9 addetti) e piccole imprese (10-49 addetti). Al contrario, la grande impresa esprime una domanda di professioni potenzialmente green più bassa e, per di più, in calo relativo negli ultimi anni, mentre quella espressa dalle micro e piccole imprese continua a crescere, anche di due punti percentuali per le professioni green in senso stretto. Questo particolare e sempre più evidente orientamento da parte delle piccole imprese può essere riconducibile alla necessità di competenze trasversali che includano anche il greening (nel caso della domanda di professioni riconducibili al green) o anche alla crescita di nicchie di offerta green in alcune attività manifatturiere ed edili, con un conseguente fabbisogno di figure specialistiche più legate ai temi ambientali (nel caso delle professioni green in senso stretto).

Assunzioni non stagionali di green jobs in senso stretto e di figure riconducibili alla green economy programmate dalle imprese nel 2011 nelle classi di dimensione aziendale. (valori % sul totale assunzioni non-stagionali previste)



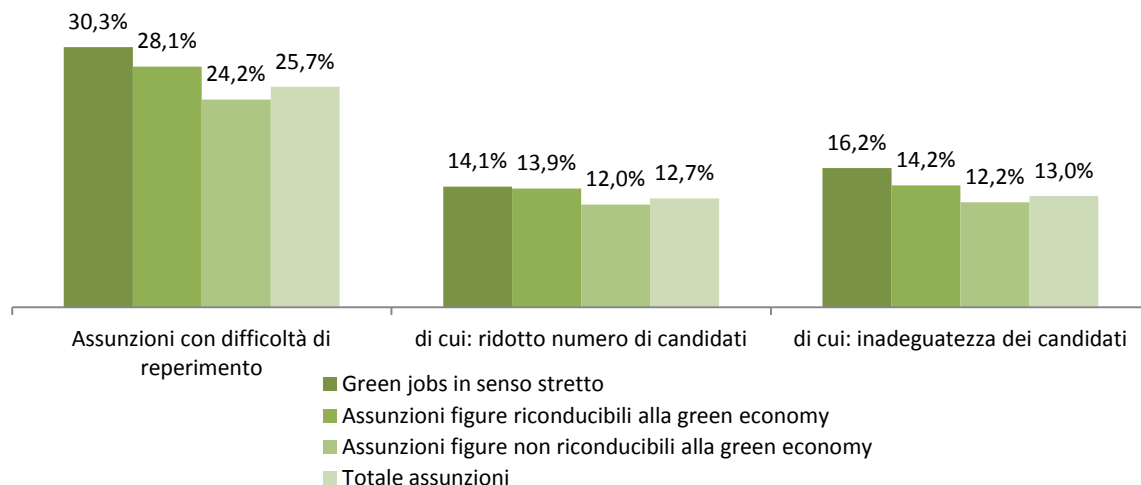
Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati Sistema Informativo Excelsior

Qualunque sia la motivazione alla base di tale tendenza, si tratta in ogni caso di un altro segno dell'affermazione di quel capitalismo molecolare tutto italiano, che, se da un lato certifica la grande vitalità e la capacità di risposta da parte di tantissime piccole e medie imprese alle novità del mercato, dall'altro offre l'occasione di riflettere sulla necessità di offrire a queste realtà produttive una trama, un ordito su cui sia possibile portare a sistema istanze, prospettive e capacità d'impresa. La formula delle reti d'impresa può rappresentare una risorsa importante per dare risposta a questa esigenza di connettività e di sviluppo di una progettualità innovativa in comune fra vari soggetti, operanti in settori e realtà territoriali differenti.

L'orientamento green delle nostre imprese passa senz'altro attraverso la valorizzazione dell'individuo, del suo lavoro e dei suoi saperi. Non sorprende, dunque, rilevare che le imprese tendono a consolidare il rapporto di lavoro con contratti a tempo indeterminato in misura molto maggiore nel caso delle professioni riconducibili alla green economy, con un differenziale positivo che arriva a 5 punti percentuali rispetto alle altre assunzioni, non riconducibili invece alla green economy (48% contro 43% del totale delle entrate previste per il 2011). Il dato sulla maggiore stabilità contrattuale generalmente associata ai green jobs si accompagna, tuttavia, a una più diffusa

difficoltà segnalata dalle imprese nel momento in cui si avvia una ricerca di figure professionali green in senso stretto: tali problemi arrivano, infatti, a riguardare anche più del 30% dei lavoratori di cui si è programmata l'assunzione, con un differenziale di 6 punti percentuali rispetto alle difficoltà di reperimento segnalate nel caso delle figure non riconducibili alla green economy. Inoltre, tali difficoltà sembrano dovute in misura maggiore all'inadeguatezza delle competenze e delle conoscenze possedute dai candidati rispetto alla loro effettiva disponibilità numerica sul mercato, anche se in questo caso permane comunque un differenziale di 2 punti percentuali rispetto ai candidati non riconducibili alla green economy.

Assunzioni non stagionali programmate dalle imprese nel 2011 e per le quali si segnalano difficoltà di reperimento.
(valori % sul totale assunzioni non stagionali previste)

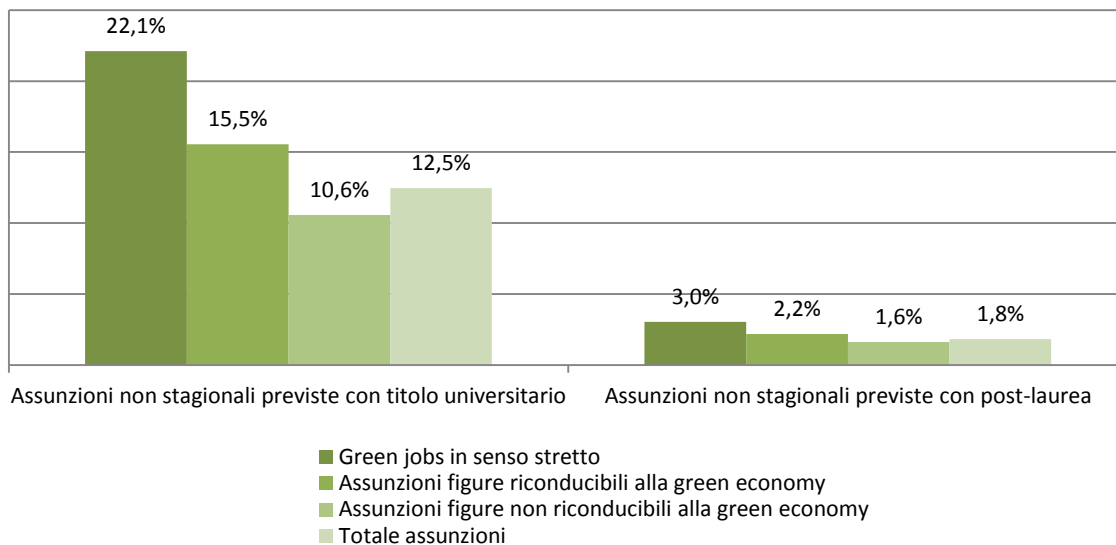


Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati Sistema Informativo Excelsior

A differenza di quanto avviene con frequenza per le professioni non riconducibili alla green economy, tale inadeguatezza non sembra tuttavia essere legata per lo più a competenze acquisibili *on the job*, ma è riconducibile in misura più diffusa a conoscenze tecnico-specialistiche che, in base alle dichiarazioni degli imprenditori, dovrebbero essere invece acquisite durante il percorso formativo scolastico e universitario. Il fabbisogno di personale che abbia già maturato una specifica esperienza

lavorativa risulta infatti più contenuto nel caso dei profili professionali green in senso stretto (75% circa, contro oltre l'80% della media), mentre per queste stesse professioni è più elevata la richiesta di personale laureato o con ulteriore formazione accademica (nel complesso, un quarto della domanda di lavoro indirizzata a questi profili), tuttavia talvolta quantitativamente o qualitativamente disallineato rispetto alle effettive necessità delle imprese.

Assunzioni non stagionali con titolo di studio universitario e post-universitario programmate dalle imprese nel 2011.
(valori % sul totale assunzioni non-stagionali previste)



Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati Sistema Informativo Excelsior

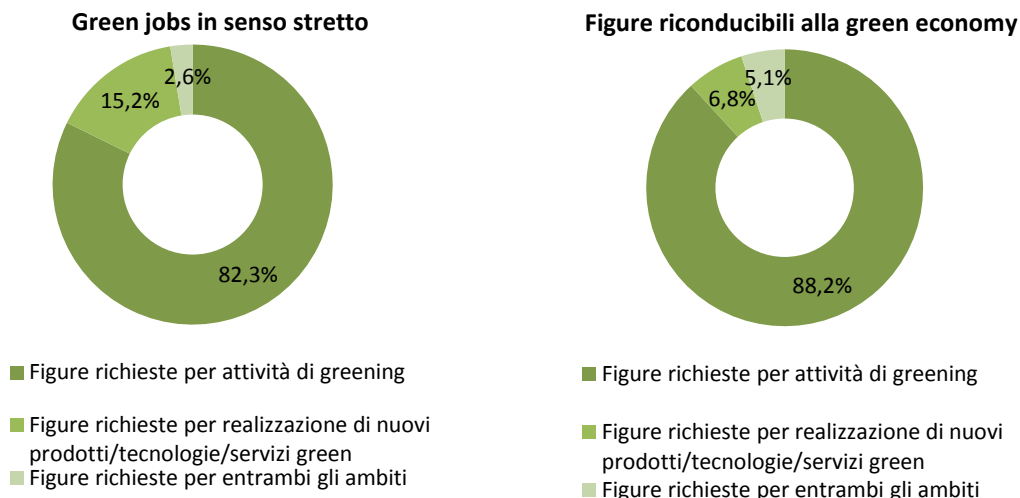
Nel complesso, il 49% della richiesta di professioni riconducibili alla green economy e il 65% delle assunzioni programmate di green jobs in senso stretto fanno riferimento ad artigiani e operai specializzati: una circostanza che mostra con estrema chiarezza quali siano le peculiarità del modello italiano di green economy. La seconda categoria di professioni che riveste un ruolo importante è all'altro estremo della qualificazione professionale, ovvero quella delle professioni intellettuali e scientifiche ad elevata specializzazione, che concentra fino a oltre il 20% delle assunzioni

programmate nel caso delle green jobs in senso stretto. Tale circostanza sembra dunque dimostrare che le imprese che puntano con maggiore determinazione alla green economy associano a tale impegno un più diffuso ricorso, da un lato, a operai specializzati e, dall'altro, a laureati ad elevata specializzazione.

4.3. La domanda di figure green per ambito di impiego e grado di occupabilità

Più dell'88% delle assunzioni programmate di professionalità riconducibili alla green economy e l'82% di quelle green in senso stretto sarebbero impiegate in attività di greening, a conferma della diffusione tra le imprese italiane dei processi di riconversione in chiave eco-sostenibile del core business produttivo.

Assunzioni non stagionali di green jobs in senso stretto e di figure riconducibili alla green economy programmate dalle imprese nel 2011 per ambito di attività. (valori % sul totale assunzioni non-stagionali previste)



Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati Sistema Informativo Excelsior

Non trascurabile è, tuttavia, l'impiego diretto delle professioni verdi nella realizzazione di nuovi prodotti, tecnologie o servizi, che varia dal 6,8% di impiego nelle professioni riconducibili al green al 15,2% di impiego nelle professioni green in senso stretto. Tale condizione di impiego non ha subito particolari variazioni nel tempo negli ultimi quattro anni, evidenziando in tal modo un'altra caratteristica strutturale di questa fase del percorso green delle nostre imprese.

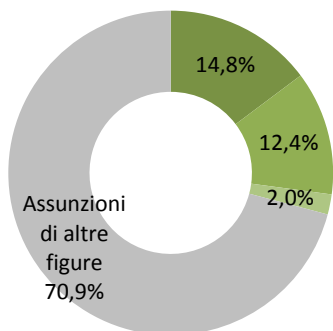
Lo sviluppo di nuovi prodotti, tecnologie e servizi è totalmente affidato ai colletti bianchi specializzati (professioni intellettuali, scientifiche e tecniche, fino al 18% del totale nel caso delle green jobs in senso stretto); essi partecipano in misura più contenuta alle attività di greening (17%), che risultano essere invece in gran parte appannaggio delle figure operaie specializzate.

La via verso la green economy sembra comunque essere abbracciata ancora con qualche cautela: il fabbisogno di personale con laurea, sia per i green job in senso stretto che per le professioni riconducibili, risulta per lo più di impiego necessario e con competenze ambientali. Assunzioni di green job in senso stretto con carattere di urgenza raggiungono quasi il 15% di quelle previste per il 2011, ma quelle con spiccate specializzazioni ambientali non arrivano al 6%. Il grado di occupabilità in campo green delle assunzioni previste di laureati con professioni riconducibili alla green economy è decisamente più elevata: tra impiego urgente e impiego necessario supera, infatti, il 40% dell'intera domanda. Rileggendo la stessa domanda in termini di competenze (specialistica e di base), le professioni riconducibili costituiscono più del 30% del totale.

Quando l'analisi viene ristretta alle figure a maggior grado di specializzazione (titolo post laurea), la percentuale di assunzioni previste a carattere urgente di green jobs in senso stretto sale fino ad oltre il 29%, e la specializzazione ambientale passa dal 5,6% dei laureati al 21,5% dei post laurea: si tratta quindi, in questo caso, di un orientamento molto netto verso la green economy vera e propria.

Assunzioni non stagionali con titolo universitario programmate dalle imprese nel 2011 per grado di occupabilità e formazione richiesta. (valori % sul totale assunzioni non-stagionali con titolo universitario previste)

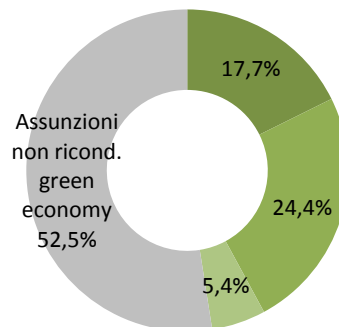
Green jobs in senso stretto / Altre figure non professionali



Assunzioni di green jobs 29,1%

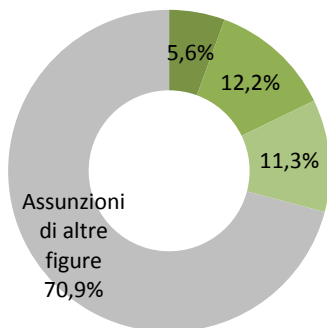
- di cui: di impiego urgente
- di cui: di impiego necessario
- di cui: di impiego auspicato

Figure riconducibili / non riconducibili alla green economy



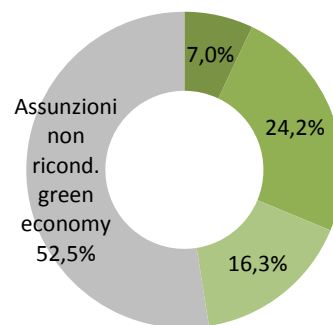
Assunzioni riconducibili green economy 47,5%

- di cui: di impiego urgente
- di cui: di impiego necessario
- di cui: di impiego auspicato



Assunzioni di green jobs 29,1%

- di cui: di con specializzazione ambientale
- di cui: con competenza ambientale
- di cui: con sensibilità ambientale



Assunzioni riconducibili green economy 47,5%

- di cui: di con specializzazione ambientale
- di cui: con competenza ambientale
- di cui: con sensibilità ambientale

Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati Sistema Informativo Excelsior

Minore è invece la rilevanza delle figure professionali con livello di istruzione secondario rispetto al personale con laurea: in questo caso, solo il 6,5% della domanda di lavoro fa riferimento ai green jobs in senso stretto con carattere di impiego urgente. Sembra comunque emergere una preferenza verso figure che, pur avendo una competenza ambientale, siano meno specializzate e, quindi, spendibili in un contesto produttivo più ampio. Per contro, la domanda di personale con qualifica professionale da spendere in attività potenzialmente riconducibili alla green economy è molto alta (quasi il 50% del totale), e risultano elevate anche la percentuale di assunzioni a carattere urgente (che arriva a toccare quasi il 20%) e quella di impiego necessario (24,2%). Sono più alte anche le quote relative alle competenze green: per circa la metà del personale con qualifica professionale è, infatti, considerato necessario possedere competenze in campo ambientale.

4.4 Le prospettive di sviluppo dei green jobs: l'offerta formativa esistente

A fronte delle prospettive occupazionali fin qui dettagliatamente illustrate, occorre valutare quale sia il grado di allineamento della domanda di professioni espressa dalle imprese rispetto all'offerta formativa esistente e, al contempo, fornire indicazioni utili sia per i giovani che stanno per intraprendere un nuovo percorso di studi, sia per chi voglia perfezionare il proprio bagaglio di conoscenze in campo ambientale.

A livello internazionale, un accento sempre più forte è stato posto anche di recente sulle prospettive occupazionali che la green economy può offrire ai giovani. Il 4 giugno 2012 si aprirà a Rio de Janeiro la Conferenza mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile, che avrà come punti all'ordine del giorno la green economy e il quadro istituzionale da costruire per uno sviluppo sostenibile, con un'attenzione particolare proprio ai temi dell'occupazione e dell'inclusione sociale. Che i green job rappresentino un punto di grande rilevanza verso la Conferenza di Rio è stato anche testimoniato dalla Conferenza di Tunza, svoltasi in Indonesia dal 27 settembre al 1 ottobre 2011: 1.400 fra giovani e giovanissimi, tutti fra i 10 e i 24 anni, provenienti da 120 paesi di tutto il mondo si sono incontrati sotto l'egida dell'UNEP e di altre importanti sigle internazionali (Ilo, Unicef, Unfpa, Fao, Wmo, Unesco e Un/Desa) per dettare un'agenda molto più che simbolica agli adulti che si riuniranno a Rio. *Green economy is our only future*, ovvero "l'economia verde è il nostro solo futuro", è il titolo della Dichiarazione di Bandung, dal nome della località indonesiana dove si sono svolti i lavori. Questa Dichiarazione identifica l'accesso ai lavori verdi come cruciale per una transizione sostenibile verso la green economy: «Nei prossimi dieci anni – si legge nel documento – avremo bisogno di dare lavoro a oltre un miliardo di giovani: lavori che consentano di vivere una vita produttiva e che valga la pena di

essere vissuta ma anche che contribuiscano a raggiungere una piena economia verde». Se si considera che circa il 40 per cento dei non occupati del Pianeta, quasi 80 milioni di persone, ha un'età compresa proprio fra i 14 e i 24 anni, si comprende perché il Programma per l'ambiente delle Nazioni Unite abbia dato molta enfasi a questa Conferenza, che si inserisce in un piano ben più ampio, ovvero quello della "Tunza Youth Strategy", adottata nel 2003 come strategia a lungo termine per coinvolgere i giovani in attività ambientali e lavorative e dove la parola "tunza", in swahili, vuol dire "trattare con cura" o "con affetto".

Nel nostro Paese, sono diversi gli studi che mettono in evidenza come lo strumento della formazione, utilizzato anche per la riqualificazione dei lavoratori già sul mercato, sia considerato dalle imprese come il principale volano per una ripresa economica. In questo senso, la comprensione di quali siano le esigenze e le dinamiche formative della green economy può essere uno strumento in più per fornire mezzi di resilienza alla crisi e, anzi, di crescita.

Le analisi sopra presentate indicano in maniera chiara che il personale green richiesto dalle imprese deve per lo più avere una formazione sì specialistica ma, al contempo, spendibile in contesti più ampi, che prediliga l'ampliamento delle competenze rispetto alla loro radicale specializzazione. Ma, nello specifico, di quale formazione si sta parlando e di quale offerta formativa hanno bisogno le nostre aziende? La specializzazione e la professionalizzazione, in questo campo, pagano: non c'è dubbio, infatti, che la formazione universitaria per le figure green in senso o stretto o meno sia assai gradita, ma anche le qualifiche professionali in ambito green offrono, in termini di prospettive occupazionali, maggiori possibilità rispetto alle figure al di fuori dalla green economy.

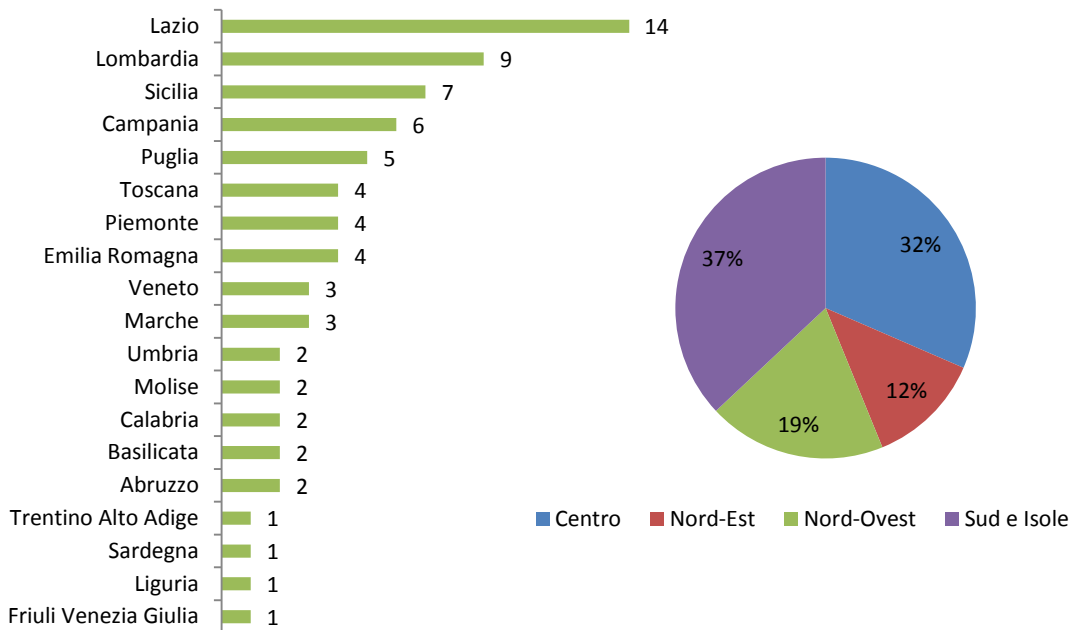
Alla domanda di lavoratori dalle nuove e ampliate competenze risponde un'importante offerta formativa diffusa su tutto il territorio nazionale. Si stima che ogni anno vengano erogati quasi duemila corsi da oltre quattrocento enti pubblici e privati (scuole, enti di formazione, università, consorzi, associazioni, imprese, etc.), frequentati da circa cinquantamila persone.

Nel biennio 2009-2010, il numero complessivo dei corsi ambientali erogati in Italia è stato di 619 corsi di laurea, 160 corsi post-laurea e 993 altre proposte formative di tipo tecnico per le quali era richiesto, al massimo, un diploma di scuola superiore di secondo grado; in totale queste proposte hanno impegnato 393 enti diversi (dati IfoIamb). Per quanto riguarda il biennio 2010-2011, per il momento è disponibile solo il numero dei corsi di laurea, pari a 534, un calo verosimilmente dovuto anche la razionalizzazione che i percorsi accademici hanno subito per via della riforma voluta dal Governo e che ha visto numerose cancellazioni e accorpamenti. Per quanto riguarda gli Istituti tecnici superiori (ITS) per la formazione professionale, a ottobre 2011 ne risultano istituiti 59 su buona parte

del territorio nazionale, con esclusione di Calabria, Basilicata, Valle d'Aosta e Trentino Alto Adige, con un'offerta formativa variegata ma al cui interno risultano significativamente presenti indirizzi mirati alla specializzazione nel campo della mobilità sostenibile, della bioedilizia, delle energie rinnovabili o dell'efficienza energetica.

Il nostro Paese esprime una buona offerta formativa a livello universitario e post universitario. In più di 40 Atenei italiani sono presenti Dipartimenti che affrontano tematiche relative all'ambiente e, comunque, riconducibili alla green economy. Il Sud e Isole ha la maggioranza di questi Dipartimenti, mentre il Nord-Est esprime invece l'offerta formativa universitaria relativamente più contenuta in questo ambito tematico.

Localizzazione dei Dipartimenti inerenti alla sostenibilità ambientale e "tematiche green". (valori assoluti)

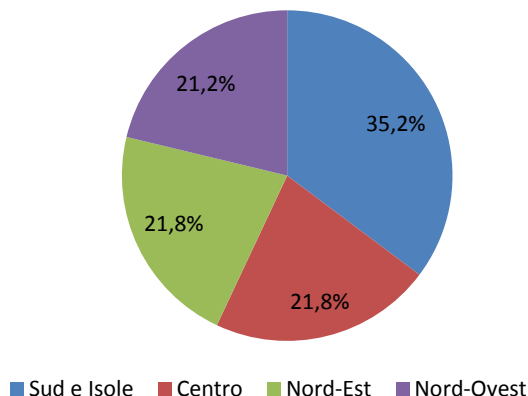


Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Sono numerosi anche i Centri di Ricerca che sviluppano attività utili allo sviluppo della green economy. Si tratta perlopiù di Centri universitari, interdipartimentali o interuniversitari per lo studio, la ricerca, la sperimentazione per aree tematiche e, in qualche caso, di Scuole di specializzazione. In totale, i Centri in questione sono 56, distribuiti su 32 Atenei. Il Centro dispone del maggior numero di tali strutture di ricerca.

Nell'anno accademico 2011/2012 sono stati attivati 193 corsi inerenti "tematiche green", tenuti in 54 Atenei. Oltre un terzo di essi è tenuto in università del Sud e Isole, mentre la quota restante è ripartita uniformemente tra le altre macroaree territoriali.

Corsi inerenti a "tematiche green", per ripartizione geografica - anno 2011. (valori % sul totale dei corsi)

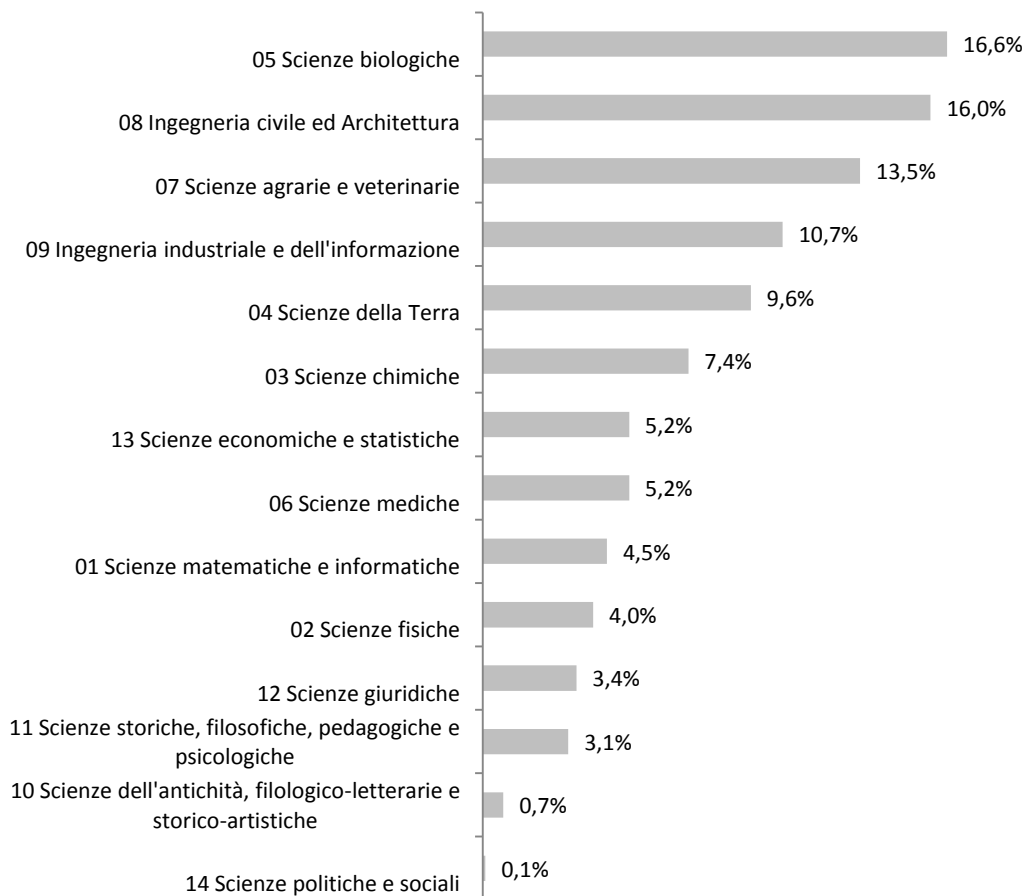


Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

La facoltà che ha prodotto il maggior numero di corsi di laurea (relativi alle Classi di Laurea di I livello o ciclo unico e di II livello) è ingegneria, che ne presenta un numero più che doppio rispetto alla seconda facoltà con il maggior numero di corsi (Scienze matematiche, fisiche e naturali).

Dopo una crescita straordinaria che ha fatto passare il numero di dottorati di ricerca da 8 nel 2002 a 117 nell'anno successivo e a 124 nel 2004, si assiste ad un progressivo calo nel numero di Dottorati fino a 91 nell'anno accademico ultimo scorso, in linea comunque con una generalizzata diminuzione legata alla limitatezza delle risorse disponibili.

Dottorati inerenti "tematiche green" per area scientifico-disciplinare (valori % sul totale delle aree di pertinenza dei dottorati)



Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Nota: Un dottorato può risultare di pertinenza di più di un'area scientifico-disciplinare.

Nonostante l'offerta appaia ricca, sia per la grande quantità delle discipline coinvolte (da quelle scientifiche - che offrono una formazione più direttamente richiesta dai green jobs in senso stretto - a quelle umanistiche, comunque necessarie per le professioni riconducibili alla green economy), sia

per il numero di atenei e strutture varie che erogano la formazione, si osserva un generale disallineamento fra i fabbisogni professionali espressi dalle imprese e le competenze disponibili sul mercato del lavoro, come si è avuto modo di verificare, anche in termini quantitativi, nelle analisi sopra riportate. A titolo esemplificativo, basti dire che dei 192.358 laureati nel 2010,²³⁶ 2.732 erano di agraria, 8.128 di architettura, 13.393 di giurisprudenza, 24.006 di economia, 23.094 di ingegneria, 21.269 di medicina e chirurgia, ma appena 106 di chimica industriale e solo 45 di ingegneria industriale. Ciò si traduce in una ricaduta occupazionale, per categoria di laurea, che vede i medici come quelli che hanno una condizione occupazionale a tre anni dalla laurea più favorevole (risultano occupati il 97,2%), gli ingegneri al quarto posto (84,7%), gli agrari sono decimi (68,8%) e quindicesimi geologi e biologi (47,1%).

E' interessante notare che dove esistono poli tecnologici, distretti industriali o comunque importanti attività socio-economiche territoriali, le Università dimostrano la capacità di predisporre la propria offerta formativa in maniera più efficace rispetto alle esigenze di queste realtà. Ciò appare in maniera ancor più evidente per quanto riguarda gli Istituti tecnici superiori (ITS): sovrapponendo la mappa dei distretti industriali con quella della presenza di ITS, si rileva infatti che la presenza di alcune attività ha certamente influito la costituzione di questi enti formativi specialistici. E le esigenze di tali nuclei di imprese in termini di eco-efficienza sono in buona parte anche alla base della "specializzazione" di molti ITS nei diversi ambiti della green economy, come si è sopra accennato.

Per chi intende invece seguire la strada dell'alta formazione, bisogna tener conto delle più vaste possibilità che sembrano esservi per chi, dopo gli studi universitari, decide di proseguire la formazione per specializzare e approfondire le proprie competenze, attraverso la frequenza di master sia pubblici che privati. Gli stessi dati sopra illustrati evidenziano peraltro come le assunzioni previste con una formazione post-laurea per i green jobs in senso stretto siano quasi il doppio di quelle riferite a figure che non siano affatto riconducibili alla green economy.

Una conferma arriva anche da un'indagine²³⁷ che riguarda i risultati di placement dei master green nel corso del 2009, per la quale l'80,6% del campione intervistato risulta aver trovato occupazione ad appena un anno dal completamento del percorso. Il dato diventa ancora più significativo nel dettaglio: l'80% di questi non ha atteso più di sei mesi dalla conclusione del master; inoltre, l'occupazione trovata è di alto profilo e in buona misura coerente con la formazione realizzata. Circa il 58% degli occupati ha raggiunto l'obiettivo di far coincidere il proprio percorso di studi con le

²³⁶ Fonte: AlmaLaurea, 2011; il dato include la totalità dei corsi di laurea portati a termine nel corso del 2010.

²³⁷ ISFOL (IFOLAMB), 2009-2010

aspirazioni professionali e il lavoro svolto. Il 68% degli occupati ha trovato una collocazione rispondente al livello formativo acquisito: il 31% circa ha ottenuto un lavoro nell'ambito delle professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione, il 31,7% svolge professioni di tipo tecnico ed il 5,2% è collocato in posizioni manageriali. A dare maggiori garanzie di successo per quanto concerne la collocazione lavorativa sono stati i master green di II livello, con l'85% di occupati, e quelli erogati da strutture private, con risultati pari all'83% di occupati entro un anno dalla fine dei corsi.

4.5. Le nuove occupazioni "verdi"

Nel rapporto 2010 di GreenItaly erano state evidenziate, in maniera esemplificativa, una dozzina di figure "verdi" emergenti sul mercato del lavoro, che però la Nomenclatura ufficiale delle professioni (NUP) non aveva ancora censito. La breve carrellata che proponiamo quest'anno, anche essa di carattere esemplificativo, scende maggiormente nel dettaglio per mostrare come la green economy e i green jobs stiano nel frattempo maturando ancora.

Si tratta di green job completamente nuovi, come l'auditor in emissioni di gas serra, determinati da nuove tecnologie o nuove necessità ambientali o bisogni socio-economici, o quelli che specializzano competenze già esistenti caratterizzandole in senso green, come il giurista ambientale o l'esperto del ciclo di vita dei prodotti industriali. Le figure professionali che seguono sono perciò per molti versi rappresentative non solo dei settori e dell'offerta formativa disponibile negli ultimi due anni su tutto il territorio nazionale, ma anche dei nuovi fabbisogni espressi dalle imprese e dei professionisti che, in queste vesti, hanno già fatto il loro ingresso nel mondo del lavoro.

1. Auditor esperto in emissioni di gas serra in atmosfera

Per effetto della Direttiva 2009/29/CE, la gestione delle emissioni dei gas serra sarà estesa, a partire dal 2012, anche a settori industriali precedentemente esclusi, per esempio per la fabbricazione di prodotti ceramici o la produzione di alluminio. Il che significa intervenire sui processi produttivi, raggiungendo una maggiore efficienza energetica e anche una riduzione delle emissioni inquinanti. L'auditor esperto di emissioni di gas serra conosce gli elementi normativi e metodologici per soddisfare le richieste della Direttiva ed è capace di redigere il bilancio di emissione di gas serra, di gestire le strumentazioni necessarie, comprese le attività di campionamento ed analisi ed ha competenze specifiche in merito alle attività di audit.

2. Tecnico superiore per industrializzazione, qualità e sostenibilità dell'industria del mobile

L'industria del legno e del mobile si trova in prima linea per quel che riguarda la sensibilità ambientale. Non solo i consumatori sono più attenti alle certificazioni di prodotto, ma anche le normative si sono fatte più stringenti in termini di qualità.

Il tecnico superiore per industrializzazione, qualità e sostenibilità dell'industria del mobile si occupa dei cicli di lavorazione, cura l'adeguamento delle tecnologie di produzione e l'eventuale ricorso a risorse esterne. In particolare conosce e applica i software di disegno esecutivo del prodotto e dei suoi componenti, conosce la tecnologia dei materiali utilizzati nell'industria del settore, definisce i cicli di lavorazione e collabora alla definizione dei piani di qualità e delle procedure di controllo qualità. La sua specializzazione in termini green gli consente di ottimizzare la produzione in termini energetici e di rispettare tutte le norme e le sensibilità di mercato in fatto di ambiente e sostenibilità.

3. Operatore marketing delle produzioni agroalimentari biologiche

Il biologico sta conquistando fette di mercato sempre più importanti, sia in ambito nazionale che in quello locale e per questo ha bisogno di figure competenti che conoscano bene il prodotto (qualità, giusto prezzo, mercato di riferimento, canali di distribuzione, norme comunitarie in materia, ecc.) e che sappiano come attivare un'ottima campagna promozionale del prodotto stesso.

L'esperto del marketing delle produzioni agroalimentari biologiche potrà essere impiegato all'interno di aziende biologiche, che si occupano di produzione, di commercio, di consulenza tecnica sul prodotto e sul commercio dello stesso, di distribuzione.

4. Statistico ambientale

Lo statistico ambientale è il professionista che analizza i dati ambientali, collabora alla progettazione e alla dislocazione di reti per il monitoraggio ambientale, inventa e sostiene sistemi di indicatori ambientali. Può partecipare anche alle Via. Rileva la coerenza di progetti o lo stato dell'ambiente in relazione alle normative sulla qualità delle risorse naturali. È esperto nei criteri di costruzione di sistemi di indicatori ambientali e di misura delle variabili elementari per la quantificazione degli indicatori, si occupa della metodologia per la formulazione di piani di campionamento per la verifica degli standard di qualità delle risorse ambientali e di quella per l'analisi. È una figura essenziale per l'analisi dei risultati, soprattutto nelle agenzie per l'ambiente, nelle ASL, nei comuni e nelle province dotati di reti di rilevamento ambientale, nei nuclei di valutazione dell'impatto ambientale di opere pubbliche, nelle imprese private che richiedono un certificato di qualità ambientale.

5. Risk manager ambientale

La figura interessa sia le grandi imprese sia quelle piccole e micro. Il risk manager ambientale analizza e individua i punti deboli, le possibili falle e i rischi a cui l'azienda potrebbe essere esposta e garantisce il rispetto delle norme in materia ambientale e di sicurezza sul lavoro. Valuta i rischi anche in riferimento alle conseguenze sull'attività commerciale. Affronta i rischi di calamità naturali nelle fasi antecedenti ed eventualmente successive agli eventi. Questo professionista progetta e propone le soluzioni più idonee al fine di prevenire o ridurre i rischi e realizza le politiche di gestione, monitorando nel tempo la loro evoluzione e il programma stesso di risk management messo in atto.

6. Ingegnere dell'emergenza

Le caratteristiche geografiche del nostro Paese, la complessa rete di collegamenti internazionali e i numerosi problemi che in questo contesto si pongono a causa di eventi naturali e squilibri sociali, impongono una capacità sempre maggiore di intervenire in condizioni di emergenza. Lo sviluppo di nuovi materiali, nuovi componenti e sistemi consentono di concepire processi di intervento e gestione dell'emergenza adatti a situazioni complesse. Lo sviluppo di competenze nel settore dell'ingegneria dell'emergenza si è imposto come una reale necessità nella formazione dei livelli operativi di alto profilo.

Questa figura, proveniente da diversi iter universitari, esprime al meglio le proprie competenze quando opera nel contesto dell'emergenza di protezione civile nelle diverse fasi di previsione, prevenzione, pianificazione e gestione. L'ingegnere dell'emergenza opera nella conservazione, tutela, difesa e valorizzazione dell'ambiente e del territorio, così come nella gestione e pianificazione dell'ambiente e delle risorse. È esperto negli scenari di rischio e nei metodi di pianificazione.

7. Progettista di architetture sostenibili

Le competenze professionali di questa figura gli consentono di utilizzare nuovi strumenti teorici e pratici dell'architettura e dell'ingegneria per un approccio integrato alla progettazione, dove il dialogo tra architettura, software di progettazione e tecnologia sia alla base di una chiara visione dello spazio costruito come elemento di interfaccia tra materia e informazione, tra corpo e luogo, tra locale e globale. Il suo approccio è di tipo sistemico: dalla progettazione bioclimatica alla conoscenza e uso dei materiali ecocompatibili, il progettista di architetture sostenibili non opera soltanto nell'ambito dell'edilizia ma anche in quello dell'urbanistica, progettando nuove opere o riqualificando quelle esistenti.

8. Esperto del ciclo di vita dei prodotti industriali

Negli ultimi anni il concetto di “Product lifecycle management”, ovvero di gestione del ciclo di vita del prodotto, è diventato il paradigma della moderna conduzione del sistema industriale, tanto più nei processi di greening e nelle imprese della green economy. La definizione di PLM richiede una profonda integrazione delle metodologie ingegneristiche per la gestione del prodotto con la visione manageriale necessaria alla gestione dei cicli di vita commerciale di bisogni, modelli, prodotti e settori industriali.

L’esperto del ciclo di vita dei prodotti industriali è in grado di utilizzare strumenti di collegamento e analisi di dati dell’area tecnica (CAD, distinte di progettazione, componenti di fornitura, ecc.) con dati dell’area gestionale (distinte e piani di produzione, approvvigionamenti, vendite, esercizio, assistenza e ricambi, ecc.). Le competenze di questa figura sono tali che se per ragioni aziendali questo professionista dovesse comunque ricoprire posizioni funzionali “classiche” (progettazione, ingegneria di produzione, ecc.), avrà comunque sviluppato una visione integrata dei processi aziendali e competenze interdisciplinari e interfunzionali tali da poter adeguatamente collaborare al miglioramento della competitività dell’impresa, assai più fattivamente di quanto possibile con una semplice esperienza lavorativa in una funzione aziendale.

L’esperto del ciclo di vita dei prodotti industriali è maggiormente diffuso nel settore industriale manifatturiero anche se le sue competenze stanno travasandosi anche nel settore delle telecomunicazioni, dell’energia e dei servizi: in generale in tutte quelle attività o settori dove esiste un focus e un ciclo di vita di sviluppo di nuovi prodotti o servizi.

A

APPENDICE

APPENDICE 1

Ecoefficienza del manifatturiero italiano

La consapevolezza della sempre maggiore importanza rivestita dalle questioni ambientali ha determinato la necessità di effettuare un'analisi approfondita circa il posizionamento del sistema produttivo italiano sui temi dell'economia verde. In effetti, in uno scenario economico caratterizzato da crescenti turbolenze ed incertezze, le imprese italiane hanno puntato sulle questioni ambientali per poter superare e fronteggiare le difficoltà innescate dalla crisi internazionale. Quello che attraverso i dati si vuole analizzare è l'andamento e le peculiarità del lungo percorso di trasformazione dell'economia italiana verso più elevati livelli di sostenibilità e una maggior capacità di fare dell'attenzione all'ambiente non un mero vincolo ma un vero e proprio punto di forza che non precluda miglioramenti dei livelli di competitività sui mercati.

L'insieme di queste prerogative non può che essere affrontata attraverso l'approfondimento di quegli indicatori e quelli aspetti ambientali che hanno permesso, in linea con l'esperienza di ricerca dello scorso anno, di osservare il livello di impatto e la tendenza green manifestata dai comparti di attività economica²³⁸.

In questa fase, pertanto, si procederà ad effettuare una disamina più accurata delle dimensioni e delle tendenze dei singoli aggregati di input (consumi energetici) e output (emissioni atmosferiche e produzione di rifiuti), utilizzati per analizzare sinteticamente gli impatti ambientali e le tendenze green assunte dalle aziende operanti nei vari settori del manifatturiero italiano.

Come si confermerà in seguito, l'utilizzo dei dati di fonte Istat, pur riferendosi solamente fino al 2008, è una scelta obbligata e dovuta agli obiettivi stessi che questa sezione dell'appendice si prefigge. Infatti, come già ricordato, l'insieme dei dati e le informazioni statistiche qui di seguito riportate è indirizzato alla definizione degli indicatori di impatto e tendenza dell'economia nei confronti dell'ambiente. Pur se con un lag temporale non irrilevante rispetto alle altre tematiche di ricerca affrontate in questo rapporto, l'originalità dei dati, specifici e perfettamente trasversali a tutti i settori di attività, permette di intercettare i punti di forza e di debolezza all'interno della nostra manifattura in chiave eco-sostenibile.

²³⁸ Per la sintesi dei risultati si veda cap.2 Trend di ecoefficienza del manifatturiero italiano.

A.1.1. Input: Consumi energetici

Come già osservato nell'analisi riferibile al Capitolo 2, i consumi energetici rappresentano senza dubbio uno degli aspetti centrali collegati al processo di trasformazione delle produzioni in senso green. Questo perché, oltre alle più volte richiamate necessità in termini di sostenibilità ambientale, agire e incidere sulla riduzione dei consumi energetici e la trasposizione degli stessi verso una sempre maggiore specializzazione in fonti rinnovabili promuove una serie di effetti benefici a livello di sistema economico che si manifestano ancor più in considerazione delle turbolenze geopolitiche incontrate dall'economia italiana negli ultimi anni. D'altronde, collocandosi all'inizio del ciclo di produzione, i consumi energetici rappresentano il primo ambito su cui l'impresa può intervenire a favore della sostenibilità ambientale, il che non fa altro che alimentare l'importanza delle azioni volte al miglioramento in senso green dell'economia.

Nel comparto manifatturiero si osserva come, tra i settori a più alta intensità energetica, spicchi quello della lavorazione dei minerali non metalliferi, il quale presenta consumi per unità di prodotto al di sopra della media settoriale per tutte le principali tipologie di input energetici; valori elevati emergono anche per il settore metallurgico e dei prodotti in metallo, della gomma e della plastica limitatamente al consumo di energia elettrica, così come nel settore cartario per il consumo di metano. Tra i settori che, viceversa, mostrano una minore incidenza nel consumo di risorse energetiche si devono segnalare le attività tipiche del Made in Italy legate alla fabbricazione di cuoio, pelli e calzature, all'industria meccanica, all'elettronica e al settore dei mezzi di trasporto.

Risulta ancora ai minimi termini l'utilizzo di energia proveniente da biomasse e rifiuti, a testimonianza di come l'Italia, nonostante abbia un sistema produttivo incentrato su attività economiche a limitato impatto inquinante che pongono il sistema manifatturiero stesso in posizione di vantaggio rispetto a quello di altri Paesi, si evidenzia ancora una certa arretratezza, almeno per ciò che riguarda l'uso delle fonti rinnovabili.

Pur tuttavia, meritano una notazione positiva, in questo senso, proprio le imprese del settore della lavorazione dei minerali non metalliferi in quanto, nonostante l'alta intensità energetica, sono maggiormente impegnate nel consumo di energia da fonti rinnovabili, riconducibile alla combustione di biomasse e rifiuti.

Input energetici per unità di prodotto* nei comparti di attività dell'industria manifatturiera

Anno 2008

Settori di attività	Gasolio (litri x 1.000)	Olio combustibile (tonnellate)	Metano (NMC)	Biomasse e rifiuti (tonnellate)	Energia elettrica (1.000 kw)
Alimentari, bevande e tabacco	2,6	1,3	17,7	0,0	110,0
Tessile ed abbigliamento	1,0	1,3	14,9	0,3	96,0
Cuoio, pelli e calzature	0,9	-	5,7	0,0	43,2
Legno e prodotti in legno	4,2	1,5	10,4	1,4	135,1
Pasta, carta, stampa ed editoria	1,4	1,0	44,3	0,0	135,7
Chimica e farmaceutica	0,5	2,8	23,2	0,4	155,1
Gomma e plastica	1,5	0,8	-	0,0	238,5
Lavorazione di minerali non metalliferi	13,3	11,9	95,0	3,8	339,5
Metallurgia e prodotti in metallo	2,4	4,0	29,5	0,0	195,7
Meccanica	1,2	0,2	5,6	0,1	54,3
Elettronica e app. elettriche ed ottiche	0,9	0,1	2,7	0,0	55,8
Mezzi di trasporto	0,6	0,1	8,9	0,0	90,4
Altre industrie manifatturiere	1,8	0,5	4,0	0,3	76,8
INDUSTRIA MANIFATTURIERA	2,1	1,9	19,3	0,3	126,7

(-) Dati non disponibili dall'indagine Istat sui consumi energetici.

*Valori espressi in quantità per un milione di euro di produzione a prezzi costanti

Fonte: Istat

La tabella successiva presenta, sempre per il 2008, la distribuzione percentuale dei consumi per ciascun input energetico lungo i vari settori del manifatturiero.

Il consumo di gasolio è diffuso presso le imprese della lavorazione dei minerali non metalliferi, nel settore della metallurgia e dei prodotti in metallo e nell'industria alimentare delle bevande e del tabacco, i quali assorbono circa i due terzi del consumo totale. Il consumo di olio combustibile, invece, è concentrato nei settori della lavorazione dei minerali non metalliferi, della metallurgia e della chimica e farmaceutica.

Ripartizione degli input energetici tra i comparti di attività dell'industria manifatturiera

Anno 2008 (composizioni percentuali)

Settori di attività	Gasolio	Olio combustibile	Metano	Biomasse e rifiuti	Energia elettrica
Alimentari, bevande e tabacco	16,3	9,1	11,8	0,8	11,2
Tessile ed abbigliamento	3,7	5,4	6,0	7,5	5,9
Cuoio, pelli e calzature	1,3	-	0,9	0,5	1,0
Legno e prodotti in legno	4,1	1,6	1,1	9,3	2,2
Pasta, carta, stampa ed editoria	3,8	3,1	13,2	0,0	6,2
Chimica e farmaceutica	1,9	12,6	10,2	11,5	10,4
Gomma e plastica	3,1	1,8	-	0,3	7,8
Lavorazione di minerali non metalliferi	29,5	28,9	22,6	57,4	12,3
Metallurgia e prodotti in metallo	18,1	33,7	24,4	2,7	24,8
Meccanica	7,9	1,4	4,0	3,4	5,9
Elettronica e app. elettriche ed ottiche	3,7	0,3	1,3	0,1	4,0
Mezzi di trasporto	2,4	0,6	3,6	1,2	5,6
Altre industrie manifatturiere	4,3	1,4	1,0	5,3	2,9
INDUSTRIA MANIFATTURIERA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(-) Dati non disponibili dall'indagine Istat sui consumi energetici.

Fonte: Istat

L'impiego di metano è abbondante in tutti i settori manifatturieri, con valori particolarmente rilevanti (circa il 50% del totale) in quelli che a più alta intensità energetica, quali la lavorazione dei minerali non metalliferi e la metallurgia. Il consumo di energia elettrica è distribuito in maniera più omogenea tra i comparti manifatturieri, con una concentrazione relativamente maggiore nel settore metallurgico.

Dalla dinamica di medio periodo (2003-2008) dei consumi energetici si possono trarre informazioni significative.

Si ricorda a tal proposito, per facilitare la lettura analitica dei dati di seguito riportati, che ogni valore di input energetico qui espresso è rapportato alla produzione per vanificare eventuali distorsioni collegate all'espansione o alla contrazione dell'attività produttiva di ogni settore.

Nel complesso, emerge un aumento dei consumi per unità di prodotto circoscritto a pochi settori e un calo generalizzato in quasi tutti i comparti manifatturieri.

Evoluzione di medio-lungo periodo dell'impiego di input energetici dei comparti di attività economica dell'industria manifatturiera Anni 2003-2008 (variazioni medie annue per unità di prodotto)

Settori di attività	Gasolio	Olio combustibile	Metano	Biomasse e rifiuti	Energia elettrica
Alimentari, bevande e tabacco	-2,3	-13,0	-4,7	-23,6	0,6
Tessile ed abbigliamento	-23,9	-13,0	-13,1	30,6	-11,0
Cuoio, pelli e calzature	-6,7	0,0	-4,7	0,0	-5,8
Legno e prodotti in legno	-0,1	6,1	-10,0	22,0	-2,5
Pasta, carta, stampa ed editoria	1,9	-1,0	-1,1	-	-0,3
Chimica e farmaceutica	-19,1	-23,1	-6,3	0,0	-2,6
Gomma e plastica	9,6	2,8	-	0,0	1,4
Lavorazione di minerali non metalliferi	5,8	-1,0	-3,6	0,0	0,5
Metallurgia e prodotti in metallo	-2,3	1,3	-4,7	13,1	-4,1
Meccanica	2,1	1,0	-1,5	-	0,0
Elettronica e app. elettriche ed ottiche	-1,2	-17,0	-4,6	-44,7	-3,0
Mezzi di trasporto	-6,0	-2,1	-4,9	0,0	0,7
Altre industrie manifatturiere	-1,8	2,6	-7,5	21,8	0,8
INDUSTRIA MANIFATTURIERA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(-) Dati non disponibili dall'indagine Istat sui consumi energetici

Fonte: Istat

Nello specifico dei settori a più alta intensità energetica, l'industria della lavorazione dei minerali non metalliferi riduce il consumo di gasolio ed elettricità ma non riesce a contenere l'impiego di olio combustibile e metano; migliore è la performance delle imprese metallurgiche e dei prodotti in metallo, le quali sperimentano una riduzione complessiva dei consumi energetici, a eccezione del lieve incremento dell'impiego di olio combustibile. Negli altri settori manifatturieri, la riduzione è particolarmente evidente nel settore chimico e farmaceutico e nell'industria alimentare, delle bevande e del tabacco. Di converso, l'unico settore che ha incrementato i consumi di tutti i prodotti energetici è l'industria della gomma e plastica.

Nel complesso, e con solo qualche eccezione, si sottolinea come in tutti i settori del comparto manifatturiero stia maturando una maggiore sensibilità per le tematiche ambientali: l'obiettivo è quello di contenere il consumo di input energetici nell'ottica di un allentamento della pressione delle attività produttive sull'ambiente.

A.1.2. Output: emissioni atmosferiche

In Italia i dati delle emissioni atmosferiche inquinanti vengono calcolati attraverso il conto satellite Namea²³⁹; esso consente di confrontare, secondo una metodologia stabilita a livello europeo, gli aggregati socio-economici con i dati relativi alle pressioni che le attività produttive esercitano sull'ambiente²⁴⁰. In questa analisi vengono esaminate alcune delle principali sostanze inquinanti (anidride carbonica - CO₂, protossido di azoto - N₂O, metano - CH₄, ossidi di azoto - NO_x, monossido di carbonio - CO, particolato - PM₁₀, piombo - Pb, e zinco - Zn) generate dalle attività produttive italiane.

Nella tabella successiva vengono raccolti i dati per il 2008 sulle emissioni atmosferiche di tutti i settori economici; tali dati mostrano l'incidenza (espressa in termini percentuali) di ciascun settore nella produzione delle sostanze nocive prese in esame.

Il settore manifatturiero produce uno dei principali gas responsabili dell'effetto serra²⁴¹, l'anidride carbonica, il quale assorbe il 38,7% delle emissioni totali; inoltre è responsabile della generazione di quelle sostanze che concorrono a determinare la formazione dell'ozono troposferico²⁴² (ossidi di azoto e monossido di carbonio, con quote pari rispettivamente al 22,5 e al 42,6%).

Il manifatturiero contribuisce all'emissione di una rilevante quantità di particolato, pari al 31,3%. Tale settore, inoltre, è responsabile della gran parte delle emissioni dei metalli pesanti²⁴³, con quote che

²³⁹ *National accounting matrix including environmental accounts*, ossia matrice di conti economici nazionali integrata con conti ambientali.

²⁴⁰ *Istat - Le emissioni atmosferiche delle attività produttive e delle famiglie, 2010.*

²⁴¹ I "gas serra" sono gas atmosferici che permettono alle radiazioni solari di passare attraverso l'atmosfera e ostacolano il passaggio verso lo spazio di parte delle radiazioni infrarosse provenienti dalla superficie della terra, contribuendo in tal modo al riscaldamento del pianeta.

²⁴² La formazione di ozono troposferico è un fenomeno con ricadute dannose per la salute dell'uomo, per le coltivazioni agricole e forestali e per i beni storico-artistici.

²⁴³ Il termine metallo pesante si riferisce a tutti gli elementi chimici metallici che hanno una densità relativamente alta e sono tossici in basse concentrazioni. I metalli pesanti sono componenti naturali della crosta terrestre. In piccola misura

arrivano a superare i tre quarti del totale per l'emissione del piombo e ad assorbire la quasi la totalità di quelle di zinco (il 93,6%).

Tra gli altri settori che presentano un alta concentrazione di emissione di gas serra, si rileva che il 35,4% di anidride carbonica è generata dalle attività di produzione e distribuzione di energia elettrica, acqua e gas.

Al settore dei servizi si deve soprattutto la produzione di metano, ossidi di azoto e particolato (con un ammontare pari, rispettivamente, al 36,2, al 39,5 e al 20,2% del totale), gas generati principalmente dal settore dei trasporti e dagli impianti di riscaldamento.

Ripartizione delle emissioni atmosferiche per settore di attività economica e tipologia di emissione

Anno 2008 (composizioni percentuali)

Settori economici	Anidride Carbonica CO ₂	Protossido di azoto N ₂ O	Metano CH ₄	Ossidi di azoto NO _x	Monossido di carbonio CO	Particolato PM ₁₀	Piombo Pb	Zinco Zn
ESTRAZIONE DI MINERALI	0,3	0,1	1,5	0,4	0,1	0,3	0,0	0,0
<i>Estrazione di minerali energetici</i>	0,1	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Estrazione di minerali non energetici</i>	0,3	0,1	0,0	0,4	0,1	0,3	0,0	0,0
ATTIVITA' MANIFATTURIERE	38,7	10,1	4,5	22,5	42,6	31,3	79,9	93,6
<i>Alimentari, bevande e tabacco</i>	2,6	0,5	1,4	1,6	0,6	0,8	0,1	0,1
<i>Tessile ed abbigliamento</i>	1,9	0,2	0,2	1,0	0,3	0,6	0,0	0,0
<i>Cuoio, pelli e calzature</i>	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
<i>Legno e prodotti in legno</i>	0,3	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
<i>Pasta, carta, stampa ed editoria</i>	1,7	0,2	0,1	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0
<i>Prodotti petroliferi</i>	6,9	0,7	0,5	2,5	0,4	1,3	0,2	0,1
<i>Chimica e farmaceutica</i>	3,9	4,1	1,5	2,0	3,4	1,5	1,3	0,3
<i>Gomma e plastica</i>	0,6	0,1	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0
<i>Lavorazione di minerali non metalliferi</i>	12,3	3,2	0,1	9,5	4,9	11,4	26,3	7,5
<i>Metallurgia e prodotti in metallo</i>	5,6	0,6	0,5	2,8	31,7	14,5	51,1	85,6
<i>Meccanica</i>	1,0	0,2	0,0	0,8	0,3	0,3	0,0	0,0
<i>Elettronica e app. elettriche ed ottiche</i>	0,5	0,1	0,0	0,4	0,2	0,2	0,8	0,0
<i>Mezzi di trasporto</i>	0,9	0,1	0,0	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0
<i>Altre industrie manifatturiere</i>	0,3	0,1	0,0	0,3	0,1	0,2	0,0	0,0

entrano nel corpo umano attraverso cibo, acqua ed aria. Come elementi in tracce, alcuni metalli pesanti sono essenziali per mantenere il metabolismo del corpo umano, tuttavia, a concentrazioni più alte, possono portare ad avvelenamento.

UTILITIES (energia elettrica, acqua e gas)	35,4	1,4	13,0	7,1	3,1	2,6	2,6	0,8
COSTRUZIONI	1,0	0,2	0,0	2,0	0,7	3,0	0,1	0,2
COMMERCIO	4,6	0,5	0,0	9,9	2,3	4,5	0,3	0,9
ALBERGHI E RISTORANTI	0,7	0,2	0,0	1,3	0,4	0,5	0,1	0,1
TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	11,9	1,5	0,1	39,5	7,2	20,2	2,3	1,6
INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	0,3	0,0	0,0	0,5	0,1	0,2	0,0	0,0
SERVIZI ALLE IMPRESE	1,8	0,2	0,0	4,0	1,0	1,8	0,1	0,3
P.A., DIFESA, ASSICURAZIONE SOCIALE OBBLIGATORIA	0,6	0,3	0,0	1,7	2,3	1,1	0,0	0,0
ISTRUZIONE	0,2	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0
SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	0,6	2,1	0,0	0,7	0,2	0,2	0,0	0,0
ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	1,5	7,6	36,2	1,9	0,4	0,9	14,5	2,1
SERVIZI DOMESTICI PRESSO FAMIGLIE E CONVIVENZE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTALE ATTIVITA' ECONOMICHE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Istat

Per approfondire l'analisi e trarre informazioni più significative sulle dinamiche settoriali, si è proceduto ad esaminare il tasso di crescita medio annuo nel periodo 2003-2008 delle emissioni atmosferiche in rapporto alla produzione; l'analisi si concentrerà sui settori più inquinanti al fine di interpretarne i trend evolutivi.

Dai dati emerge che nel comparto manifatturiero, il settore della lavorazione di minerali non metalliferi ha sperimentato una riduzione delle emissioni di particolato del 3,6%; al contrario, tra le sostanze inquinanti che tra il 2003 e il 2008 hanno registrato una crescita, bisogna includere l'emissione di anidride carbonica e di monossido di carbonio, con un incremento medio annuo pari, rispettivamente, allo 0,1 e all'1,2%.

Sempre nell'ambito del manifatturiero, il settore metallurgico e dei prodotti in metallo ha ridotto l'emissione di una sola sostanza nociva, il monossido di carbonio, il quale nel quinquennio considerato è diminuito dell'1,3%, a differenza dell'emissione di anidride carbonica che, tra il 2003 ed il 2008, è aumentata dello 0,6%. Mentre per quel che concerne l'emissione dei metalli pesanti, il piombo e lo zinco nella metallurgia hanno sperimentato un incremento più ampio, pari all' 1,3 e all' 1,1%, rispettivamente.

Dinamica di medio-lungo periodo delle emissioni atmosferiche per unità di prodotto* per settore di attività economica e tipologia di emissione Anni 2003-2008 (variazioni medie annue per unità di prodotto)

Settori economici	Anidride carbonica CO ₂	Protossido d'azoto N ₂ O	Metano CH ₄	Ossidi d'azoto NO _x	Monossido di carbonio CO	Particolato PM10	Piombo Pb	Zinco Zn
ESTRAZIONE DI MINERALI	-2,8	0,6	-9,2	-2,7	-5,0	-8,8	-4,6	-1,0
<i>Estrazione di minerali energetici</i>	-1,8	-2,1	-9,9	-4,7	-32,6	-8,6	-10,7	-6,2
<i>Estrazione di minerali non energetici</i>	-2,8	0,7	-5,7	-2,1	-2,4	-8,2	-3,9	-0,3
ATTIVITA' MANIFATTURIERE	-0,9	-21,2	-0,3	-2,2	-1,4	-4,1	0,4	1,9
<i>Alimentari, bevande e tabacco</i>	0,7	1,9	-0,7	1,8	-0,2	-7,8	2,8	5,0
<i>Tessile ed abbigliamento</i>	-4,5	-6,2	-2,3	-0,6	-5,0	-9,6	-5,7	-2,0
<i>Cuoio, pelli e calzature</i>	-2,4	-7,5	-2,5	-1,7	-8,4	-9,2	-3,2	-0,1
<i>Legno e prodotti in legno</i>	-1,8	-10,5	-3,1	-4,2	-8,9	-11,4	-2,5	1,0
<i>Pasta, carta, stampa ed editoria</i>	-1,3	0,2	-0,1	-3,1	-3,1	-10,6	0,1	-0,4
<i>Prodotti petroliferi</i>	1,4	0,7	-3,9	-5,5	-27,2	-12,4	-14,5	-12,0
<i>Chimica e farmaceutica</i>	-0,7	-31,4	0,8	6,5	-0,9	0,3	1,8	5,0
<i>Gomma e plastica</i>	-0,3	-6,2	5,3	-0,8	-2,7	-11,2	-12,8	-5,7
<i>Lavorazione di minerali non metalliferi</i>	0,1	-0,9	0,4	-2,6	1,2	-3,6	-1,2	1,6
<i>Metallurgia e prodotti in metallo</i>	0,6	2,9	8,6	1,6	-1,3	-2,1	1,3	1,1
<i>Meccanica</i>	-2,1	2,1	4,9	-1,9	-3,1	-10,8	-10,4	-3,7
<i>Elettronica e app. elettriche ed ottiche</i>	-1,8	2,5	4,9	-1,1	-3,7	-9,6	0,6	-2,6
<i>Mezzi di trasporto</i>	-0,6	2,3	4,9	0,0	-0,6	-9,9	-9,8	-4,5
<i>Altre industrie manifatturiere</i>	-1,7	2,9	6,2	-1,3	-2,3	-9,2	-21,7	-10,9
UTILITIES (energia elettrica, acqua e gas)	-3,0	-0,7	-3,9	-14,2	-5,3	-18,2	10,6	0,8
COSTRUZIONI	1,2	1,8	-9,0	-2,4	-7,5	-6,8	-0,6	2,0
COMMERCIO	-0,3	4,7	-3,9	-4,2	-9,1	-9,3	-4,1	-1,5
ALBERGHI E RISTORANTI	0,4	3,3	7,7	-1,3	-4,8	-7,7	-3,3	-0,9
TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	-0,9	1,7	-7,2	-3,2	-7,6	-4,5	-3,9	-0,3
INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	-1,8	5,5	-12,6	-4,7	-10,6	-9,8	-6,7	-1,8
SERVIZI ALLE IMPRESE	2,0	6,4	-10,5	-1,3	-8,1	-6,5	-2,6	1,7
P.A., DIFESA, ASSICURAZIONE SOCIALE OBBLIGATORIA	-3,9	6,9	11,7	4,3	-10,2	1,4	-2,5	-5,0
ISTRUZIONE	-0,7	-1,2	-10,5	0,4	-5,3	-4,7	-11,5	4,5
SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	-0,3	-4,6	-14,4	-3,5	-10,0	-7,6	-13,3	1,5
ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	4,7	1,2	-5,3	0,7	-3,3	-2,1	10,4	10,7

SERVIZI DOMESTICI PRESSO FAMIGLIE E CONVIVENZE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTALE ATTIVITA' ECONOMICHE	-1,2	-5,0	-3,1	-4,0	-2,1	-4,8	1,1	1,4

*Tonnellate (eccetto piombo e zinco in chilogrammi) per un milione di euro di produzione a prezzi costanti

Fonte: Istat

Tra gli altri settori che presentano alti valori di emissione di anidride carbonica, si deve menzionare il settore della produzione e distribuzione di energia elettrica, acqua e gas, il quale, tra il 2003 e il 2008, ha ridotto le emissioni del 3 per cento.

Nel comparto terziario, le imprese del settore dei trasporti, le quali presentavano nel 2008 valori elevati di emissione di ossidi di azoto, nel quinquennio di riferimento hanno effettuato notevoli progressi, riducendone la produzione del 7,6 per cento.

A.1.3. Output: produzione di rifiuti

Per poter completare l'analisi dell'output originato dalle attività produttive appare necessario soffermarsi, altresì, sulla parte più direttamente tangibile dell'inquinamento, ossia quella riconducibile ai rifiuti²⁴⁴. In generale si definisce la gestione dei rifiuti come *green* se è caratterizzata, in un certo arco temporale, da livelli crescenti di recupero e decrescenti di produzione.

D'altronde, soffermarsi sulla tematica legata alla gestione dei rifiuti è quanto mai utile alla luce della doppia funzione temporale che tale attività svolge nell'orientare le produzioni a una maggiore sostenibilità ambientale.

La gestione dei rifiuti, infatti, se nel presente significa migliorare la capacità dei sistemi di produzione nel limitare la produzione di scarti inquinanti, in un'ottica futura è da interpretare come una potenziamento della green economy attraverso il riutilizzo degli scarti stessi nei nuovi cicli di produzione, da una parte, e la riduzione dei costi di smaltimento dei rifiuti pericolosi, dall'altra. Una

²⁴⁴ L'analisi settoriale sui rifiuti considera i codici dal 15 al 36 e le divisioni 37, 40 e 41 della classificazione Istat Ateco 2002. Più nello specifico, i dati provengono da un campione di unità produttive formato da oltre 60.000 unità locali (UL) per le quali sono disponibili i dati MUD 2008 e 2010 (riferiti rispettivamente al 2007 e al 2009). Le imprese che formano questo campione impiegano, secondo quanto indicato nel MUD, poco meno di 2 milioni di addetti, con riferimento all'anno più recente per cui sono disponibili i dati, il 2009.

La Legge 70/1994 relativa a "Norme per la semplificazione degli adempimenti in materia ambientale" ha introdotto il Modello Unico di Dichiarazione ambientale (MUD) che imprese ed enti che producono o gestiscono rifiuti presentano annualmente alle Camere di commercio, con riferimento ai rifiuti prodotti o gestiti l'anno precedente.

corretta gestione dei rifiuti in senso attivo, dunque, non vuol dire solo riduzione dell'impatto inquinante di oggi, ma anche contrazione del fabbisogno di input energetici e di materie prime nel domani, nonché miglioramento dell'efficienza in termini smaltimento.

Non a caso, l'analisi dell'impatto e della tendenza green dei comparti di attività manifatturiera presentata nel capitolo 2 centralizza il ruolo della gestione dei rifiuti, a cui dedica ben due dei quattro indicatori di sintesi al tema.

In questa fase, in linea con quanto appena affermato, verranno approfonditi, ripartendoli a livello settoriale e macroterritoriale, proprio due degli aspetti centrali nel dibattito sull'efficienza ambientale della gestione dei rifiuti: la produzione in complesso e la quota parte attinente ai rifiuti pericolosi.

Produzione di rifiuti, per attività economica

Anno 2009 (valori percentuali)*

Attività economica	Valori
Alimentari, bevande e tabacco	4,0%
Tessili e dell'abbigliamento	0,8%
Concia, cuoio, pelle e simili	0,8%
Legno e dei prodotti in legno	3,7%
Carta, stampa ed editoria	5,0%
Coke, petrolio e combustibili nucleari	17,4%
Chimica e fibre sintetiche e artificiali	28,1%
Gomma e materie plastiche	1,6%
Minerali non metalliferi	10,3%
Metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	21,7%
Macchine ad apparecchi meccanici	2,1%
Macchine elettriche e di appar. elettriche ed ottiche	0,8%
Mezzi di trasporto	2,3%
Altre industrie manifatturiere	1,5%
TOTALE	100,0%

*In questa tabella (e in tutte le altre contenute nel presente documento), l'eventuale mancata quadratura tra il totale e la somma dei subtotali disaggregati è dovuta unicamente all'arrotondamento delle cifre decimali.

Fonte: elaborazioni Ecocerved-Istituto Tagliacarne

Si collocano ai primi posti per quantità di rifiuti prodotti il settore chimico ed il metallurgico, con incidenze percentuali pari rispettivamente a 28,1% e 21,7% sul totale manifatturiero. Dal punto di vista territoriale, la quota maggiore di rifiuti si produce nelle regioni del Nord-Italia, che complessivamente pesa per oltre il 45% sulla produzione a livello nazionale; seguono le regioni meridionali e insulari dove si produce poco più del 30% dei rifiuti; al Centro Italia, infine, l'incidenza dei rifiuti si attesta di poco al di sotto del 25%.

Produzione di rifiuti, per macroarea

Anno 2009 (valori percentuali)

Macroarea	Composizione %
Nord-Est	19,2
Nord-Ovest	26,1
Centro	24,0
Sud e Isole	30,7
ITALIA	100,0

Fonte: elaborazioni Ecocerved-Istituto Tagliacarne

I principali produttori di rifiuti pericolosi, come da attese, risultano i settori “Coke, petrolio e combustibili nucleari” e “Chimica e fibre sintetiche e artificiali” che, insieme, producono oltre la metà del totale manifatturiero.

Incidenza percentuale dei rifiuti pericolosi sul totale prodotto, per attività economica

Anno 2009 (valori percentuali)

Attività economica	Composizione %
Alimentari, bevande e tabacco	0,7
Tessili e dell'abbigliamento	9,6
Concia, cuoio, pelle e simili	2,0
Legno e dei prodotti in legno	0,5
Carta, stampa ed editori	2,1
Coke, petrolio e combustibili nucleari	36,9
Chimica e fibre sintetiche e artificiali	18,3
Gomma e materie plastiche	8,0
Minerali non metalliferi	2,5

Metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	10,1
Macchine ad apparecchi meccanici	14,2
Macchine elettriche e di appar. elettriche ed ottiche	19,2
Mezzi di trasporto	14,8
Altre industrie manifatturiere	3,5
TOTALE	15,2%

Fonte: elaborazioni Ecocerved-Istituto Tagliacarne

La quota di pericolosi sul totale si differenzia sul territorio nazionale evidenziando, in particolare, il peso consistente nella macroarea Sud e Isole – circa il doppio della media nazionale – e quello molto limitato registrato invece al Centro Italia – circa un quinto della media nazionale.

La concentrazione dei rifiuti pericolosi nelle regioni meridionali deriva in larg parte dalla specializzazione manifatturiera in attività a elevata criticità di rifiuti pericolosi prodotti: si pensi alla specializzazione nelle Isole per i prodotti petroliferi, alla chimica nel campano o i mezzi di trasporto in Basilicata.

Incidenza percentuale dei rifiuti pericolosi sul totale prodotto, per macroarea

Anno 2009 (valori percentuali)

Macroarea	Quote percentuali
Nord-Est	9,6%
Nord-Ovest	11,0%
Centro	2,9%
Sud e Isole	31,9%
ITALIA	15,2%

Fonte: elaborazioni Ecocerved-Istituto Tagliacarne

APPENDICE 2

Metodologia per l'individuazione e caratterizzazione delle figure professionali green

L'analisi delle figure professionali green svolta nel presente Rapporto si è basata su due distinti raggruppamenti, individuati nella precedente edizione di GreenItaly, ossia quello delle professioni direttamente coinvolte in campo green (professioni green in senso stretto) e quello delle professioni occupabili in tematiche della green economy (professioni riconducibili alla green economy).

Il primo insieme di professioni si basa su uno studio del Center of Excellence (COE)²⁴⁵ che focalizza l'attenzione su sei ambiti²⁴⁶, ritenuti la massima espressione della industria green; a partire da tali ambiti il COE individua le 'professioni verdi' riconducendole, per quanto possibile, alle professioni già classificate dalla *Standard Occupation Classification* (SOC), l'equivalente statunitense della nostra Nomenclatura delle Unità Professionali (NUP)²⁴⁷. Attraverso il raccordo fra la nomenclatura statunitense e quella italiana, sono state identificate e classificate, anche per il nostro Paese, **le professioni verdi in senso stretto**, che nel complesso, risultano essere pari a **80**.

Ai fini di una definizione dei green jobs che possa tenere maggiormente conto della realtà produttiva italiana e delle tendenze evolutive, si è allargato il campo di analisi delle professioni green all'intera economia. Sono state in tal modo individuate nel nostro sistema classificatorio²⁴⁸ le figure professionali green che già operano o che potrebbero operare nei diversi segmenti della nostra economia.

²⁴⁵ COE, Understanding the Green Economy in California. A community college perspective, June, 2009.

²⁴⁶ Energie rinnovabili: produzione e stoccaggio di energia; installazione di impianti; Edilizia sostenibile ed efficienza energetica; Produzione e coltivazione di biocombustibili; Mobilità sostenibile; Acqua, gestione dei rifiuti e dei reflui; Tutela ambientale e sviluppo sostenibile.

²⁴⁷ Tale classificazione è nata dalla collaborazione Istat-Isfol nell'ambito delle iniziative per la costruzione di un sistema nazionale permanente per l'osservazione dei fabbisogni professionali espressi dal mercato del lavoro. Si ricorda che la struttura della NUP è fondata sulla logica della classificazione internazionale delle professioni (*ISCO-International Standard Classification of Occupations*) ed è ad essa completamente raccordabile. La numerosità delle unità professionali della NUP e la descrizione delle professioni classificate riflettono, naturalmente, la struttura delle professioni in Italia che è propria del sistema produttivo del Paese.

Attualmente la NUP si articola in 805 unità professionali (codice NUP a 5 digit) racchiuse in 9 grandi gruppi (codice NUP a 1 digit).

²⁴⁸ Si tratta anche in questo caso della classificazione realizzata da Istat e Isfol (NUP – Nomenclatura delle Unità Professionali).



Fonte: Unioncamere - Dintec

L'individuazione delle unità professionali si è basata su una valutazione della spendibilità, attuale o potenziale, in chiave di sostenibilità ambientale delle competenze associate alle singole unità professionali. A monte è possibile individuare gli attori che definiscono o recepiscono le politiche green (nazionali o comunitarie), gli strumenti e gli obiettivi, contribuendo a orientare il mercato, le attività delle imprese e i comportamenti sociali verso una maggiore sostenibilità ambientale. Seguono i soggetti che sviluppano, realizzano e mettono a disposizione (tramite la distribuzione e commercializzazione) prodotti, tecnologie e servizi per rendere maggiormente sostenibili - anche economicamente - le attività produttive, i servizi e i comportamenti sociali o per rispondere a nuovi bisogni dei consumatori orientati verso una maggiore consapevolezza (ambientale, sociale, etica) e responsabilità. A valle si collocano infine gli attori - imprese e consumatori - che, grazie all'uso di tali prodotti, tecnologie e servizi, rendono maggiormente competitive e sostenibili le proprie attività economiche e gli stili di vita.

Dall'analisi della Nomenclatura delle Unità Professionali (NUP), sono state poi individuate 317 unità professionali elementari²⁴⁹ direttamente coinvolte o potenzialmente occupabili in campo green, pari

²⁴⁹ Alla luce degli ambiti di impiego e dei relativi fabbisogni professionali, sono state analizzate le descrizioni delle professioni presenti nella Nomenclatura delle Unità Professionali (NUP), con la finalità di cogliere le figure professionali con competenze ('skills', intese come il risultato di conoscenze, abilità apprese con l'esperienza oppure acquisite per mezzo dei processi di istruzione e formazione) capaci di corrispondere pienamente alle sfide e alle opportunità della green economy. La valutazione si è avvalsa essenzialmente di tre criteri: 1. la natura del contesto in cui operano le figure professionali; 2. i compiti e le attività lavorative da esse svolte; 3. le specifiche competenze ad esse attribuite dalla NUP. L'analisi è stata svolta avendo come riferimento i codici NUP a 5 digit, ossia le cosiddette 'professioni elementari'. L'identificazione delle professioni green si è pertanto basata su un differente (e più dettagliato) livello gerarchico della classificazione delle professioni rispetto a quello precedentemente illustrato con riferimento al raccordo tra le 'professioni verdi' individuate dal

a circa il 40% delle professioni esistenti e codificate nella classificazione NUP. Il passaggio successivo è stato quello di ricondurre tali voci professionali elementari alle categorie a 4 digit. Sono risultate così 186²⁵⁰ ***professioni riconducibili alla green economy***.

COE (basate sulla Standard Occupation Classification) e la nostra Nomenclatura delle Unità Professionali, che non ha potuto spingersi (dato quanto presentato dal COE) oltre il codice NUP a 4 digit.

²⁵⁰ Rispetto al precedente Rapporto, l'affinamento della metodologia utilizzata ha consentito di escludere due categorie ("Infermieri e ostetrici professionisti" e "Centralinisti e telefonisti") tra le professioni riconducibili alla green economy.

APPENDICE 3

La ricostruzione dell'offerta formativa universitaria e post-universitaria nel campo dello sviluppo sostenibile

A.3.1. La metodologia utilizzata

Le informazioni riportate nel paragrafo di questo Rapporto con riferimento all'offerta formativa in campo green sono state estratte dal sito del MIUR - Offerta formativa (<http://www.istruzione.it/web/universita/offerta-formativa>). Nello specifico, tramite l'utilizzo di parole-chiave riconducibili alla sostenibilità ambientale, è stata effettuata la ricerca della ricorrenza di esse all'interno di alcune denominazioni e sono stati pertanto estratti:

- le Strutture: Facoltà, Dipartimenti, Istituti, Centri;
- i Corsi di Laurea relativi alle Classi di Laurea di I livello o ciclo unico e di II livello;
- i Dottorati di ricerca degli anni accademici 2003/2004 – 2010/2011 (cicli XIX-XXVI).

Le parole-chiave utilizzate, e per le quali si sono ottenuti risultati, sono le seguenti:

- ambientale
- ambiente
- ecologia
- energia

Dopo l'estrazione si è proceduto all'eliminazione degli elementi ripetuti, se la ripetizione era legata alla ricorrenza di più di una parola chiave all'interno del nome. Infine, si è proceduto alla elaborazione dei dati. Le informazioni più dettagliate sono quelle relative ai Corsi di Laurea. La seguente tabella elenca le parole chiave utilizzate e i relativi risultati:

PAROLA CHIAVE	CORSI DI LAUREA	ATENEI
ambientale	51	32
ambiente	129	48
ecologia	9	7
energia	9	6
emissione/i	0	0

La semplice estrazione ha generato 198 corsi di laurea. Si è quindi proceduto all'eliminazione dei corsi duplicati, quando la ripetizione era legata alla ricorrenza di più di una parola chiave all'interno del nome del corso (5 eliminazioni). Si sono invece lasciate le duplicazioni legate alla classificazione del MIUR, secondo cui un corso, che dipende da una stessa Università e ha un'unica denominazione, è considerato più volte se:

- è tenuto in più Sedi distinte,
- appartiene a più Classi di Laurea (raggruppamenti tematici corrispondenti alle lauree di I livello o ciclo unico e di II livello). In questo caso i corsi sono definiti "interclasse".

Il numero dei Corsi di Laurea così ottenuto è pari a **193**.

A.3.2. L'offerta formativa relativa alla green economy

1. Le strutture:

- ***Le Facoltà***

Due facoltà in Italia hanno nella denominazione la parola ambiente/ambientale:

- la Facoltà di Ingegneria Civile, Ambientale e Territoriale del Politecnico di MILANO;
- la Facoltà di Scienze del Farmaco per l'Ambiente e la Salute della Seconda Università degli Studi di NAPOLI.

- ***I Dipartimenti***

73 Dipartimenti in 40 Atenei.

I Dipartimenti sono relativi alle seguenti facoltà o aree tematiche:

- 1) Ingegneria e tecnologie nel 37% dei casi (principali ambiti: ingegneria dell'ambiente, dei materiali, delle infrastrutture viarie, geotecnologie, ingegneria idraulica);
- 2) Scienze matematiche, fisiche, naturali nel 37% dei casi (principali ambiti: scienze ambientali, geologiche, forestali, agrarie e agroalimentari, del territorio, marine, biologia, ecologia);
- 3) Scienze sociali nel 10% dei casi (principali ambiti: economia dell'ambiente, sviluppo economico sostenibile, economia aziendale ambientale, economia e politica agraria),
- 4) Architettura nel 7% dei casi (principali ambiti: ambiente reti territorio, progettazione architettonica e ambientale, industrial design);
- 5) Area sanitaria nel 5% dei casi (medicina ambientale, protezione ambientale sanitaria)
- 6) Energia nel restante 4% dei casi.

- ***Gli Istituti***

2 Istituti in 2 Atenei:

1. Chimica agraria ed ambientale appartenente alla Facoltà di Agraria dell' Università Cattolica del Sacro Cuore (Milano).

2. Scienze dell'uomo, del linguaggio e dell'ambiente (4 Istituti nelle Facoltà di: Turismo, Eventi e Territorio; Arti, Mercati e Patrimoni della Cultura; Comunicazione, Relazioni Pubbliche e Pubblicità; Interpretariato, Traduzione e Studi Linguistici e Culturali) appartenenti alla Libera Università di lingue e comunicazione IULM-MI (Milano).

• **I Centri**

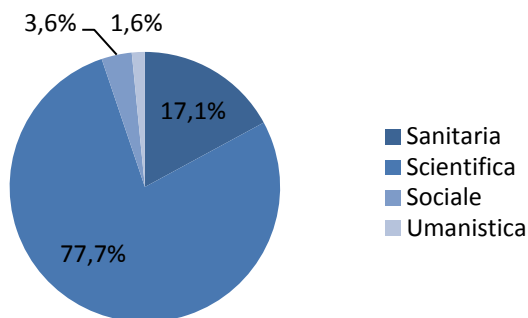
56 Centri di Ricerca in 32 Atenei. Si tratta perlopiù di Centri universitari, interdipartimentali o interuniversitari per lo studio, la ricerca, la sperimentazione per aree tematiche e, in qualche caso, di Scuole di specializzazione.

2. I corsi di laurea

Nell'anno accademico 2011/2012 sono stati attivati 193 corsi inerenti a "tematiche green" tenuti in 54 Atenei. Oltre un terzo di essi è tenuto in università del Sud e Isole, mentre la quota restante è ripartita uniformemente tra le altre macroaree territoriali.

In più dei tre quarti dei casi, i corsi rientrano nell'area scientifica; il 17% invece appartiene a quella sanitaria.

Corsi inerenti a "tematiche green" per area - anno 2011. (valori % sul totale dei corsi)



Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

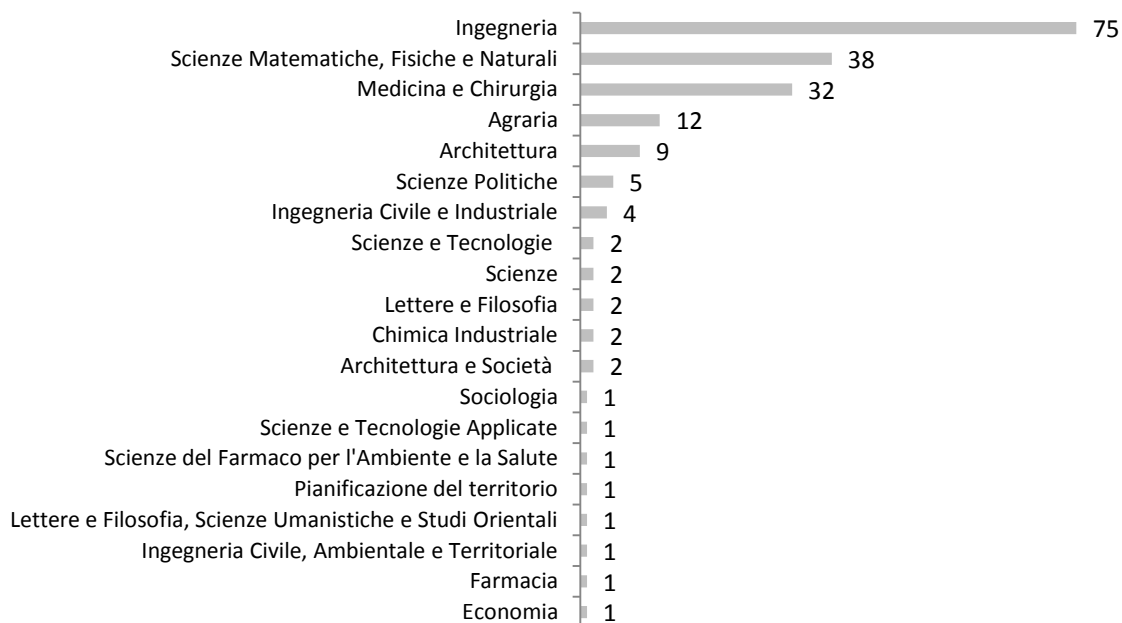
Oltre il 56% dei corsi appartiene alla classe di laurea di primo livello o ciclo unico, mentre il restante 43% fa riferimento alla laurea di secondo livello.

Il 39% dei corsi è tenuto nella facoltà di Ingegneria, il 20% in quella di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali e il 17% appartiene a Medicina e Chirurgia; seguono le facoltà di Agraria e Architettura.

I corsi inerenti tematiche ambientali che sono tenuti maggiormente nelle università italiani sono i seguenti:

- Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro (Abilitante alla Professione Sanitaria di Tecnico della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro) – 32 Atenei
- Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio – 31 Atenei
- Ingegneria Civile e Ambientale – 25 Atenei
- Biologia Ambientale – 4 Atenei
- Scienze e Tecnologie per l'Ambiente – 4 Atenei
- Ingegneria dell'Energia – 3 Atenei
- Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale – 3 Atenei
- Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio – 3 Atenei.

Corsi inerenti a "tematiche green" per facoltà - anno 2011 (valori assoluti)



Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

3. La specializzazione: formazione post-laurea

Nel periodo 2002-2010 sono stati istituiti **91** Dottorati di ricerca, relativi a temi che possono rientrare nell'ambito di interesse della green economy, da **55** Atenei. Nell'Allegato 3 si riporta l'elenco dei dottorati e quello degli atenei interessati.

I 911 Dottorati considerati sono relativi ai cicli dal XVIII al XXVI che hanno avuto inizio, rispettivamente, negli anni accademici dal 2002/2003 al 2010/2011. Nel periodo 2004-2008 (cicli XX-XXIII) è stato bandito il numero maggiore di dottorati.

Dottorati inerenti a "tematiche green" per anno accademico di attivazione (valori assoluti)



Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

I Settori scientifico-disciplinari cui appartengono in prevalenza i dottorati in esame sono: Scienze biologiche (nel 16,6% dei casi) e Ingegneria civile ed Architettura (16%), seguiti da Scienze agrarie e veterinarie (13,5%), Ingegneria industriale e dell'informazione (10,7%) e Scienze della Terra (9,6%). Poco meno della metà dei dottorati ha sede in atenei del Sud e Isole e quasi un quarto in atenei del Centro. In particolare le prime tre regioni in cui sono stati istituiti i dottorati sono: la Campania (119 dottorati; in 5 Atenei), il Lazio (114; 6) e la Sicilia (112; 3).

Dottorati e Atenei inerenti a "tematiche green" per regione. (valori assoluti e valori % sul totale)

Regione	Dottorati		Atenei	
	v.a.	%	v.a.	%
Abruzzo	31	3,4	3	5,5
Basilicata	24	2,6	1	1,8
Calabria	33	3,6	3	5,5
Campania	119	13,1	5	9,1
Emilia Romagna	58	6,4	4	7,3
Friuli Venezia Giulia	37	4,1	2	3,6

Lazio	114	12,5	6	10,9
Liguria	19	2,1	1	1,8
Lombardia	56	6,1	5	9,1
Marche	32	3,5	3	5,5
Molise	9	1,0	1	1,8
Piemonte	19	2,1	2	3,6
Puglia	72	7,9	4	7,3
Sardegna	35	3,8	2	3,6
Sicilia	112	12,3	3	5,5
Toscana	58	6,4	4	7,3
Trentino Alto Adige	10	1,1	2	3,6
Umbria	15	1,6	1	1,8
Veneto	58	6,4	3	5,5
TOTALE	911	100,0	55	100,0

Fonte: elaborazione Unioncamere-Dintec su dati del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Allegato 1

Elenco degli Atenei e Dipartimenti:

1. Politecnico di BARI	21. Università degli Studi di MILANO
2. Politecnico di MILANO	22. Università degli Studi di MILANO-BICOCCA
3. Politecnico di TORINO	23. Università degli Studi di MODENA e REGGIO EMILIA
4. Seconda Università degli Studi di NAPOLI	24. Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"
5. Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA	25. Università degli Studi di NAPOLI "Parthenope"
6. Università degli Studi "Mediterranea" di REGGIO CALABRIA	26. Università degli Studi di PADOVA
7. Università degli Studi del MOLISE	27. Università degli Studi di PALERMO
8. Università degli Studi del PIEMONTE ORIENTALE "Amedeo Avogadro"-Vercelli	28. Università degli Studi di PARMA
9. Università degli Studi del SANNIO di BENEVENTO	29. Università degli Studi di PAVIA
10. Università degli Studi della BASILICATA	30. Università degli Studi di PERUGIA
11. Università degli Studi della TUSCIA	31. Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
12. Università degli Studi di BARI ALDO MORO	32. Università degli Studi di TORINO
13. Università degli Studi di BOLOGNA	33. Università degli Studi di TRENTO
14. Università degli Studi di BRESCIA	34. Università degli Studi di UDINE
15. Università degli Studi di CAGLIARI	35. Università degli Studi di URBINO "Carlo BO"
16. Università degli Studi di CASSINO	36. Università degli Studi ROMA TRE
17. Università degli Studi di CATANIA	37. Università della CALABRIA
18. Università degli Studi di FIRENZE	38. Università di PISA
19. Università degli Studi di GENOVA	39. Università Politecnica delle MARCHE
20. Università degli Studi di MESSINA	40. Università Telematica GUGLIELMO MARCONI

Allegato 2

Elenco dei Centri e relativi Atenei:

1. Osservatorio sulla Legislazione a Tutela dell'Ambiente – Libera Univ. Inter.le Studi Sociali "Guido Carli" LUISS-ROMA
2. CIRITA - Centro interdipartimentale di ricerca in informatica territoriale e ambientale – Politecnico di MILANO
3. Centro Interuniversitario di Ricerca sulle Biomasse da Energia (CRIBE) – Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento S.Anna di PISA e Università di PISA
4. CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA IN INGEGNERIA AMBIENTALE – Seconda Università degli Studi di NAPOLI
5. CENTRO DI SERVIZI INTERDIPARTIMENTALE "LABORATORIO PER IL CONTROLLO DELL'AMBIENTE COSTRUITO RI.A.S" – Seconda Università degli Studi di NAPOLI
6. CENTRO INTERDIPARTIMENTALE PER L'ANALISI DELLE INTERAZIONI DINAMICHE TRA ECONOMIA, AMBIENTE E SOCIETA' IDEAS – Università "Cà Foscari" VENEZIA
7. CENTRO DI IGIENE APPLICATA E DI INGEGNERIA SANITARIA ED AMBIENTALE – Università Cattolica del Sacro Cuore
8. CENTRO PER LO STUDIO DELLA LEGISLAZIONE AGRO-ALIMENTARE ED AMBIENTALE – Università Cattolica del Sacro Cuore
9. IEFE - ISTITUTO DI ECONOMIA DELLE FONTI DI ENERGIA – Università Commerciale "Luigi Bocconi" MILANO
10. CENTRO DI FIOLOGIA AMBIENTALE E DEGLI AMBIENTI STRAORDINARI (FADAS) – Università degli Studi "G. d'Annunzio" CHIETI-PESCARA
11. Museo dell'Ambiente – Università degli Studi del SALENTO
12. Centro di Ricerca sulle Alte Tecnologie per la Diagnostica Ambientale e lo Sviluppo Sostenibile (TEDASS) – Università degli Studi del SANNIO di BENEVENTO
13. CENTRO INTERDIP. RICERCA "POPOLAZIONE AMBIENTE E SALUTE" – Università degli Studi di BARI ALDO MORO
14. CENTRO DI RICERCA ARCHEOLOGIA ED ECOLOGIA – Università degli Studi di BARI ALDO MORO
15. Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente - CIRI Energia e Ambiente – Università degli Studi di BOLOGNA
16. CENTRO INTERDIPARTIMENTALE SULLE COSTE E SULL'AMBIENTE MARINO (C.I.R.C.A.M.) – Università degli Studi di CAGLIARI
17. CENTRO DI RICERCA PER LO SVILUPPO E LA GESTIONE DELLE RISORSE DELL'AMBIENTE MARINO E COSTIERO- UNICRAM – Università degli Studi di CAMERINO
18. CENTRO INTERDIPARTIMENTALE RICERCA AMBIENTE – Università degli Studi di CAMERINO
19. CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI FARMACOLOGIA E TOSSICOLOGIA UMANA E AMBIENTALE – Università degli Studi di FERRARA

20. C.TRO PER LA RIC., TRASFERIM. ED ALTA FORM. CONDIZ. DI RISCHIO E SICUREZZA PROTEZ. CIVILE AMBIENTALE (CESPRO) – Università degli Studi di FIRENZE
21. Centro Interdipartimentale delle Tecnologie dei Microsistemi per la Qualità e la Sicurezza Ambientale – Università degli Studi di FIRENZE
22. CENTRO INTERUNIVERSITARIO DI ARCHITETTURA BIOECOLOGICA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER L'AMBIENTE (A.B.I.T.A.) – Università degli Studi di FIRENZE
23. CENTRO INTERUNIVERSITARIO DI RICERCA IN MONITORAGGIO AMBIENTALE – Università degli Studi di GENOVA
24. INGEGNERIA AMBIENTALE – Università degli Studi di GENOVA
25. CENTRO INTERUNIVERSITARIO DI RICERCA DI SISTEMI INTEGRATI PER L'AMBIENTE MARINO – Università degli Studi di GENOVA
26. Centro di Ricerca per l'Urbanistica, le Infrastrutture e l'Ecologia (CRUIE) – Università degli Studi di GENOVA
27. CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI TOSSICOLOGIA SPERIMENTALE AMBIENTALE E DEL LAVORO – Università degli Studi di MESSINA
28. TOSSICOLOGIA SPERIMENTALE, AMBIENTALE E DEL LAVORO – Università degli Studi di MESSINA
29. Centro Interuniversitario per la cooperazione allo sviluppo Agro -alimentare e Ambientale – Università degli Studi di MILANO
30. Centro di Ricerca di Epidemiologia Occupazionale, Clinica e Ambientale (EPOCA) – Università degli Studi di MILANO
31. CENTRO INTERDIPARTIMENTALE "AMBIENTE ALPINO. CONOSCENZA, EVOLUZIONE, GESTIONE" – Università degli Studi di MILANO
32. CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA "AMBIENTE" (CIRAM) – Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"
33. CENTRO RIC. INTERDIP.SULLA RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE PER L'AMBIENTE, L'AGRO-ALIMENTARE ED I NUOVI MATERIALI (CERMANU) – Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"
34. CENTRO INTERUNIV. PER LA CONTABILITA' E GESTIONE AGRARIA, FORESTALE E AMBIENTALE – Università degli Studi di PADOVA
35. CENTRO DI ECOLOGIA UMANA – Università degli Studi di PADOVA
36. CENTRO STUDI DI ECONOMIA E TECNICA DELL'ENERGIA GIORGIO LEVI CASES – Università degli Studi di PADOVA
37. C.I. di Ricerche sull'Interazione Tecnologica Ambientale (C.I.R.I.T.A.) – Università degli Studi di PALERMO
38. C.I. per lo Studio dell'Ecologia degli Ambienti Costieri C.I.S.A.C. – Università degli Studi di PALERMO
39. Centro di Ricerche e di Educazione Ambientale – Università degli Studi di PARMA
40. Centro Interdipartimentale per l'energia e l'ambiente (CIDEA) – Università degli Studi di PARMA
41. LABORATORIO DI ENERGIA NUCLEARE APPLICATA – Università degli Studi di PAVIA

42. CENTRO INTERUNIVERSITARIO PER L'AMBIENTE (C.I.P.L.A.) – Università degli Studi di PERUGIA
43. SCUOLA SUPERIORE TERRITORIO, AMBIENTE E MANAGEMENT – Università degli Studi di PERUGIA
44. CentroInteruniversitario di Ricerca in Psicologia Ambientale (CIRPA) – Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
45. Cent.di ricer. de "La Sapienza" Cent. Reatino di Rice. di Inge. per la Tutela e la Valoriz. dell'Ambiente e del Territo – Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
46. Centro Interdipartimentale per il Turismo,il Territorio,l'Ambiente (CITTA) – Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
47. Centro Interuniversitario di Ricerca in Tecnologia e Chimica dell'Ambiente (CITCA) – Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
48. Centro di Ricerca della "Sapienza" per le Scienze Applicate alla Protezione dell'Ambiente e dei Beni Culturali – Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
49. Centro di ricerca Interdisciplinare Territorio Edilizia Restauro Ambiente de "La Sapienza" (CITERA) – Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
50. Centro Interuniversitario di Biodiversità, Fitosociologia, Ecologia del paesaggio nel bacino del Mediterraneo – Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
51. CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI POLITICA AGRO-ALIMENTARE-AMBIENTALE – Università degli Studi di SIENA
52. CENTRO DI COMPETENZA PER L'INNOVAZIONE IN CAMPO AGRO-AMBIENTALE (AGROINNOVA) – Università degli Studi di TORINO
53. Centro Interdip. di Ricerca sui Rischi Naturali in Ambiente Montano e Collinare(NatRisk) – Università degli Studi di TORINO
54. Centro Universitario per la Difesa Idrogeologica dell'Ambiente Montano (CUDAM) – Università degli Studi di TRENTO
55. CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI GESTIONE E RECUPERO AMBIENTALE - C.I.G.R.A – Università degli Studi di TRIESTE
56. CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI FORMAZIONE E RICERCA AMBIENTALE (CIFRA) – Università degli Studi di UDINE

Allegato 3

Elenco dei Dottorati di ricerca (cicli XIX-XXVI):

1. AGRICOLTURA E AMBIENTE
2. AGRICOLTURA, ALIMENTAZIONE E AMBIENTE
3. AGRONOMIA AMBIENTALE
4. AMBIENTE E TERRITORIO
5. AMBIENTE SALUTE E PROCESSI ECO-SOSTENIBILI
6. AMBIENTE, MEDICINA E SALUTE
7. AMBIENTE, PREVENZIONE E MEDICINA PUBBLICA
8. AMBIENTE, RISORSE E SVILUPPO SOSTENIBILE
9. AREE PROTETTE E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE E AMBIENTALE PER L'ORGANIZZAZIONE DEL TERRITORIO E LO SVILUPPO SOSTENIBILE
10. BIODIVERSITÀ VEGETALE ED ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
11. BIOECONOMIA - ECONOMIA DELL'AMBIENTE
12. BIOLOGIA AMBIENTALE
13. BIOLOGIA E BIOCHIMICA DELL'UOMO E DELL'AMBIENTE
14. BIOLOGIA E ECOLOGIA
15. BIOLOGIA ED ECOLOGIA
16. BIOLOGIA ED ECOLOGIA MARINA
17. BIOLOGIA ED ECOLOGIA VEGETALE IN AMBIENTE MEDITERRANEO
18. BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA (PROTISTI, ANIMALI, UOMO, ECOLOGIA MARINA)
19. BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA (PROTISTI, ANIMALI, UOMO, ECOLOGIA MARINA, BIOTECNOLOGIE E BIOSICUREZZA DELL'AMBIENTE COSTIERO)
20. BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA E AMBIENTALE
21. BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA E DELL'AMBIENTE
22. BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA ED ECOLOGIA
23. BIOLOGIA, PATOLOGIA E IGIENE AMBIENTALE IN MEDICINA VETERINARIA
24. BIOSENSORISTICA VEGETALE E PER L'AMBIENTE
25. BIOSISTEMATICA ED ECOLOGIA VEGETALE

26. BOTANICA AMBIENTALE ED APPLICATA
27. BOTANICA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA E ALL'AMBIENTE
28. CHIMICA BIOCHIMICA ED ECOLOGIA DEGLI ANTIPARASSITARI
29. CHIMICA PER L'AMBIENTE E PER I BENI CULTURALI
30. CHIMICA, BIOCHIMICA ED ECOLOGIA DEGLI ANTIPARASSITARI
31. COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA, PROGETTAZIONE URBANA, STORIA ARCHITETTURA E AMBIENTE
32. CONVERSIONE DELL'ENERGIA
33. CONVERSIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA
34. CULTURA TECNOLOGICA E PROGETTAZIONE AMBIENTALE
35. DESIGN INDUSTRIALE AMBIENTALE E URBANO
36. DESIGN INDUSTRIALE, AMBIENTALE E URBANO
37. DIFESA E CONSERVAZIONE DEL SUOLO, VULNERABILITÀ AMBIENTALE E PROTEZIONE IDROGEOLOGICA
38. DIRITTO AGRARIO E AMBIENTALE NAZIONALE E COMUNITARIO
39. DIRITTO AGRARIO, ALIMENTARE E AMBIENTALE NAZIONALE E COMUNITARIO
40. DIRITTO AMBIENTALE EUROPEO E COMPARATO
41. DIRITTO AMMINISTRATIVO EUROPEO DELL'AMBIENTE
42. DIRITTO DELL'ECONOMIA, DEI TRASPORTI E DELL'AMBIENTE
43. DIRITTO ED ECONOMIA DEI BENI E DELLE FONTI DI ENERGIA
44. DIRITTO ED ECONOMIA DELL'AMBIENTE
45. DIRITTO PENALE DELL'ECONOMIA E DELL'AMBIENTE
46. DIRITTO PUBBLICO - DIRITTO URBANISTICO E DELL'AMBIENTE
47. DIRITTO PUBBLICO DELL'ECONOMIA E DELL'AMBIENTE
48. DIRITTO PUBBLICO ED AMBIENTALE ITALIANO E COMPARATO
49. ECOLOGIA
50. ECOLOGIA AGRARIA
51. ECOLOGIA E CAMBIAMENTI CLIMATICI
52. ECOLOGIA E GESTIONE DELLE RISORSE BIOLOGICHE
53. ECOLOGIA FONDAMENTALE

54. ECOLOGIA FORESTALE
55. ECOLOGIA MICROBICA E PATOLOGIA VEGETALE
56. ECOLOGIA MICROBICA E RESISTENZA INDOTTA AD AGENTI FITOPATOGENI
57. ECOLOGIA MICROBICA E RESISTENZA INDOTTA AD AGENTI FITOPATOGENI E COLTURE ERBACEE: PROGETTO N. 1 "ECOLOGIA MICROBICA"
58. ECOLOGIA MICROBICA E RESISTENZA INDOTTA AD AGENTI FITOPATOGENI E COLTURE ERBACEE: PROGETTO N. 2 "RESISTENZA INDOTTA AD AGENTI FITOPATOGENI"
59. ECOLOGIA MICROBICA E RESISTENZA INDOTTA AD AGENTI FITOPATOGENI: PROGETTO N. 1 "ECOLOGIA MICROBICA"
60. ECOLOGIA MICROBICA E RESISTENZA INDOTTA AD AGENTI FITOPATOGENI: PROGETTO N. 2 "RESISTENZA INDOTTA AD AGENTI FITOPATOGENI"
61. ECOLOGIA MICROBICA RESISTENZA INDOTTA AD AGENTI FITOPATOGENI E COLTURE ERBACEE: PROGETTO N.3 "COLTURE ERBACEE"
62. ECOLOGIA SPERIMENTALE E GEOBOTANICA
63. ECONOMIA DELL'AMBIENTE E DELLA MONTAGNA
64. ECONOMIA DELL'AMBIENTE E DELLO SVILUPPO ECONOMICO (SEZ. 2- SC.DOTT. E.M.Q)
65. ECONOMIA DELLE RISORSE ALIMENTARI E DELL'AMBIENTE
66. ECONOMIA, ECOLOGIA E TUTELA DEI SISTEMI AGRICOLI E PAESISTICO-AMBIENTALI
67. ETOLOGIA ED ECOLOGIA ANIMALE
68. ETOLOGIA, ECOLOGIA ANIMALE ED ANTROPOLOGIA
69. ETOLOGIA, ECOLOGIA, ANTROPOLOGIA E BIOSISTEMATICA
70. EX CORSO DI SCIENZE ZOOTECNICHE CONFLUITO NELLA SCUOLA IN SCIENZE ANIMALI NEI 2 INDIRIZZI "ALLEVAMENTO, ALIMENTAZIONE, AMBIENTE, BENESSERE ANIMALE E QUALITA DEI PRODOTTI" E "FAUNA SELVATICA E.."
71. FARMACOLOGIA E TOSSICOLOGIA SOCIO-AMBIENTALE
72. FILOSOFIA, ECOLOGIA E TEORIA DELLE SCIENZE UMANE NEGLI SCENARI DELLA GLOBALIZZAZIONE
73. FISICA TECNICA AMBIENTALE
74. FISIOPATOLOGIA DI ORIGINE NUTRIZIONALE ED AMBIENTALE IN SISTEMI ZOOTECNICI
75. FLUIDODINAMICA AMBIENTALE (ENVIROMENTAL FLUID MECHANICS)
76. FLUIDODINAMICA E PROCESSI DELL'INGEGNERIA AMBIENTALE
77. GEOFISICA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO
78. GEOGRAFIA STORICA PER LA VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO AMBIENTALE

79. GEOGRAFIA STORICA PER LA VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO STORICO-AMBIENTALE
80. GEOINGEGNERIA AMBIENTALE
81. GEOLOGIA APPLICATA ALL'AMBIENTE ED AL TERRITORIO
82. GEOLOGIA DELL'AMBIENTE E DELLE RISORSE
83. GEOMORFOLOGIA E DINAMICA AMBIENTALE
84. GESTIONE AMBIENTALE DEI BACINI IDROGRAFICI E TECNICHE DI RAPPRESENTAZIONE DEL TERRITORIO
85. GESTIONE DEL RISCHIO NELL'AMBIENTE COSTRUITO (ANALISI, CONTROLLO E RIDUZIONE DEGLI EFFETTI DELLE CATASTROFI NATURALI ED ANTROPICHE)
86. GESTIONE DELL'AMBIENTE E DELLE RISORSE DEL TERRITORIO
87. GESTIONE SOSTENIBILE DEI SISTEMI AGRARI E FORESTALI IN AMBIENTE MEDITERRANEO
88. IDRODINAMICA E MODELLISTICA AMBIENTALE
89. IDRONOMIA AMBIENTALE
90. IGIENE APPLICATA ALLA VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO MICROBIOLOGICO ALIMENTARE ED AMBIENTALE
91. IGIENE INDUSTRIALE E AMBIENTALE
92. INDIRIZZO DI AGRONOMIA AMBIENTALE
93. INDIRIZZO DI AGRONOMIA AMBIENTALE, SCUOLA DI DOTTORATO DI SCIENZE DELLE PRODUZIONI VEGETALI, EX CORSO DI DOTTORATO DI AGRONOMIA AMBIENTALE
94. INDIRIZZO DI ALLEVAMENTO, ALIMENTAZIONE, AMBIENTE, BENESSERE ANIMALE E QUALITÀ DEI PRODOTTI
95. INDIRIZZO DI AMBIENTE, MEDICINA, SALUTE
96. INDIRIZZO DI DIRITTO ED ECONOMIA DELL'AMBIENTE
97. INDIRIZZO DI ECOLOGIA
98. INDIRIZZO DI GEOMORFOLOGIA E DINAMICA AMBIENTALE
99. INDIRIZZO DI IDRONOMIA AMBIENTALE
100. INDIRIZZO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA
101. INDIRIZZO DI MEDICINA AMBIENTALE: NUTRIZIONE E INQUINAMENTO
102. INDIRIZZO DI PUBBLICA AMMINISTRAZIONE DELL'ECONOMIA E DELLE FINANZE - GOVERNO DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO
103. INDIRIZZO DI TECNOLOGIE MECCANICHE DEI PROCESSI AGRICOLI E FORESTALI, SCUOLA IN TERRITORIO, AMBIENTE, RISORSE E SALUTE, EX CORSO DI DOTTORATO IN TECNOLOGIE MECCANICHE DEI PROCESSI AGRICOLI E FORESTALI

104. INDIRIZZO DI UOMO E AMBIENTE
105. INDIRIZZO DI UOMO E AMBIENTE, SCUOLA DI DOTTORATO IN TERRITORIO, AMBIENTE, RISORSE E SALUTE, EX CORSO DI DOTTORATO IN UOMO E AMBIENTE
106. INDIRIZZO IN ECOLOGIA, SCUOLA DI DOTTORATO IN TERRITORIO, AMBIENTE, RISORSE E SALUTE, EX CORSO DI DOTTORATO IN ECOLOGIA FORESTALE
107. INDIRIZZO IN ECONOMIA, SCUOLA DI DOTTORATO IN TERRITORIO, AMBIENTE, RISORSE E SALUTE, EX CORSO DI DOTTORATO IN ECONOMIA E POLITICA AGROALIMENTARE
108. INDIRIZZO IN IDRODINAMICA E MODELLISTICA AMBIENTALE, SCUOLA DI DOTTORATO IN SCIENZE DELL'INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE, EX CORSO DI DOTTORATO IN IDRODINAMICA E MODELLISTICA AMBIENTALE
109. INDIRIZZO IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO, SCUOLA DI DOTTORATO IN SCIENZE DELL'INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE, EX CORSO DI DOTTORATO IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO
110. INDIRIZZO IN MEDICINA AMBIENTALE: NUTRIZIONE E INQUINAMENTO, SCUOLA DI DOTTORATO IN TERRITORIO, AMBIENTE, RISORSE E SALUTE, EX CORSO DI DOTTORATO IN MEDICINA AMBIENTALE: NUTRIZIONE E INQUINAMENTO
111. INDUSTRIAL DESIGN, AMBIENTE E STORIA
112. INGEGNERIA AGROFORESTALE E DELL'AMBIENTE
113. INGEGNERIA AMBIENTALE
114. INGEGNERIA AMBIENTALE E DELLE INFRASTRUTTURE
115. INGEGNERIA CHIMICA, DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA
116. INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE ARCHITETTURA
117. INGEGNERIA CIVILE DELLA SICUREZZA E DEL CONTROLLO STRUTTURALE E AMBIENTALE
118. INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE
119. INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE
120. INGEGNERIA CIVILE PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO
121. INGEGNERIA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE AGROFORESTALE
122. INGEGNERIA DELL'AMBIENTE
123. INGEGNERIA DELL'AMBIENTE E DELLE GEORISORSE
124. INGEGNERIA DELL'ENERGIA-AMBIENTE
125. INGEGNERIA DELLE FONTI DI ENERGIA
126. INGEGNERIA E CHIMICA DELL'AMBIENTE
127. INGEGNERIA EDILIZIA E TERRITORIALE - PROGETTI E TECNICHE PER LA RIQUALIFICAZIONE DELL'AMBIENTE COSTRUITO

128. INGEGNERIA ENERGETICA NUCLEARE E DEL CONTROLLO AMBIENTALE
129. INGEGNERIA IDRAULICA E AMBIENTALE
130. INGEGNERIA IDRAULICA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
131. INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
132. INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO
133. INGEGNERIA PER L'AMBIENTE NATURALE E COSTRUITO
134. INGEGNERIA SANITARIA-AMBIENTALE
135. INGEGNERIA-ARCHITETTURA ED ECONOMIA PER LA SOSTENIBILITÀ DELL'AMBIENTE URBANO E RURALE
136. INGEGNERIA-ARCHITETTURA: LA CITTÀ ADRIATICA E LA SOSTENIBILITÀ DELL'AMBIENTE
137. INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER L'AMBIENTE COSTRUITO
138. ISTITUZIONI, AMBIENTE E POLITICHE PER LO SVILUPPO ECONOMICO
139. ISTITUZIONI, AMBIENTE E POLITICHE PER LO SVILUPPO ECONOMICO (SEZ. 2- SC.DOTT. E.M.Q)
140. LOGISTICA E GESTIONE PER LA QUALITÀ , L AMBIENTE E LA SICUREZZA
141. LOGISTICA, TRASPORTI, AMBIENTE, ENERGIA
142. MANAGEMENT OF MOUNTAIN ENVIRONMENT (GESTIONE DELL'AMBIENTE MONTANO)
143. MATERIALI PER L'AMBIENTE E L'ENERGIA
144. MEDICINA AMBIENTALE: NUTRIZIONE E INQUINAMENTO
145. MEDICINA OCCUPAZIONALE, AMBIENTALE E SOCIALE
146. METODI DI VALUTAZIONE PER LA CONSERVAZIONE INTEGRATA DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO, URBANO E AMBIENTALE
147. METODI DI VALUTAZIONE PER LA CONSERVAZIONE INTEGRATA, RECUPERO, MANUTENZIONE E GESTIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO, URBANO ED AMBIENTALE
148. METODI E TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE
149. METODOLOGIE DEI SISTEMI DI RAPPRESENTAZIONE DELLA SEMIOTICA ANIMALE E AMBIENTALE
150. METODOLOGIE DI BIOMONITORAGGIO DELL'ALTERAZIONE AMBIENTALE
151. METODOLOGIE FISICHE INNOVATIVE PER LA RICERCA AMBIENTALE
152. MICROBIOLOGIA AMBIENTALE ED ECOSISTEMA CUTANEO
153. MODELLISTICA FISICA PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE
154. MONITORAGGIO E CONTROLLO DEGLI ECOSISTEMI FORESTALI IN AMBIENTE MEDITERRANEO

155. NUOVE TECNOLOGIE E INFORMAZIONE TERRITORIO E AMBIENTE
156. PATOLOGIA E TOSSICOLOGIA AMBIENTALE
157. PIANIFICAZIONE E PROGETTO PER IL TERRITORIO E L'AMBIENTE
158. PIANIFICAZIONE URBANA, TERRITORIALE E AMBIENTALE
159. PRODUTTIVITÀ DELLE PIANTE COLTIVATE IN AMBIENTE MEDITERRANEO
160. PRODUTTIVITÀ E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE IN AGRICOLTURA
161. PRODUZIONI ANIMALI IN AMBIENTE MEDITERRANEO PER ALIMENTI FUNZIONALI, BIOCHIMICA E SALUTE
162. PRODUZIONI VEGETALI E AMBIENTE
163. PROGETTAZIONE AMBIENTALE
164. PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E AMBIENTALE
165. PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE
166. PROGETTAZIONE E GESTIONE DELL'AMBIENTE E DEL PAESAGGIO
167. PROGETTAZIONE E GESTIONE DI SISTEMI INFORMATIZZATI PER IL CONTROLLO AMBIENTALE
168. PROGETTAZIONE ED INGEGNERIA DEL SOTTOSUOLO E DELL'AMBIENTE COSTRUITO
169. PROGETTAZIONE URBANA, TERRITORIALE E AMBIENTALE
170. PROGETTO AMBIENTALE DELLO SPAZIO
171. PROGETTO E RECUPERO ARCHITETTONICO URBANO E AMBIENTALE
172. PROTEZIONE CIVILE E AMBIENTALE
173. PSICOLOGIA AMBIENTALE
174. QUALITÀ AMBIENTALE E SVILUPPO ECONOMICO REGIONALE
175. RAPPRESENTAZIONE DELL'ARCHITETTURA E DELL'AMBIENTE
176. RAPPRESENTAZIONE E RILIEVO DELL'ARCHITETTURA E DELL'AMBIENTE
177. RAPPRESENTAZIONE, TUTELA E SICUREZZA DELL'AMBIENTE E DELLE STRUTTURE
178. RAPPRESENTAZIONE, TUTELA E SICUREZZA DELL'AMBIENTE E DELLE STRUTTURE E GOVERNO DEL TERRITORIO
179. RECUPERO EDILIZIO ED AMBIENTALE
180. RECUPERO, PROGETTO E TUTELA NEI CONTESTI INSEDIATIVI E TERRITORIALI DI ELEVATO VALORE AMBIENTALE E PAESISTICO
181. RILEVAMENTO, ANALISI E RAPPRESENTAZIONE DELL'ARCHITETTURA E DELL'AMBIENTE
182. RILIEVO E RAPPRESENTAZIONE DELL'ARCHITETTURA E DELL'AMBIENTE

183. RISORSE E AMBIENTE
184. SALUBRITA DELL'AMBIENTE MARINO, ITTIOPATOLOGIA E QUALITA IGIENICO-SANITARIA DEL PESCATO
185. SCIENZE AMBIENTALI (AMBIENTE FISICO, MARINO E COSTIERO)
186. SCIENZE AMBIENTALI: AMBIENTE MARINO E RISORSE
187. SCIENZE APPLICATE ALLA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI
188. SCIENZE CHIMICHE E CHIMICA INDUSTRIALE-PROGETTO N. 3 : INGEGNERIA CHIMICA DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA
189. SCIENZE DELL'INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE
190. SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE ALL'AMBIENTE
191. SCIENZE E TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE, DEI SISTEMI COMPLESSI E DELL'AMBIENTE
192. SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE, LA NATURA E LA SALUTE DELL'UOMO
193. SCIENZE E TECNOLOGIE PER LA GESTIONE FORESTALE E AMBIENTALE
194. SCIENZE GEOLOGICHE E GEOTECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
195. SCIENZE MEDICHE DEL LAVORO, AMBIENTE, SPORT E MALATTIE RESPIRATORIE
196. SCIENZE PER L'AMBIENTE E PER LA SALUTE PUBBLICA
197. SCUOLA DI DOTTORATO IN SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE ALL'AMBIENTE
198. SCUOLA DOTTORALE IN ECONOMIA E METODI QUANTITATIVI - SEZ .ISTITUZIONI, AMBIENTE E POLITICHE PER LO SVILUPPO ECONOMICO
199. SISTEMI CULTURALI, FORESTALI E SCIENZE DELL AMBIENTE /CROP SYSTEMS, FORESTRY AND ENVIRONMENTAL SCIENCES
200. SISTEMI DI GOVERNANCE PER LO SVILUPPO LOCALE ED AMBIENTALE
201. SISTEMI ENERGETICI ED AMBIENTE
202. STORIA E TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA E DELL'AMBIENTE
203. STORIA E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO URBANISTICO E AMBIENTALE
204. SVILUPPO RURALE SOSTENIBILE, TERRITORIO E AMBIENTE
205. TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA E RILIEVO E RAPPRESENTAZIONE DELL'ARCHITETTURA E DELL'AMBIENTE
206. TECNOLOGIA E PIANIFICAZIONE AMBIENTALE
207. TECNOLOGIA E PROGETTO PER L'AMBIENTE COSTRUITO
208. TECNOLOGIA E PROGETTO PER LA QUALITÀ AMBIENTALE A SCALA EDILIZIA E URBANA

- 209. TECNOLOGIA E RAPPRESENTAZIONE DELL'ARCHITETTURA E DELL'AMBIENTE
- 210. TECNOLOGIA ED ECONOMIA DEI PROCESSI E DEI PRODOTTI PER LA SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE
- 211. TECNOLOGIE DELL'ARCHITETTURA E DELL'AMBIENTE
- 212. TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE
- 213. TECNOLOGIE PER LA SOSTENIBILITÀ ED IL RISANAMENTO AMBIENTALE
- 214. TERRITORIO, AMBIENTE, RISORSE E SALUTE
- 215. TOSSICOLOGIA AMBIENTALE, CELLULARE E MOLECOLARE
- 216. TOSSICOLOGIA SOCIO - AMBIENTALE
- 217. TOSSICOLOGIA SPERIMENTALE AMBIENTALE E DEL LAVORO
- 218. TRATTAMENTO DEI REFLUI E RISANAMENTO AMBIENTALE
- 219. TURISMO SOSTENIBILE, FISCALITÀ DI VANTAGGIO, METODI STATISTICI PER L'AMBIENTE E LA QUALITÀ
- 220. TURISMO, TERRITORIO ED AMBIENTE
- 221. TUTELA DELL'AMBIENTE, SALVAGUARDIA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO, COME PATRIMONIO COLLETTIVO E RILEVANTE INTERESSE DELL'ETICA CONTEMPORANEA
- 222. UOMO E AMBIENTE
- 223. VALUTAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE

Elenco degli Atenei sede dei dottorati:

(il valore a fianco dell'Ateneo indica il numero dei dottorati istituiti)

1. BARI	29
2. BASILICATA	24
3. BERGAMO	8
4. BOLOGNA	39
5. CAGLIARI	22
6. CAMERINO	5
7. CATANIA	15
8. CATANZARO	3
9. Cattolica del Sacro Cuore	4
10. CHIETI-PESCARA	11
11. CALABRIA	21
12. FERRARA	6
13. FIRENZE	41
14. FOGGIA	4
15. GENOVA	19
16. L' AQUILA	15
17. Libera Università di BOLZANO	1
18. MACERATA	6
19. Mediterranea di REGGIO CALABRIA	9
20. MESSINA	48
21. MILANO	16
22. MILANO-BICOCCA	3
23. MODENA e REGGIO EMILIA	5
24. MOLISE	9
25. NAPOLI "Federico II"	45
26. PADOVA	53
27. PALERMO	49
28. PARMA	8

29. "Parthenope" di NAPOLI	12
30. PAVIA	8
33. Politecnica delle MARCHE	21
34. Politecnico di BARI	19
35. Politecnico di MILANO	21
36. Politecnico di TORINO	17
37. ROMA "La Sapienza"	41
38. ROMA "Tor Vergata"	33
39. ROMA TRE	10
40. S.ANNA di PISA	5
41. SALENTO	20
42. SALERNO	9
43. SANNIO di BENEVENTO	3
44. SASSARI	13
45. Seconda Univ. NAPOLI	50
46. SIENA	8
47. TERAMO	5
48. TORINO	2
49. TRENTO	9
50. TRIESTE	21
51. TUSCIA	25
52. UDINE	16
53. Univ. Telematica GUGLIELMO MARCONI	1
54. Università IUAV di VENEZIA	4
55. VERONA	1

S Y M B O L A
FONDAZIONE PER LE
QUALITA' ITALIANE
via Maria Adelaide, 8
cap 00196 Roma (RM)
tel. +39 06 45430941
fax. +39 06 45430944
www.symbola.net

UNIONCAMERE
C A M E R E D I
COMMERCIO D'ITALIA
Piazza Sallustio, 21
cap 00187 Roma (RM)
tel. +39 06 47041
fax. +39 06 4704240
www.unioncamere.gov.it