



La Bioeconomia in Europa

4° Rapporto

Direzione Studi e Ricerche

Marzo 2018

La Bioeconomia in Europa

Rapporto Annuale – n. 4

Executive Summary	2
1. La bioeconomia in Italia e in Europa al 2016	6
1.1 Introduzione	6
1.2 La bioeconomia in Italia: una stima aggiornata al 2016	6
<i>La filiera italiana dell'imballaggio nella bioeconomia</i>	11
1.3 La bioeconomia in Europa	12
2. Le start-up innovative della bioeconomia: una analisi preliminare	15
2.1 Introduzione	15
2.2 Le start-up della bioeconomia per settore	15
2.3 La geografia delle start-up della bioeconomia	17
2.4 Alcune caratteristiche delle start-up della bioeconomia	19
2.5 Conclusioni	20
3. L'utilizzo e la valorizzazione dei fanghi di depurazione	21
3.1 Introduzione	21
3.2 La situazione attuale	22
3.3 Quale modello per la gestione dei fanghi?	26
3.4 I prodotti della gestione dei fanghi di depurazione	31
3.5 L'adeguamento del servizio di fognatura e depurazione: quale potenziale per la valorizzazione dei fanghi?	35
<i>Il trattamento delle acque reflue urbane in Europa</i>	40
3.6 Conclusioni	42
4. La bioeconomia marina	44
4.1 Il settore della pesca e dell'acquacultura in Italia e in Europa	44
4.2 Il futuro della bioeconomia blu: problemi e soluzioni	49
4.3 Bioeconomia marina e innovazione: le prospettive per il futuro	58

Marzo 2018

Intesa Sanpaolo
Direzione Studi e Ricerche

Servizio Industry & Banking

A cura di:

Laura Campanini

Serena Fumagalli

Lavinia Stoppani

Stefania Trenti

Executive Summary

La bioeconomia, ovvero l'insieme di tutti i settori che trattano materie prime rinnovabili di origine biologica, sta assumendo un ruolo importante che rende necessario un continuo approfondimento, affinché si possano definire strategie e policy sulla base di uno scenario di riferimento il più possibile aggiornato e aderente alla realtà, in continuo mutamento.

In questo 4° Rapporto vengono presentate, nel **capitolo 1**, nuove stime - apportando alcune modifiche nell'origine dei dati - sul valore della bioeconomia, ottenute utilizzando la metodologia già definita nella precedente edizione, che include anche la componente dei rifiuti biodegradabili.

Le stime, aggiornate al 2016 sia per l'Italia che per i principali Paesi europei, evidenziano come la bioeconomia italiana abbia raggiunto un valore della produzione pari a 260 miliardi di euro (8,3% sul totale dell'economia italiana), un dato in moderata crescita, in coerenza con la fase di ripresa dell'economia italiana.

Il comparto più rilevante in termini di valore della produzione è quello dell'industria alimentare, delle bevande e del tabacco, che copre oltre la metà del totale (51%), per un valore superiore a 132 miliardi di euro, in crescita rispetto al 2015 di oltre due miliardi. Il 2016 è stato infatti un anno di consolidamento dei segnali di ripresa del settore, che ha beneficiato sia del recupero della domanda interna (frutto in particolare della ripresa del canale dei servizi alberghieri e ricettivi) che della riconfermata vivacità sui mercati internazionali. Le esportazioni italiane di prodotti alimentari e bevande si sono posizionate su valori ai massimi storici (23,8 miliardi di euro esportati nel comparto alimentare e 7,6 in quello delle bevande), a conferma della forza attrattiva espressa dal Made in Italy alimentare nel mondo.

Il comparto dell'agricoltura, silvicoltura e pesca si posiziona al secondo posto in termini di rilevanza: 21,5% con un valore di output pari a 56 miliardi di euro nel 2016, in ridimensionamento rispetto al 2015. Il calo è dovuto in gran parte al crollo della produzione olivicola (-45% in volume), causato da un andamento climatico sfavorevole e dalla diffusione degli attacchi patogeni (mosca olearia). Nonostante i risultati in termini di produzione, il settore ha visto nello stesso periodo crescere l'occupazione. Vi è stata inoltre una ripresa degli investimenti agricoli, in inversione di tendenza rispetto agli anni passati.

Stabili o in crescita moderata gli altri settori manifatturieri più tradizionali afferenti alla bioeconomia (tessile, concia, legno e carta) mentre è risultata più dinamica l'evoluzione dei settori a maggiore contenuto tecnologico: farmaceutica, chimica bio-based e bioenergia. Da sottolineare in particolare la fase di sviluppo intenso della farmaceutica italiana, legata soprattutto alle ottime performance sui mercati esteri: nel 2016 le esportazioni italiane del settore farmaceutico hanno superato i 20 miliardi, in crescita del 7% circa rispetto al 2015, un ritmo più sostenuto di quello osservato per il settore manifatturiero. Buona anche l'evoluzione della componente bio-based dell'energia (biocarburanti e produzione di energia elettrica da fonti biologiche) che si inserisce in un contesto di sviluppo generalizzato di tutte le diverse forme di energia da fonte rinnovabile (fotovoltaico, idrico, eolico, geotermico). In particolare l'andamento delle bioenergie a partire dal 2008 ha evidenziato una chiara accelerazione, arrivando a coprire nel 2016 quasi il 7% della produzione nazionale. La crescita della componente bio-based della chimica, invece, trova giustificazione soprattutto nell'evoluzione positiva di alcuni settori a valle, come l'alimentare e la cosmesi, forti acquirenti di prodotti chimici di derivazione naturale.

La vivacità innovativa della bioeconomia è dimostrata da un elevato numero di start-up innovative operanti in questi settori e censite per la prima volta nel Rapporto (**capitolo 2**). Si tratta di 576 soggetti, circa il 7% del totale delle start-up innovative iscritte all'apposito Registro,

concentrati nell'attività di R&S e consulenza: 308 imprese con una incidenza del 16,5% sul settore, una quota elevata che conferma la natura innovativa di molte delle attività bioeconomiche. In termini di numerosità seguono poi l'alimentare e bevande (67 start-up pari all'11,6% del totale) e l'agricoltura (53 soggetti pari al 9,2%). Elevata anche la presenza di start-up innovative della bioeconomia nei settori dell'acqua, energia e rifiuti (52, concentrate nell'energia e nei rifiuti) e nella chimica bio-based (41 start-up, pari a quasi il 60% dei soggetti iscritti al Registro nel settore chimico).

La distribuzione geografica delle start-up della bioeconomia presenta molti tratti in comune con il dato totale ma anche delle interessanti peculiarità. Presentano una specializzazione nella bioeconomia l'Umbria, le Marche, il Friuli Venezia Giulia, il Trentino Alto Adige (tutte regioni a forte vocazione nelle start-up innovative) ma anche la Sardegna, la Sicilia e la Puglia, tra le regioni a minore presenza di start-up innovative. L'analisi di dettaglio a livello provinciale evidenzia, poi, un ruolo importante giocato da alcuni poli universitari d'eccellenza che, insieme alla vocazione territoriale verso i settori della bioeconomia, sembrano costituire un driver importante per la nascita delle imprese innovative nella bioeconomia.

La quarta edizione del Rapporto si concentra poi sul tema dell'acqua che costituisce un elemento chiave in ottica bioeconomica, rappresentando innanzitutto un input fondamentale dell'attività di molte delle lavorazioni incluse nel perimetro standard della bioeconomia (dall'agricoltura, all'alimentare, alla lavorazione della carta, etc.).

Come dettagliato nel **capitolo 3**, il recupero e trattamento dei reflui (civili, industriali e zootecnici), attività di per sé fondamentale in ottica ambientale, può costituire una fonte importante di biomassa. Le prospettive di riutilizzo dei fanghi per la produzione di compost e di energia (biogas e biometano), per l'estrazione di singoli materiali (fosforo in primis) e per la realizzazione di materiali biocompatibili (bioplastiche) appaiono, infatti, rilevanti in un'ottica di bioeconomia.

La produzione di fanghi durante il processo di depurazione delle acque è fisiologica e deve essere considerata un indicatore dell'effettiva depurazione dello scarico; tuttavia la copertura del servizio di depurazione nel nostro Paese non è ancora completa e anche il successivo trattamento e recupero dei fanghi appare non allineato con le normative europee e nazionali e con una gestione efficace ed efficiente.

Gli ultimi dati dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) evidenziano come il 22% dei fanghi di depurazione prodotti venga ancora smaltito in discarica tal quale o dopo trattamento. Fra le modalità di recupero, la più diffusa è il compostaggio (54%), seguito dallo spandimento in agricoltura (32%), mentre risulta ancora poco diffusa la termovalorizzazione (6,6% di cui circa la metà in cementifici).

La scelta delle modalità di trattamento dei fanghi di depurazione è condizionata dai vincoli normativi, dalla dotazione impiantistica esistente e dai costi di trattamento e smaltimento. Le diverse tecnologie disponibili possono essere adottate in base ai molteplici obiettivi di natura economica, tecnica, ambientale e sociale. Inoltre, la modalità gestionale dipende anche dalla qualità del fango, che è strettamente legata alla qualità dei reflui e alla loro composizione (civili versus industriali). La presenza di metalli pesanti e/o di sostanze organiche inquinanti limita e ostacola il riutilizzo a costi sostenibili.

I cambiamenti normativi, i vincoli posti ad alcune modalità di smaltimento (discarica in primis, ma anche spandimento) e i vincoli tecnico-economici saranno tali da reindirizzare la modalità di gestione dei fanghi di depurazione a livello europeo e italiano. Inoltre, va considerato che l'estensione del servizio di depurazione, inevitabile visti i dictat europei e necessaria per garantire

la sostenibilità ambientale, comporterà un aumento significativo della produzione dei fanghi (dalle attuali 3 milioni di tonnellate a 4-4,5 milioni), comportando un crescente costo per la collettività, se si continueranno a considerare i reflui nell'ottica dell'onere da smaltire, o una significativa opportunità, se i reflui verranno valutati come risorsa da sfruttare e ottimizzare.

In prospettiva il conferimento in discarica dovrebbe diventare la modalità residuale di smaltimento. Parallelamente, anche lo spandimento al suolo incontrerà ostacoli crescenti (imputabili a vincoli normativi e di regolamentazione e alla scarsa disponibilità di terreni idonei), con costi di smaltimento in costante aumento. La maggiore diffusione della termovalorizzazione sia in impianti dedicati che in cementifici dovrà confrontarsi con significative difficoltà in termini di accettazione sociale.

In questo quadro il recupero e il riciclo dei fanghi da reflui civili appare la procedura più promettente e con le maggiori opportunità di sviluppo. Compost, biogas, biometano, materiali biocompatibili (bioplastiche) e singoli nutrienti (fosforo) dovranno essere prodotti ed estratti in maniera crescente.

Nel 2016 i fanghi di depurazione complessivamente utilizzati per trattamento biologico sono stati pari a poco meno di 850 mila tonnellate che, gestiti con la frazione umida dei rifiuti (FORSU), hanno prodotto circa 1,6 milioni di tonnellate di compost. Gli impianti integrati di digestione anaerobica e compostaggio abbinano il recupero di materia al recupero di energia, con la produzione di biogas. La produzione di biogas colloca il nostro Paese al quarto posto al mondo dopo Germania, Cina e Stati Uniti con circa 1.900 impianti operativi - di cui circa 1.400 nel settore agricolo, 389 nel settore rifiuti e 77 da fanghi di depurazione - per un totale di circa 1.400 MWel installati, di cui poco meno di 1.000 nel comparto agricolo. Il biogas può essere utilizzato ed upgradato in biometano, un biocarburante che viene impiegato in sostituzione dei carburanti fossili e che quindi può concorrere al rispetto dell'obbligo al 2020 di coprire il 10% del fabbisogno energetico del settore trasporti attraverso fonti rinnovabili. Le prospettive per la filiera del biometano sono molto promettenti grazie ai nuovi incentivi previsti dal decreto recentemente approvato, in accordo con le linee guida espresse dalla nuova Strategia Energetica Nazionale.

Una filiera tecnologica innovativa è volta alla valorizzazione dei vari scarti organici di origine urbana (quali i rifiuti municipali e i fanghi di depurazione delle acque reflue municipali), industriale ed agricola per convertirli in bioplastiche da utilizzare nei settori dell'imballaggio (film biodegradabili e compositi), della produzione di beni di consumo o altro. In questo modo, si trasforma il costo di smaltimento degli scarti in una risorsa e, al contempo, si permette di aumentare la diffusione delle bioplastiche, chiudendo al tempo stesso il ciclo di produzione, in una logica di economia circolare.

Rilevante nel quadro della bioeconomia anche il mare, a cui è dedicato il **capitolo 4**, che analizza le attività che sfruttano le risorse biologiche marine (escludendo dunque i trasporti ed il turismo) sia per la nutrizione sia sempre di più come materia prima per produzioni innovative.

I prodotti della pesca e dell'acquacoltura apportano oggi intorno al 17% delle proteine animali e quasi il 7% delle proteine totali consumate dall'uomo. Anche in Italia, la dieta delle famiglie include una quota elevata di pesce: nel 2016 l'Italia ha occupato il primo posto tra i Paesi dell'Unione Europea per spesa delle famiglie in prodotti della pesca e dell'acquacoltura, con quasi 11 miliardi di euro (+3,5% rispetto al 2015 a valori correnti; quasi un quinto del totale europeo). Anche a livello di consumo pro-capite, l'Italia si conferma un Paese con una spiccata preferenza per i prodotti della pesca. A parità di potere d'acquisto, la spesa pro-capite italiana è la quarta più alta nell'Unione Europea, con un peso sui consumi totali intorno all'8,1%, contro valori che variano dall'1,3% dell'Ungheria al 16,7% del Portogallo.

L'Italia è poi il terzo Paese europeo (dopo Norvegia e Spagna) per valore aggiunto nel settore della pesca e acquacoltura, con un'occupazione di circa 30.000 addetti. Per quanto riguarda la pesca, l'Italia si conferma come il terzo Paese in termini di occupati, dopo Grecia e Spagna, con una flotta costituita in prevalenza da piccoli natanti sotto i 12 metri, mentre si colloca al quinto posto per l'acquacoltura, un settore comparativamente più strutturato, che presenta nel nostro Paese importanti punti di forza competitivi (come dimostrano le certificazioni d'origine concesse a prodotti ittici allevati in Italia).

In prospettiva il consumo di pesce è atteso aumentare sia nei Paesi emergenti sia in quelli occidentali avanzati, ponendo seri problemi ambientali, tema particolarmente importante per il bacino del Mediterraneo, dove solo 7 stock di pesce su 60 monitorati risultavano sostenibili nel 2017.

L'azione dell'Unione Europea si prefigge innanzitutto di rendere sostenibile a livello economico, ambientale e sociale la pesca del selvatico, attraverso piani pluriennali per la gestione degli stock, vincoli alla capacità della flotta, limitazioni tecniche (tipo di strumenti, larghezza delle maglie etc.), il contrasto alla pesca illegale e, a partire dal 2015, la graduale introduzione dell'obbligo di sbarco, cioè l'obbligo di portare a terra tutto il pescato, anche quello di scarto.

Al di là di quanto può e deve essere fatto per preservare e reintegrare gli stock selvatici, il futuro dei prodotti ittici come fonte di nutrimento dipenderà fortemente dallo sviluppo dell'acquacoltura che, a sua volta, dovrà trovare modalità alternative volte ad aumentarne la sostenibilità sia in termini di impatto sulle attività costiere sia, soprattutto, in termini di risorse da utilizzare come mangimi: attualmente l'acquacoltura dipende, infatti, dall'attività di pesca del selvatico per la fornitura di acidi grassi a catena lunga fondamentali per la crescita dei pesci e dei crostacei.

L'innovazione sarà pertanto una variabile chiave: la biotecnologia marina, ovvero l'utilizzo delle biorisorse marine, è peraltro uno dei cinque settori individuati dalla Commissione Europea come fondamentali per la crescita dell'economia legata al mare. Si tratta di un insieme variegato di attività innovative che sfruttano le risorse marine - caratterizzate da un grado maggiore di biodiversità rispetto a quello degli ecosistemi terrestri - per produrre applicazioni dedicate ad una pluralità di settori: alimentare, farmaceutica, cosmetica, energia, servizi di *bioremediation* etc.

In particolare, le direttrici tecnologiche più promettenti riguardano lo sfruttamento dei sottoprodotti ittici che rivestono una particolare importanza per la bioeconomia, anche alla luce dei già citati provvedimenti europei di obbligo allo sbarco. Si tenga conto che tra gli scarti a monte nella fase di pesca (che includono il pesce rigettato in mare e la prima fase di pulitura delle viscere) e le successive lavorazioni di trasformazione, si arriva a perdere fino al 70% del peso del pescato (compresi gli esoscheletri e le conchiglie), creando enormi opportunità di riutilizzo. Oltre agli usi come mangimi nell'acquacoltura, negli ultimi anni è aumentato l'utilizzo dei sottoprodotti per l'alimentazione umana, come biogas, nei prodotti dietetici, nei farmaceutici, come pigmenti naturali, nella cosmesi e in altri processi industriali.

La bioeconomia marina sta poi esplorando quella che può essere definita come la "componente verde dell'economia blu", ovvero la produzione di alghe: macroalghe (le cosiddette "piante marine" generalmente classificate in base al colore) e microalghe (microorganismi marini come la Spirulina). La maggior parte delle alghe deriva da coltivazioni ed è in significativa crescita: secondo i dati FAO, nel 2015 sono state prodotte quasi 30 milioni di tonnellate di alghe, per la maggior parte di origine marina. Si tratta, sempre secondo i dati FAO, della componente a maggiore crescita nell'acquacoltura ed è tradizionalmente appannaggio dei Paesi asiatici (dove le alghe sono da sempre utilizzate nella dieta umana). Anche in Italia, tuttavia, iniziano ad emergere nuove esperienze nello sfruttamento delle alghe nei processi industriali, come biocarburanti o nella cosmesi.

1. La bioeconomia in Italia e in Europa al 2016

1.1 Introduzione

La rilevanza che la bioeconomia sta assumendo nel sistema economico e nel dibattito politico rende necessario un continuo aggiornamento sulla quantificazione del fenomeno, affinché si possano definire strategie e fare scelte di politica economica sulla base di uno scenario di riferimento il più possibile aggiornato e aderente alla realtà, in continuo mutamento.

Laura Campanini
Serena Fumagalli

In questo capitolo del Rapporto saranno presentati i numeri aggiornati al 2016 del valore della bioeconomia in Italia e nei principali paesi europei, confrontandoli con quelli del 2015. La stima è stata ottenuta utilizzando la metodologia definita nella precedente edizione del Rapporto, apportando alcune modifiche nell'origine dei dati e nel perimetro dei settori inclusi. In continuità con il 3° rapporto è stata inclusa nel perimetro della bioeconomia la componente del ciclo dei rifiuti che si riferisce ai rifiuti biodegradabili, alla loro raccolta, trattamento e gestione.

Inoltre con la presente edizione si estende e si esplicita ulteriormente il perimetro completando la visione della blue economy, ovvero i settori connessi alla risorsa acqua: oltre alla pesca e all'acquacoltura (già inserite nella precedente stima) il nuovo perimetro include anche il ciclo idrico.

Nel primo paragrafo in particolare si analizza la bioeconomia in Italia e le molteplici attività che la compongono, individuando il peso di ciascun settore sul totale, e l'evoluzione 2015-2016. Nel secondo paragrafo ci concentriamo invece sulla bioeconomia nei principali paesi europei (Germania, Francia, Spagna e Regno Unito).

1.2 La bioeconomia in Italia: una stima aggiornata al 2016

La stima dell'insieme delle attività connesse alla bioeconomia italiana è stata ottenuta applicando la metodologia condivisa nella precedente edizione del rapporto¹, con l'integrazione della filiera biocompatibile del trattamento dei rifiuti, che alla luce dei risultati del 3° rapporto sulla bioeconomia appare auspicabile. Differentemente dall'analisi dell'edizione precedente, il valore della bioeconomia è stato calcolato, con l'eccezione del settore agricolo, a partire dai dati Eurostat di Structural Business Statistics. I dati SBS ci consentono da un lato di avere informazioni aggiornate al 2016 non solo per l'Italia, ma anche per i principali paesi europei, e dall'altro di avere una fonte di dati omogenea, permettendo così confronti intertemporali, almeno per il 2015-2016. I risultati, alla luce della nuova base dati utilizzata per tutti i comparti della bioeconomia e delle revisioni apportate alle serie di dati dagli Uffici di statistica nazionali, non risultano pertanto direttamente confrontabili con i valori presentati nel rapporto dell'anno scorso. Verrà pertanto proposta una stima della bioeconomia per gli anni 2015 e 2016 alla luce di queste nuove considerazioni.

Con questa edizione, il perimetro della bioeconomia è stato poi esteso per considerare il settore dell'acqua. L'acqua in sé costituisce un settore chiave in ottica bioeconomica, rappresentando innanzitutto un input fondamentale dell'attività di molte delle lavorazioni incluse nel perimetro standard della bioeconomia (dall'agricoltura, all'alimentare, alla lavorazione della carta, etc.). Inoltre, come sarà meglio dettagliato nel capitolo 3, il recupero e trattamento dei reflui (civili,

¹ Ricordiamo che la messa a punto della metodologia di stima ha coinvolto, oltre che Intesa Sanpaolo e Assobiotech, anche il CREA (Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria) e il Cluster Spring. Le stime si sono, inoltre, avvalse delle competenze settoriali dei centri studi di Federchimica, Farindustria e SMI.

industriali e zootecnici), attività di per sé fondamentale in ottica ambientale, può costituire una fonte importante di biomassa.

Nel 2016 l'insieme delle attività connesse alla bioeconomia italiana (incluso la gestione e il recupero dei rifiuti biodegradabili) ha generato un output pari a circa 260 miliardi di euro, l'8,3% del totale dell'economia italiana e il 26% se consideriamo solamente la componente della produzione di beni. Aggiungendo a questo valore le stime sul ciclo idrico, il settore della bioeconomia in Italia supera i 270 miliardi di euro, l'8,6% sul totale della produzione nazionale. Secondo queste stime, il valore della produzione dei settori afferenti alla bioeconomia è stato in crescita, seppure a ritmi modesti che includono anche eventuali effetti inflattivi.

Tab. 1.1 - La bioeconomia in Italia (produzione in milioni di euro)			
Italia	Milioni di euro	Milioni di euro	Composizione % 2016
	2015	2016	
Agricoltura, silvicoltura e pesca di cui:	58.232	56.003	21,5
Agricoltura	54.946		
Silvicoltura	1.491		
Pesca e acquacoltura	1.795		
Industria alimentare, bevande e tabacco	130.281	132.801	51,0
Tessile da fibre naturali e concia	16.873	17.153	6,6
Industria del legno	12.713	13.156	5,1
Industria della carta	22.361	23.098	8,9
Prodotti chimici bio-based	2.900	3.037	1,2
Prodotti farmaceutici bio-based	4.830	5.107	2,0
Biocarburanti	316	350	0,1
Bioenergia	2.174	2.237	0,9
Totale produzione di beni bio-based	250.680	252.942	
Prod. di beni bio-based in % della produzione di beni	25,9%	26,3%	
Gestione e recupero dei rifiuti biodegradabili	7.049	7.366	2,8
Totale Bioeconomia	257.729	260.308	100
Bioeconomia in % del totale dell'economia	8,2%	8,3%	
Ciclo idrico	9.745	10.026	
Totale Bioeconomia e Ciclo Idrico	267.474	270.334	
Bioeconomia e ciclo idrico in % del totale dell'economia	8,5%	8,6%	

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su fonti varie

Come già emerso nelle analisi precedenti la bioeconomia è un concetto articolato che include una molteplicità di settori, che hanno come base comune quella di avere un'origine rinnovabile e biologica degli input, ma che possono seguire dinamiche di sviluppo sottostanti differenti, condizionate dalle peculiarità di ciascuna specializzazione. È così interessante analizzare brevemente i diversi comparti che costituiscono il settore, evidenziando gli elementi principali che ne stanno condizionando l'evoluzione.

Il comparto più rilevante in termini di valore della produzione è quello **dell'industria alimentare, delle bevande e del tabacco** che rappresenta una delle specializzazioni principali della nostra economia. Nella stima del valore complessivo della bioeconomia esso rappresenta oltre la metà del totale (51%), per un valore superiore a 132 miliardi di euro, in crescita rispetto al 2015 di oltre due miliardi di euro. Il 2016 è stato infatti un anno di consolidamento dei segnali di ripresa già osservati nel 2015, che ha beneficiato sia del recupero della domanda interna (frutto in particolare della ripresa del canale dei servizi alberghieri e ricettivi) che della riconfermata vivacità sui mercati internazionali. Le esportazioni italiane di prodotti alimentari e delle bevande si sono posizionate su valori ai massimi storici (23,8 miliardi di euro esportati nel comparto alimentare, e 7,6 nel comparto delle bevande), a conferma della forza attrattiva espressa dal Made in Italy nel mondo.

Le prospettive future per il settore appaiono buone. I livelli di produzione pre-crisi sono stati ormai superati da tempo e in generale il comparto ha mostrato un'ottima capacità di tenuta negli anni più difficili. Oggi l'Italia può ancora contare su una forte specializzazione territoriale, come conferma la presenza di numerosi distretti (50 quelli monitorati da Intesa Sanpaolo) diffusi lungo tutto il Paese, e su una produzione di qualità, che tra l'altro le conferisce il primo posto in Europa per certificazioni geografiche di prodotto (293 prodotti agro-alimentari, 526 vini e 38 liquori).

In termini di rilevanza sul settore della bioeconomia si posiziona al secondo posto il comparto **dell'agricoltura, silvicoltura e pesca** che, con un valore di output pari a 56 miliardi di euro nel 2016, rappresenta il 21,5% sul totale della bioeconomia italiana. Nell'agricoltura si è registrato un ridimensionamento della produzione rispetto al 2015. Il calo è dovuto in gran parte al crollo della produzione olivicola (-45% in volume), causato da un andamento climatico sfavorevole e dalla diffusione degli attacchi patogeni (mosca olearia). In volume, infatti, la produzione agricola è risultata in calo solamente per quanto riguarda le coltivazioni legnose. Alla minor produzione in volume, si è poi accompagnata una contrazione dei margini dovuta, in un contesto di calo dei prezzi, alla maggior riduzione subita dai prezzi dei prodotti agricoli venduti, rispetto ai prezzi degli input: il valore aggiunto agricolo è infatti calato del 5,4% a prezzi correnti, rispetto al -0,7% registrato in volume. Nonostante i risultati in termini di produzione, il settore ha visto nello stesso periodo crescere l'occupazione. Vi è stata inoltre una ripresa degli investimenti agricoli, in inversione di tendenza rispetto agli anni passati.

Nel settore del **tessile**, la stima è stata effettuata considerando la quota di produzione originaria esclusivamente da fibre naturali², utilizzando i dati Eurostat PRODCOM, a cui è stato aggiunto il comparto della **concia**, in cui sono state escluse tutte le fasi di lavorazione successive che prevedono ulteriori processi di trasformazione.

Il comparto costituisce un punto di forza dell'economia italiana, come confermano anche i numerosi distretti presenti sul territorio, eccellenze del made in Italy. Per citarne alcune, il distretto tessile di Biella, uno dei maggiori poli lanieri del mondo, il tessile di Prato, dove nonostante l'elevata diversificazione dell'offerta prevale ancora la produzione da fibre naturali, o il distretto della seta tessile di Como, per quanto riguarda la filiera del tessile, e i distretti della concia di Arzignano e di Santa Croce sull'Arno per la filiera della pelle, in cui l'Italia è leader mondiale.

Secondo le informazioni a nostra disposizione, da utilizzare con prudenza vista la frequente revisione di queste statistiche, negli anni 2015 e 2016 la quota di tessile di derivazione naturale è rimasta sostanzialmente invariata così come i livelli produttivi, in un contesto che ha visto il settore soffrire gli effetti del brusco rallentamento delle economie emergenti, non riuscendo ad ottenere incrementi significativi sul fronte dei mercati esteri. Le difficoltà sui mercati esteri hanno penalizzato anche l'evoluzione della concia, che ha registrato un debole incremento della produzione. Nel 2016 questi due settori registravano un valore della produzione intorno a 17 miliardi, rappresentando il 6,6% del settore della bioeconomia.

Si tratta nel complesso di settori tradizionali, che presentano ancora livelli di produzione nettamente inferiori a quelli pre-crisi, in cui l'Italia gioca un ruolo importante soprattutto nei segmenti a maggiore valore aggiunto e a qualità più elevata. Non mancano in quest'ottica prospettive di sviluppo interessanti per il comparto, che in parte possono provenire dalla ricerca di diversi e nuovi materiali di origini bio-based, come quella degli scarti agricoli. È il caso di realtà

² La quota, pari al 45% circa per l'Italia è stata calcolata a partire dai codici prodotto con origine naturale dalle statistiche Prodcum.

come Orange Fiber, start-up italiana che attraverso un processo di trasformazione della cellulosa estratta dai rifiuti delle arance, ha creato rocchetti di filo per fare tessuti. Oppure Vegea WineLeather, startup trentina che ricava similpelle vegetale dalla vinaccia, il residuo della produzione vinicola composta dalla buccia d'uva e dai suoi semi. Dal Giappone invece arriva un nuovo tessuto anti-batterico il Crabyon che deriva dalla lavorazione dei residui dei crostacei.

Per definizione sono considerati nel loro complesso afferenti al mondo della bioeconomia l'**industria del legno** e di altri prodotti in legno (esclusi i mobili) e quella della **carta** e di altri prodotti in carta che, con 13 e 23 miliardi di euro, rappresentano rispettivamente il 5,1% e l'8,9% sul totale della bioeconomia. Nel 2016 l'industria del legno ha evidenziato un trend positivo beneficiando di timidi segnali di recupero di alcuni settori attivanti (edilizia e industria del mobile). Anche nel settore della carta, il trend di crescita di alcuni settori clienti (alimentare, farmaceutica) e dei consumi interni degli italiani ha sostenuto l'evoluzione del comparto, seppure su ritmi non particolarmente brillanti. È interessante evidenziare, in un'ottica più ampia di economia circolare, le molteplici esperienze che si stanno affermando nel segmento degli imballaggi in carta, cartone e/o legno a favore di un più efficiente recupero e riutilizzo dei materiali, verso un sempre più diffuso utilizzo di quello che è definito green packaging, a conferma del crescente interesse dei diversi attori del sistema economico, sulle tematiche relative alla sostenibilità e all'ambiente.

La stima dei **prodotti chimici bio-based**, è stata ottenuta utilizzando la metodologia presentata nel precedente Rapporto, con l'obiettivo di cercare di tenere conto dell'effettivo tessuto produttivo esistente. Il valore è stato ottenuto sia utilizzando le statistiche Prodcom, per cui sono stati selezionati i codici prodotto afferenti alla chimica bio-based, sia utilizzando le tavole Input/Output che consentono di quantificare (con ipotesi semplificatrici) quanta parte del mondo della chimica utilizzi input di natura bio-based. Per i prodotti chimici bio-based la stima si è fermata alla prima fase (ovvero alla chimica di base) e non ai successivi utilizzi, con l'eccezione della componente relativa a una parte della cosmesi, in cui le produzioni sono state stimate sulla base delle informazioni fornite dall'associazione di categoria³. Sulla base delle informazioni disponibili, nel 2016 il comparto dei prodotti chimici bio-based potrebbe aver superato i 3 miliardi di euro in valore; l'1,2% sul totale della bioeconomia. La lieve crescita evidenziata, che come già ricordato potrebbe includere anche il contributo inflativo, è comunque da leggere con prudenza, date le performance non brillanti in termini di crescita del fatturato nel corso del 2016 di alcuni player importanti del settore. Tale andamento, tuttavia, potrebbe essere giustificato dall'evoluzione positiva di alcuni settori a valle, l'alimentare e la cosmesi, forti acquirenti di prodotti chimici di derivazione naturale, come sembrano confermare i segnali provenienti dalle statistiche Prodcom che evidenziano una significativa crescita di prodotti chimici utilizzati in modo specifico in questi settori.

L'**industria farmaceutica bio-based** rappresenta il 2% circa sul totale della bioeconomia, con un valore della produzione nel 2016 di poco superiore a 5 miliardi di euro, in aumento rispetto al 2015. L'industria farmaceutica italiana sta peraltro vivendo una fase di sviluppo particolarmente intensa, legata in particolare alle ottime performance sui mercati esteri che confermano l'elevata competitività delle nostre imprese, grazie anche al ruolo di primo piano che gli investimenti in Ricerca e Sviluppo hanno in questo settore. Nel 2016 in particolare le esportazioni italiane del settore farmaceutico hanno superato i 20 miliardi, in crescita del 7% circa rispetto al 2015, un ritmo più sostenuto di quello osservato per il settore manifatturiero. Secondo le nostre stime, attualmente la componente bio-based dell'industria farmaceutica è pari a un quinto del totale del settore farmaceutico, un valore che resta comunque prudenziale, considerando invece che le

³ Si veda "La bioeconomia in Europa" Intesa Sanpaolo-Assobiotec, Marzo 2017)

stime di Farindustria riportano un fatturato del comparto biotech nel 2015 pari a 8,5 miliardi di euro, in crescita del 7% sul 2014⁴.

La **bioenergia**, intesa come produzione di energia elettrica da biomasse, è stata stimata pari a circa il 6,7% sulla base delle statistiche relative alla produzione per fonte, considerando la generazione da biocarburanti solidi, liquidi, gassosi e da rifiuti urbani. Nel 2016 il valore della produzione di bioenergia è stato pari a circa 2 miliardi di euro, lo 0,9% sul complesso della bioeconomia, un peso contenuto, sebbene si sia registrato un aumento rispetto al 2015. Il trend di crescita della bioenergia si inserisce in un contesto di sviluppo generalizzato che ha riguardato tutte le diverse forme di energia da fonte rinnovabile (fotovoltaico, idrico, eolico, geotermico), a partire dagli anni Duemila, secondo i dati forniti da Terna. In particolare l'andamento delle bioenergie a partire dal 2008 ha evidenziato una chiara accelerazione arrivando a coprire nel 2016 quasi il 7% della produzione nazionale.

La produzione di **biocarburanti** in Italia, secondo le statistiche Prodcum è stata pari ad un valore di 350 milioni di euro, in crescita rispetto al precedente anno. Questo segmento rappresenta lo 0,1% della bioeconomia. Lo sviluppo futuro dei biocarburanti è condizionato dalla capacità di trovare risorse naturali diverse da quelle agricole per la sua produzione, nonché processi di trasformazione meno impattanti per l'ambiente.

Importanti sviluppi in tema energetico potranno derivare per quanto riguarda il biometano: come si vedrà meglio nel capitolo 3, infatti, in coerenza con le linee guida espresse dalla nuova Strategia Energetica Nazionale, ci si aspetta nel corso del 2018 il completamento del percorso normativo volto a fornire agli operatori del settore un quadro regolamentare e incentivante più chiaro.

Il valore della produzione della **gestione e trattamento dei rifiuti biodegradabili** è stata stimata utilizzando la metodologia proposta nel 3° Rapporto sulla Bioeconomia. Si è considerata solo la componente biocompatibile del ciclo dei rifiuti, in quanto non tutte le attività di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti rientrano nell'alveo della bioeconomia. A tal fine si è utilizzato un indicatore di input delle attività relativo alla percentuale di rifiuti biodegradabili raccolti sul totale di quelli prodotti al netto dei rifiuti minerali (principalmente rifiuti di costruzioni e demolizioni). La dimensione del ciclo dei rifiuti biocompatibile risulta quindi pari a 7,4 miliardi di euro nel 2016 in crescita del 4% rispetto al 2015. In termini di incidenza sul complesso della bioeconomia i rifiuti biodegradabili rappresentano il 2,8%.

Il servizio idrico, infine, viene integrato per la prima volta nel perimetro della bioeconomia (vedi Capitolo 3). Il **ciclo idrico integrato** riguarda le diverse fasi del servizio ovvero la distribuzione alle utenze, il successivo allontanamento tramite la rete fognaria e il processo di depurazione, che è necessario per minimizzare l'impatto ambientale e per garantire il riutilizzo e la valorizzazione dei reflui e dell'acqua riciclata. Ad oggi la risorsa idrica viene solo parzialmente considerata in un'ottica bioeconomica: la gestione dei reflui riguarda, infatti, in larga parte il mero trattamento e il successivo smaltimento. Il "ciclo chiuso" prevedrebbe, invece, il ricorso sistematico al riciclo e al riutilizzo sia dell'acqua che dei fanghi. L'acqua riciclata può essere utilizzata nelle attività agricole, nei processi industriali, negli usi civili consentiti; in modo da ridurre il prelievo delle risorse idriche naturali superficiali e sotterranee e migliorare le situazioni di stress idrico. I fanghi prodotti durante il processo di depurazione possono essere utilizzati direttamente in agricoltura attraverso spandimento oppure essere impiegati per la produzione di compost, per l'estrazione

⁴ "Rapporto sulle biotecnologie del settore farmaceutico in Italia, 2017" - EY

di singoli materiali (fosforo in primis), per la realizzazione di materiali biocompatibili (bioplastiche) e per la valorizzazione energetica (biogas e biometano). Tuttavia, nonostante le potenzialità il riciclo dell'acqua e l'utilizzo dei fanghi hanno ancora dimensioni modeste e offrono quindi interessanti potenzialità di sviluppo. Il valore complessivo della produzione del ciclo idrico integrato è stato calcolato considerando i dati relativi alle attività rientrate nelle funzioni di Raccolta, trattamento e fornitura di acqua (nace 36) e della Fognatura (nace 37) che risulta pari a poco più di 10 miliardi di euro nel 2016.

La filiera italiana dell'imballaggio nella bioeconomia

La filiera dell'imballaggio, considerando una versione estesa, include i produttori di imballaggi nei diversi materiali (carta, vetro, alluminio, acciaio, legno, plastica) nonché i produttori di macchine per il *packaging*, in cui il nostro Paese evidenzia un'importante specializzazione, con la presenza sul territorio, e in particolare in Emilia Romagna, di player leader a livello mondiale.

Secondo una stima calcolata a partire dai dati dell'Istituto Italiano Imballaggi e di UCIMA (l'associazione dei produttori delle macchine per l'imballaggio) la filiera dell'imballaggio estesa rappresenta il 4% del manifatturiero italiano nel 2015. Il dettaglio per specializzazione evidenzia un peso maggiore in termini di valore della produzione per gli imballaggi in carta (il 32% del totale), seguiti da quelli in vetro (24,8%), plastica (17,9%), legno (15,7%), acciaio-alluminio (6,1%) e altro (3,5%)⁵.

Il trend di crescita della filiera è condizionato in primis dalla domanda dei settori attivanti: l'industria alimentare e delle bevande, la farmaceutica e la cosmetica in primis, ma anche il settore dei mobili e altri prodotti manifatturieri. La recente diffusione del fenomeno dell'e-commerce anche nel nostro Paese, sta inoltre dando nuovo impulso alla domanda di imballaggi adatti a trasportare in maniera più affidabile e sicura una pluralità di merci differenti. Le linee di sviluppo della filiera sono poi influenzate dalle direttive europee sulla gestione degli imballaggi e dei rifiuti da imballaggio, volte a stabilire sia precisi obiettivi di recupero e di riciclaggio, sia a promuovere la prevenzione e la riduzione dell'impatto ambientale degli imballaggi e dei rifiuti, condizionandone di fatto l'evoluzione⁶. Analizzando i dati sui tassi di riciclo e recupero degli imballaggi, forniti dai principali Consorzi che operano nel settore si osservano tassi di recupero importanti all'interno della filiera degli imballaggi, che variano dall'80% circa per quelli in cartacartone⁷, al 63% per quelli della filiera del legno⁸.

Questa filiera può avere un ruolo importante nell'ambito della bioeconomia e, in un'ottica più ampia dell'economia circolare, sia attraverso la rilevanza che assumono il recupero e il riciclo dei materiali, sia considerato il crescente interesse per lo sviluppo di nuovi materiali da imballaggio bio-based, come le bioplastiche, nell'ottica di una riduzione dell'impatto ambientale.

Nel packaging l'utilizzo di bioplastiche sta infatti registrando un ruolo sempre più rilevante. Le stime di European Bioplastics relative al 2017 evidenziano come, nell'utilizzo della bioplastica, la filiera del packaging abbia un ruolo centrale: oltre il 60% della produzione mondiale di bioplastiche è destinato infatti al settore dell'imballaggio, con una produzione di circa 1,2 milioni di tonnellate, di cui circa il 60% specializzato negli imballaggi rigidi e il restante in imballaggi flessibili. L'aumento dell'uso di bioplastiche per il settore del packaging risponde a una crescente

⁵ Elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Istituto Italiano Imballaggi.

⁶ Direttiva sugli imballaggi e rifiuti da imballaggio 94/62/CE del 20 dicembre 1994/2, modificata dalla Direttiva 2004/12/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 febbraio 2004).

⁷ Raccolta, riciclo e recupero di carte e cartone, 22° Rapporto Comieco, Giugno 2017.

⁸ Consorzio nazionale per la raccolta, il recupero e il riciclaggio degli imballaggi in legno.

attenzione dei produttori e dei consumatori nel sostenere una filiera green, riducendo l'impatto ambientale e promuovendo la ricerca di prodotti alternativi sostitutivi bio-based.

Si stanno pertanto moltiplicando, anche in Italia, gli sforzi delle imprese e degli istituti di ricerca volti alla produzione di nuovi materiali bio-based applicabili al settore del packaging. La ricerca è indirizzata verso la produzione di polimeri bio-based, da riutilizzare in questo settore sfruttando materiali di origine naturali diversi, con un interesse crescente per il recupero degli scarti agricoli. L'Istituto italiano di tecnologia di Genova, ad esempio, ha recentemente brevettato una tecnologia che, sfruttando l'inventario della frutta e verdura del mercato della città è in grado di trasformarla in plastica bio-based, da riutilizzare nella filiera stessa. Ricercatori dell'Università di Pisa stanno invece portando avanti una ricerca che prevede la creazione di rivestimenti edibili da utilizzare nell'industria alimentare per prolungare la conservazione di frutta e verdura, a partire dal chitosano che si ottiene dal carapace dei crostacei o dalle pareti cellulari di batteri e funghi. Il progetto BIOCOPACPlus, invece, sviluppato all'interno della Stazione Sperimentale per l'Industria delle conserve alimentari di Parma sta studiando come recuperare dalle bucce di pomodoro la cutina, per la creazione di vernici bio-based da utilizzare nel mondo delle conserve.

Anche i produttori di macchine per il packaging possono avere un ruolo di primo piano nella ricerca di nuovi materiali e processi volti a sostenere la filiera bio-based del packaging, considerata la forte specializzazione del settore nel nostro Paese e la presenza di big player, fortemente orientati all'innovazione e alla ricerca, e che stanno intensificando i loro investimenti nella produzione di packaging sostenibile. Goglio, azienda italiana leader nei settori dell'imballaggio flessibile, ad esempio ha realizzato un film interamente compostabile da utilizzare come biolabel per le bottiglie. Diversi progetti riguardano inoltre la produzione di capsule eco-friendly e completamente biodegradabili. Tetra Pack, multinazionale svedese presente in Italia, ha invece lanciato un imballaggio 100% rinnovabile, composta da carta certificata FSC e polimeri derivanti da canna da zucchero. Uno degli elementi fondamentali per rendere la progettazione e produzione responsabile vantaggiosa è proprio il coinvolgimento dei vari attori, la circolazione delle idee e la valorizzazione delle diversità.

1.3 La bioeconomia in Europa

In questo paragrafo presentiamo i dati sul valore della bioeconomia⁹ nei principali paesi europei (Germania, Francia, Spagna e Regno Unito) confrontandoli con il dato italiano. L'utilizzo delle statistiche Structural Business Statistics, diversamente da quelle di Contabilità Nazionale ci consente un aggiornamento al 2016 per tutti i paesi¹⁰.

Le stime del valore della bioeconomia nei paesi europei, come nella precedente edizione del Rapporto, presentano un grado di incertezza maggiore nella quantificazione della componente bio-based dei settori chimico e farmaceutico, che nel caso italiano è stata calcolata con il supporto degli attori principali del comparto. Inoltre manca, per la Francia, il dato sulla produzione di biocarburanti.

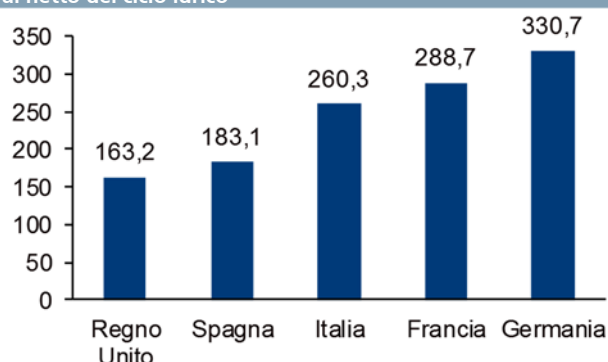
Nella figura 1.1 sono riportati i valori della bioeconomia dei principali paesi europei nel 2016. In termini di valori assoluti emerge il ruolo della Germania, con un valore della bioeconomia stimato pari a 330,7 miliardi di euro, seguito da Francia (288,7 miliardi di euro), Italia (circa 260,3 miliardi di euro), Spagna (183,1 miliardi di euro) e Regno Unito (163,2 miliardi di euro). Se la Germania spicca in termini assoluti, il peso che la bioeconomia riveste sul totale dell'economia

⁹ I risultati presentati in questi grafici includono i valori della gestione e recupero dei rifiuti biodegradabili.

¹⁰ Le statistiche sul settore agricoltura, silvicoltura e pesca invece, come per l'analisi descritta nel precedente paragrafo sono riconducibili a dati di Contabilità Nazionale. Per il Regno Unito il dato è aggiornato al 2015.

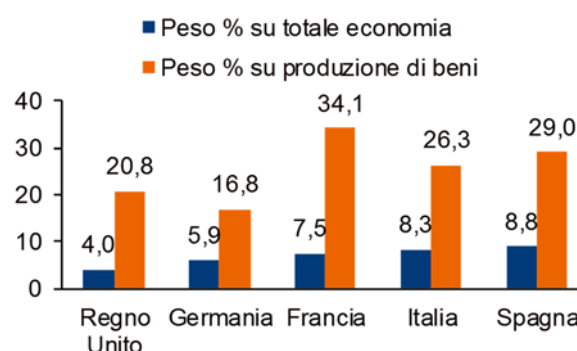
tedesca risulta più contenuto di quello osservato negli altri paesi (5,9%), fatta eccezione per il Regno Unito, dove la quota stimata di bioeconomia rappresenta il 4% dell'economia inglese, prevalentemente concentrata sui servizi. In termini relativi spicca il peso che la bioeconomia ha sull'economia spagnola, pari all'8,8% (il 29% sulla sola produzione di beni) nonostante un valore assoluto pari a 183,1 miliardi di euro. L'Italia, con un peso della bioeconomia sul totale pari all'8,3% si posiziona subito dopo la Spagna. La Francia spicca per il ruolo che le produzioni bio-based rivestono sulla produzione di beni (il 34,1%), la quota più alta, nonostante un peso più contenuto se consideriamo il complesso dell'economia (7,5%), che come per il Regno Unito è più concentrata sui servizi.

Fig. 1.1 - La bioeconomia in Europa nel 2016 (miliardi di euro), al netto del ciclo idrico



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat

Fig. 1.2 - Il peso della bioeconomia sull'economia, 2016 (valori %)



Nota: Il dato relativo al peso % su totale della produzione di beni è calcolato sul valore della bioeconomia al netto della componente dei rifiuti. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat

Dall'analisi dei settori afferenti alla bioeconomia, emergono alcuni elementi comuni tra i paesi e alcune differenze legate alle specializzazioni e specificità territoriali di ogni singola nazione.

Tab. 1.2 - La bioeconomia in Europa, 2016 (composizione %)

	Regno Unito	Spagna	Italia	Francia	Germania
Agricoltura, silvicoltura e pesca*	23,8	28,2	21,5	28,8	15,5
Industria alimentare, bevande e tabacco	54,4	56,4	51,0	55,2	55,5
Tessile da fibre naturali e concia	0,7	1,2	6,6	0,6	0,7
Industria del legno	6,1	3,2	5,1	3,8	7,3
Industria della carta	8,2	6,4	8,9	5,7	11,1
Prodotti chimici bio-based	1,3	1,4	1,2	1,2	2,0
Prodotti farmaceutici bio-based	1,1	1,4	2,0	2,5	2,7
Biocarburanti	0,0	0,2	0,1	0,0	0,4
Bioenergia	1,2	0,2	0,9	0,3	1,3
Gestione e recupero dei rifiuti biodegradabili	3,3	1,4	2,8	1,9	3,5
Bioeconomia	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bioeconomia (milioni di euro)	163.193	183.107	260.308	288.685	330.673
Ciclo idrico (milioni di euro)	19.139	8.250	10.026	13.961	21.728
Bioeconomia incluso il ciclo idrico (milioni di euro)	182.332	191.357	270.334	302.646	352.401
Peso bioeconomia e ciclo idrico su tot economia	4,5	9,2	8,6	7,8	6,3

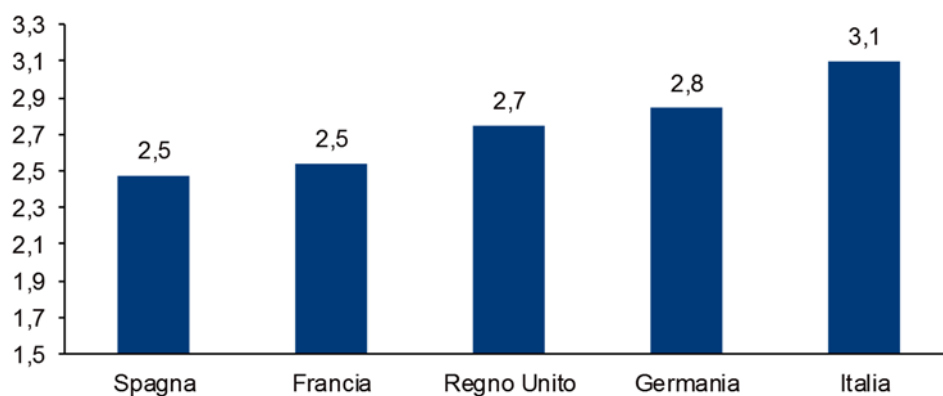
Note. * Fonte: Contabilità nazionale, ** anno 2015. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat.

L'industria alimentare, delle bevande e del tabacco rappresenta la quota più elevata della bioeconomia in tutti i paesi analizzati: oltre la metà del valore prodotto è rappresentato da questo settore. Segue il segmento dell'Agricoltura, Silvicoltura e Pesca, con un peso più rilevante per Francia e Spagna. Il nostro Paese emerge nel comparto della produzione tessile da fibre naturali e la concia, registrando un peso sul totale del 6,8%, nettamente superiore a quello osservato negli altri paesi, con valori compresi tra l'1,2% della Spagna e lo 0,6% della Francia.

Spicca inoltre il ruolo della filiera della carta e del legno, dove il peso sul totale, pari al 9% e 5,6% è tra i più elevati, secondo solo alla Germania nella filiera della carta e terzo dopo Germania e Regno Unito nel comparto del legno.

Questi risultati evidenziano, come già emerso da precedenti analisi, il più elevato grado di diversificazione produttiva all'interno del confine della Bioeconomia del nostro Paese, che trova conferma nell'inverso dell'indice di Herfindhal, su livelli superiori a quelli degli altri paesi europei analizzati.

Fig. 1.3 - Diversificazione settoriale nella bioeconomia (inverso dell'indice di Herfindhal)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat

2. Le start-up innovative della bioeconomia: una analisi preliminare

2.1 Introduzione

Con la Legge 221/2012, che ha convertito il D.L. Crescita 2.0, è stata introdotta, per la prima volta nell'ordinamento del nostro Paese, la definizione di nuova impresa innovativa. A favore delle start-up innovative sono previste agevolazioni fiscali, deroghe al diritto societario e una disciplina particolare dei rapporti di lavoro nell'impresa, con una regolamentazione in continuo perfezionamento (D.L. 76/2013, D.L. 3/2015, Legge 232/2016).

Stefania Trenti

Una società può qualificarsi come start-up innovativa, indipendentemente dal settore di attività, se ha come oggetto sociale esclusivo o prevalente lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti e servizi innovativi ad alto valore aggiunto, è di nuova costituzione (meno di 5 anni), ha sede in Italia e presenta un valore annuo della produzione inferiore a 5 milioni di euro. Le start-up innovative non possono poi essere costituite da fusioni, scissioni societarie o cessioni di ramo di azienda e non devono distribuire utili.

L'impresa ha contenuto innovativo se, in alternativa, almeno il 15% del valore maggiore tra fatturato e costi annui è ascrivibile ad attività di ricerca e sviluppo, o almeno 1/3 della forza lavoro complessiva è costituita da dottorandi, dottori di ricerca o ricercatori, oppure almeno 2/3 della forza lavoro è costituita da persone in possesso di laurea magistrale, o si tratta di una start-up titolare, depositaria o licenziataria di brevetto registrato oppure titolare di programma per elaboratore originario registrato.

Le nuove imprese rappresentano un veicolo importante di innovazione e rivestono un ruolo chiave in particolare in un contesto come quello della bioeconomia, dove si intrecciano in modo indissolubile attività tradizionali, tendenzialmente svolte da imprese già stabilite, e nuove frontiere tecnologiche.

In questo capitolo verrà presentata una analisi condotta a partire dal Registro delle start-up innovative, aggiornato al 1 gennaio 2018. A quella data le start-up innovative iscritte erano, nel complesso, 8.396, operanti in una pluralità di settori e specializzazioni che coprono tutto lo spettro di attività economiche, incluse quelle afferenti al mondo della bioeconomia.

L'elenco è stato in un primo momento depurato dalle 189 imprese risultate in liquidazione, ma ancora incluse nel Registro. Attraverso un'accurata operazione di riclassificazione, seguendo le linee guida tracciate per la definizione della bioeconomia, sono state poi identificate le start-up afferenti alla bioeconomia, in funzione della loro attività e dell'oggetto della loro ricerca. La riclassificazione, che si è avvalsa della lettura delle visure societarie, dei siti e delle notizie disponibili da fonti pubbliche, è da considerarsi comunque suscettibile di successivi affinamenti, data la difficoltà nel reperire, per alcuni soggetti, informazioni sufficienti per la loro classificazione.

2.2 Le start-up della bioeconomia per settore

In coerenza con il perimetro presentato nel Capitolo 1, sono state considerate start-up della bioeconomia tutte le imprese classificate nei settori dell'agricoltura, silvicoltura e pesca (codici ATECO 01, 02 e 03), dell'alimentare e bevande (codice 10 e 11), del legno (codice 16), della carta (codice 17), della concia (codice 15.11) e del ciclo idrico (codici 36 e 37).

Sono state poi considerate le imprese degli altri settori inclusi nella bioeconomia, procedendo - sulla base delle informazioni disponibili - alla loro classificazione in funzione della loro attività principale: sono state così censite le start-up del tessile (codice 13), della chimica (codice 20),

della farmaceutica (codice 21), dell'energia e dei rifiuti (codici 35 e 38). La classificazione ha seguito i criteri utilizzati per le stime del capitolo 1, selezionando le imprese che utilizzano materie prime bio-based per il tessile, la chimica, la farmaceutica, e i soggetti attivi nell'energia da biomassa e nella gestione della componente organica dei rifiuti.

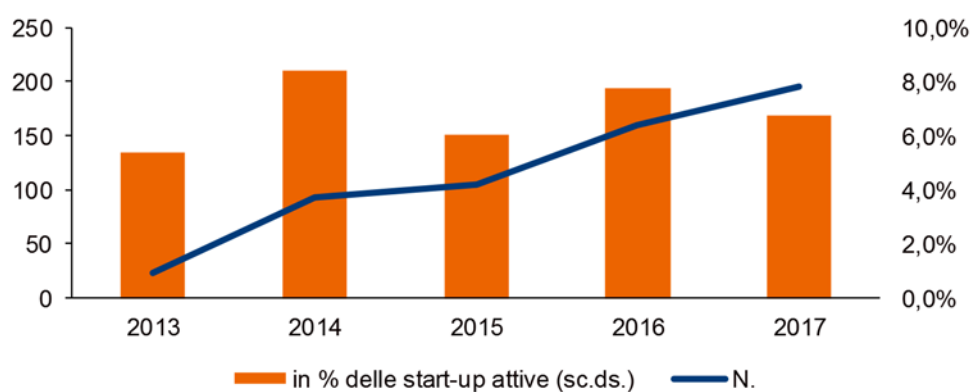
Una quota significativa delle start-up inoltre opera nei settori della consulenza (codice 70), architettura e analisi tecniche (codice 71), attività professionali scientifiche e tecniche (codice 74) e soprattutto nell'attività di Ricerca e Sviluppo (codice 72): nel complesso delle start-up iscritte al Registro e ancora attive, quelle appartenenti a questi settori sono 1.864, rappresentando circa il 23% del totale. Data l'importanza di questi soggetti si è proceduto alla loro classificazione, sulla base dell'effettivo oggetto sociale e focus innovativo.

Sono state, inoltre, controllate le imprese afferenti a settori contigui (come l'abbigliamento e la gomma e plastica) o non classificate, aggiungendo ulteriori soggetti classificabili come start-up della bioeconomia, data l'attività concentrata sull'utilizzo di materie prime rinnovabili.

La riclassificazione che, come già sottolineato è da considerarsi preliminare, ha portato a censire un totale di 576 start-up innovative afferenti alla bioeconomia, ovvero il 7% del totale iscritto al Registro e ancora attivo, pari a 8.207 soggetti. Tale percentuale non si discosta di molto rispetto al peso che la bioeconomia presenta sul totale dell'economia italiana.

Le registrazioni come start-up della bioeconomia sono aumentate nel corso degli ultimi anni, al pari di quelle complessive: come si vede dalla figura 2.1, la quota della bioeconomia sul totale delle start-up nell'ultimo triennio appare relativamente stabile oscillando intorno al 7%.

Fig. 2.1 - Le start-up della bioeconomia per anno di registrazione



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati camerali

In termini settoriali, la distribuzione vede una netta prevalenza di imprese appartenenti alle attività di consulenza e ricerca e sviluppo (308) che coprono poco più della metà del totale delle start-up innovative censite per la bioeconomia. Per la R&S e consulenza le nuove imprese afferenti alla bioeconomia sono il 16,5% circa del totale delle start-up, una quota elevata che conferma la natura innovativa di molte delle attività bioeconomiche.

Tab. 2.1 – Le start-up della bioeconomia per settore di appartenenza

	n.	in % delle start up innovative	Composizione %
Agricoltura	53	100,0	9,2
Alimentare e bevande	67	100,0	11,6
Tessile, concia, abbigliamento	6	8,6	1,0
Legno	23	100,0	4,0
Carta	10	100,0	1,7
Chimica bio-based	41	58,6	7,1
Farmaceutica biotech	10	62,5	1,7
Acqua, energia e rifiuti	52	36,4	9,0
R&S, consulenza e studi tecnici	308	16,5	53,5
Altri settori	6	0,1	1,0
Totale	576	7.0	100,0

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati camerali

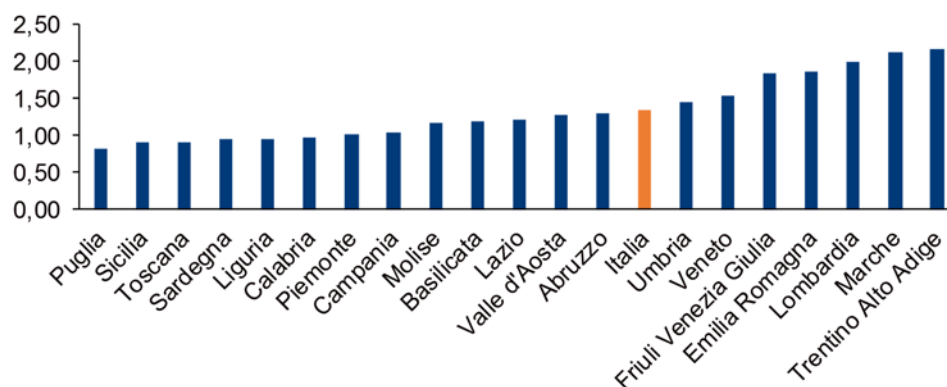
In termini di numerosità seguono poi le attività, più tradizionali, dell'alimentare e bevande (67 start-up pari all'11,6% del totale) e dell'agricoltura (53 soggetti pari al 9,2%). Elevata anche la presenza di start-up innovative della bioeconomia nei settori dell'acqua, energia e rifiuti (52, concentrate nell'energia e nei rifiuti), e nella chimica bio-based (41 start-up pari a quasi il 60% dei soggetti iscritti al Registro per il settore chimico).

Si tenga conto che per mantenere una coerenza con le stime complessive della bioeconomia, non sono state incluse le start-up che si occupano di concepire e produrre impianti e macchinari destinati alle diverse attività: dai macchinari per l'agricoltura (in cui spiccano numerose start-up dedicate ai droni) a quelli dedicati agli impianti di riciclaggio o di produzione di energia. Non sono poi state incluse nemmeno le società di consulenza su temi legati genericamente all'ambiente e alla salvaguardia ambientale (a meno che non ci fosse un esplicito riferimento alle materie prime bio-based). Il computo anche di queste attività, date le iniziative censite con questo oggetto sociale, aumenterebbe sicuramente il numero di start-up che direttamente o indirettamente possono essere ricondotte alla bioeconomia.

2.3 La geografia delle start-up della bioeconomia

Le start-up innovative sono distribuite lungo tutta la penisola, con una incidenza maggiore per alcune regioni, frutto di diversi fattori, dalla presenza di università, centri di ricerca e parchi tecnologici (tra le start-up innovative vi sono infatti anche numerosi spin-off universitari) all'imprenditorialità del tessuto produttivo locale, a sua volta dipendente da molteplici variabili.

Fig. 2.2 – Propensione alla registrazione di start-up innovative (ogni 1000 imprese attive)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati camerali

Come si evince dalla figura 2, la propensione alla registrazione di start-up innovative, misurata come il numero di queste imprese ogni mille attive registrate, è più elevata in Trentino Alto Adige, Marche e Lombardia. Seguono Emilia Romagna e Friuli Venezia Giulia. Lievemente sopra la media nazionale anche Umbria e Veneto. All'opposto Puglia, Sicilia, Toscana e Sardegna presentano una minore incidenza delle start-up innovative.

La distribuzione geografica delle start-up della bioeconomia presenta molti tratti in comune con il dato totale ma anche delle interessanti peculiarità. La tabella 2.2 riporta le informazioni relative alle diverse regioni italiane: l'incidenza sulle start-up innovative (colonna 3) mostra valori sopra la media nazionale, indicatori di una specializzazione nella bioeconomia, per l'Umbria, le Marche, il Friuli Venezia Giulia, il Trentino Alto Adige (tutte regioni a forte vocazione nelle start-up innovative) ma anche in Sardegna, Sicilia e Puglia, tra le regioni a minore presenza di start-up innovative.

Tab. 2.2 – Le start-up innovative nella bioeconomia per regione

Regioni	Bioeconomia	Composizione %	Incidenza % sulle start-up innovative	Start-up della bioeconomia ogni 1000 imprese registrate
Abruzzo	14	2,4	7,3	0,09
Basilicata	3	0,5	4,2	0,05
Calabria	15	2,6	8,3	0,08
Campania	51	8,9	8,4	0,09
Emilia Romagna	57	9,9	6,7	0,12
Friuli Venezia Giulia	20	3,5	10,6	0,19
Lazio	31	5,4	3,9	0,05
Liguria	6	1,0	3,9	0,04
Lombardia	112	19,4	5,9	0,12
Marche	40	6,9	10,9	0,23
Molise	3	0,5	7,3	0,08
Piemonte	26	4,5	5,9	0,06
Puglia	26	4,5	8,4	0,07
Sardegna	15	2,6	9,4	0,09
Sicilia	37	6,4	8,8	0,08
Toscana	22	3,8	5,8	0,05
Trentino Alto Adige	21	3,6	8,9	0,19
Umbria	22	3,8	16,1	0,23
Valle d'Aosta	-	-	-	-
Veneto	55	9,5	7,4	0,11
Totale	576	100,0	7,0	0,09

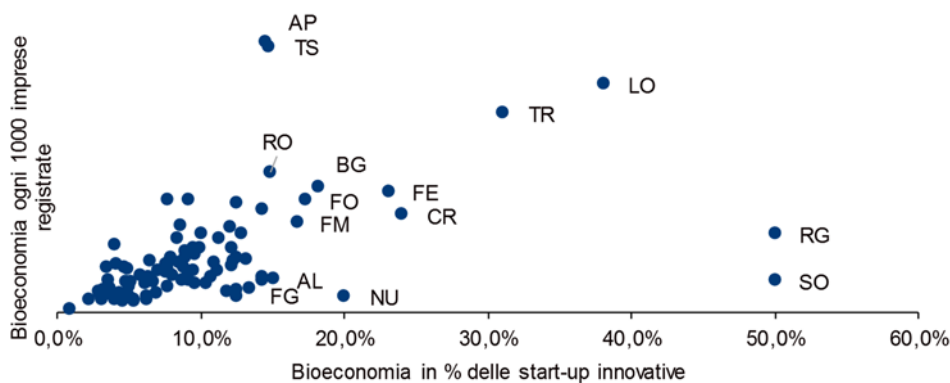
Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati camerali

A livello provinciale sono da segnalare, per la loro specializzazione, a parte le province di Sondrio e Ragusa (il cui dato è influenzato dalla presenza di un tessuto produttivo più piccolo), alcune province della Lombardia a forte vocazione agro-alimentare, come Lodi (grazie anche alla presenza del Parco Tecnologico) e Cremona.

Elevata la specializzazione anche di Terni (sede di uno dei primi impianti di chimica bio-based) e di Alessandria (anch'essa sede di un player importante e di un parco tecnologico dedicato), di Nuoro, delle province del delta del Po (Rovigo, Ferrara), delle province marchigiane di Ascoli Piceno e Fermo (alla ricerca di una nuova vocazione a maggiore contenuto tecnologico). Da sottolineare poi come anche a Trieste, una delle province a maggiore vocazione di start-up, sia presente un buon nucleo di soggetti afferenti al mondo della bioeconomia.

Per concludere si riscontra una buona propensione alla registrazione di start-up innovative anche nelle province di Bergamo e di Foggia.

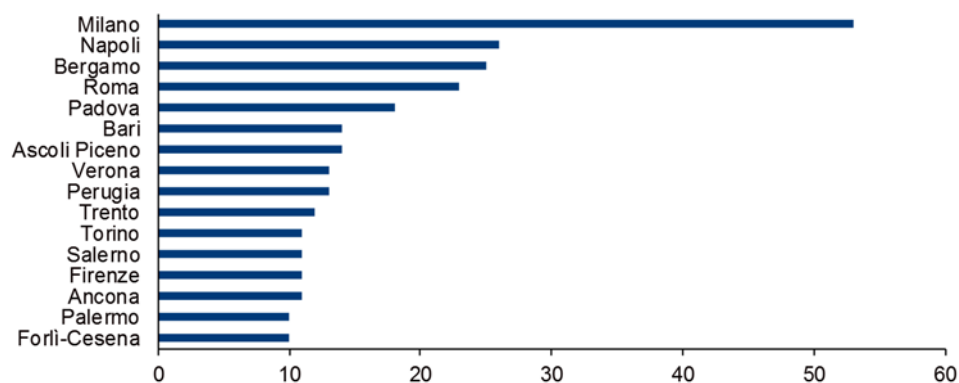
Fig. 2.3 – Incidenza delle start-up innovative della bioeconomia sulle start-up innovative (%) e ogni 1000 imprese attive per provincia



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati camerali

E' interessante notare, poi, che se si considerano i valori assoluti, a parte Roma, Milano e Napoli (le prime tre province italiane anche come numero di imprese totali), si riscontra una presenza significativa anche a Bergamo, Padova e Bari, in quest'ultimi due casi anche grazie al contributo degli spin-off degli atenei padovani e baresi. L'attività derivante dall'accademia è alla base della buona presenza anche a Salerno e Palermo mentre per altre province (come Verona, Perugia, Forlì-Cesena) al contributo delle istituzioni locali si somma con ogni probabilità anche un tessuto produttivo particolarmente vocato verso il settore alimentare.

Fig. 2.4 – Numero di Start-up innovative nella bioeconomia per provincia*

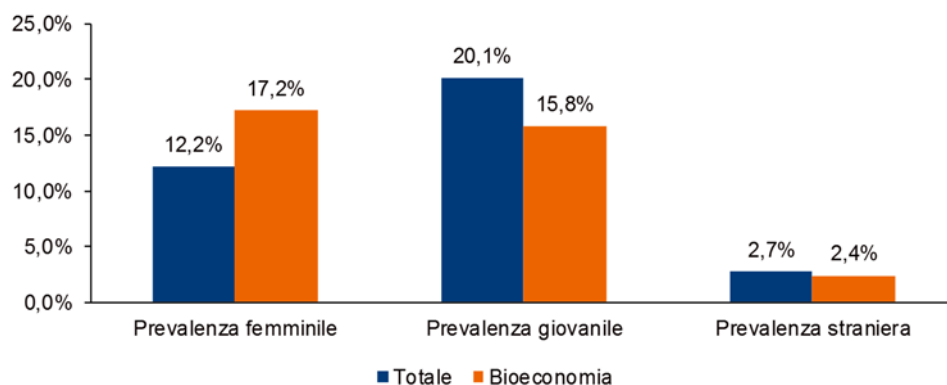


*Sono riportate le province che hanno 10 o più start-up innovative nella bioeconomia
Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati camerali

2.4 Alcune caratteristiche delle start-up della bioeconomia

Le informazioni presenti nel Registro delle start-up innovative consentono di analizzare alcune delle caratteristiche della composizione degli amministratori delle start-up della bioeconomia, a confronto con il complesso delle start-up innovative registrate (sebbene con prudenza vista una quota di imprese, circa il 7%, per cui i dati non sono disponibili).

Le start-up della bioeconomia presentano innanzitutto una maggiore incidenza di imprese a prevalenza femminile, 17,2% contro il 12,2% del totale, mentre le imprese a prevalenza giovanile sono soltanto il 15,8%, una quota di 5 punti percentuali inferiore rispetto al complesso delle start-up. La quota di imprese a prevalenza straniera è invece molto simile al totale e peraltro molto limitata (2,4% nella bioeconomia e 2,7% nel totale).

Fig. 2.5 – Start-up innovative per caratteristiche della *governance*

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati camerali

Le informazioni relative alla dimensione (relative alla classe di produzione, di capitale e di addetti) presentano, purtroppo, un numero di osservazioni mancanti troppo elevato (più della maggioranza delle start-up non dispone di questa informazione).

2.5 Conclusioni

La bioeconomia è un sistema di attività tra loro interconnesse che hanno in comune l'utilizzo di materie prime rinnovabili di origine biologica. All'interno di questo quadro convivono settori più tradizionali, come quelli della filiera agro-alimentare, che dominano in termini di valore della produzione e svolgono il ruolo fondamentale della nutrizione, e attività ad elevato contenuto innovativo come la filiera della chimica bio-based o dei biocarburanti.

In questo capitolo si è cercato di leggere, con la lente della bioeconomia, le informazioni disponibili relative alla registrazione delle start-up innovative, lo strumento di policy introdotto nel 2012 a sostegno dei soggetti a maggiore vocazione tecnologica ed innovativa. Sono state pertanto riclassificate, sulla base dell'attività dedotta dal settore, dalle visure camerali o dalle informazioni pubbliche disponibili, le 8.702 start-up innovative registrate al 31/12/2017, escluse le imprese in liquidazione.

La riclassificazione ha portato a censire un totale di 576 start-up innovative afferenti alla bioeconomia, ovvero il 7% del totale, una percentuale che non si discosta di molto rispetto al peso che la bioeconomia presenta sul totale dell'economia italiana.

In termini settoriali, la distribuzione vede una netta prevalenza di imprese appartenenti alle attività di consulenza e di ricerca e sviluppo (308) che coprono poco più della metà del totale delle start-up innovative censite per la bioeconomia. Per la R&S e consulenza le nuove imprese afferenti alla bioeconomia sono il 16,5% circa del totale delle start-up, una quota elevata che conferma la natura innovativa di molte delle attività bioeconomiche.

La distribuzione geografica delle start-up della bioeconomia presenta molti tratti in comune con il dato totale ma anche delle interessanti peculiarità. Presentano una specializzazione nella bioeconomia l'Umbria, le Marche, il Friuli Venezia Giulia, il Trentino Alto Adige (tutte regioni a forte vocazione nelle start-up innovative) ma anche la Sardegna, la Sicilia e la Puglia, tra le regioni a minore presenza di start-up innovative. L'analisi di dettaglio a livello provinciale evidenzia, poi, un ruolo importante giocato da alcuni poli universitari d'eccellenza che, insieme alla vocazione territoriale verso i settori della bioeconomia, sembrano costituire un driver importante per la nascita delle imprese innovative nella bioeconomia.

3. L'utilizzo e la valorizzazione dei fanghi di depurazione¹¹

3.1 Introduzione

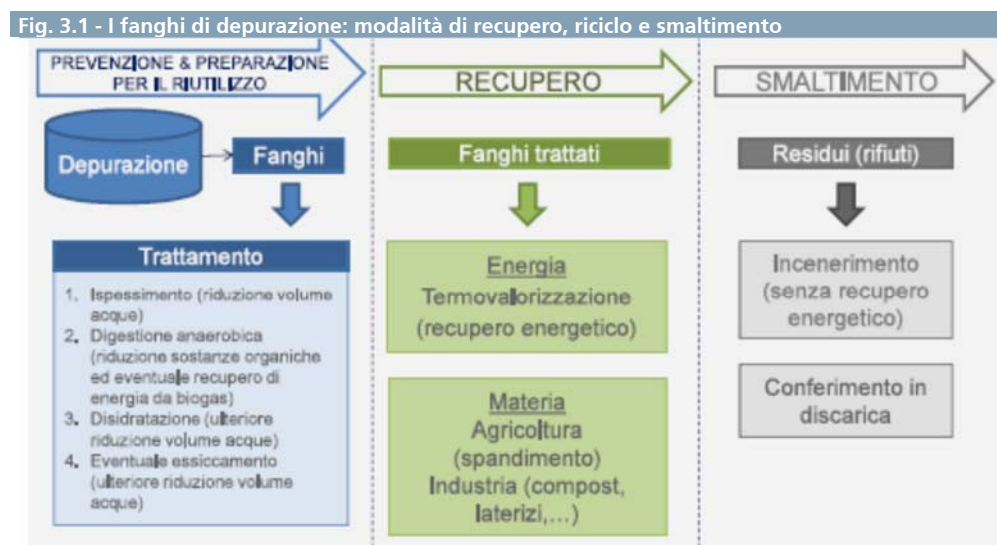
Fra le diverse fasi che compongono il ciclo idrico la più rilevante in un'ottica di bioeconomia è quella della depurazione e della conseguente produzione dei fanghi. Il recupero e il trattamento dei reflui (civili, industriali e zootecnici), attività di per sé fondamentale in ottica ambientale, possono costituire una fonte importante di biomassa.

Laura Campanini

La produzione di fanghi durante il processo di depurazione delle acque è, infatti, fisiologica e deve essere considerata un indicatore dell'effettiva depurazione dello scarico. Rilavanti appaiono le prospettive di riutilizzo e valorizzazione dei fanghi per la produzione di compost e di energia (biogas e biometano), per l'estrazione di singoli materiali (fosforo in primis) e per la realizzazione di materiali biocompatibili (bioplastiche).

La filiera del trattamento dei fanghi è piuttosto complessa per tecnologie adottate e destinazioni di conferimento previste: fino a quando i fanghi rimangono nell'impianto di depurazione sono soggetti alla disciplina sulle acque, ma non appena escono dal perimetro dell'impianto di depurazione diventano rifiuti speciali non pericolosi in base a quanto stabilito dal D.Lgs. n. 152/2006.

La normativa prevede che i fanghi debbano "essere riutilizzati ogni qualvolta il loro reimpiego risulti appropriato"¹² e, più in generale, la gerarchia dei rifiuti stabilisce le priorità di gestione dei rifiuti ponendo all'apice le attività di recupero e riciclo (cfr. SPL monitor settembre 2016). Il recupero e la valorizzazione dei fanghi prodotti può avvenire attraverso l'uso in agricoltura, il compostaggio, la produzione di bio-carburanti/bio materiali, il recupero energetico.



Fonte: ARERA

Il quadro normativo in essere pone invece limiti precisi riguardo all'ammissibilità in discarica¹³ dei rifiuti non pericolosi e quindi dei fanghi. La normativa è stringente in particolare per i rifiuti con

¹¹ Si ringrazia l'Ing Andrea Lanuzza, Gruppo Cap, per i commenti a una versione precedente dello studio. La responsabilità di quanto sostenuto rimane solo dell'autrice.

¹² D.Lgs. 152/06 art. 127 parte III art. 74.

¹³ D.Lgs. 36/2003 e DM 27/09/2011 in sostituzione del DM 3/08/2005.

un elevato contenuto di sostanza organica, fra i quali i fanghi rappresentano una frazione di tutto rispetto, in particolare quelli civili o prodotti da industrie agro-alimentari. **Anche la normativa sul recupero dei fanghi in agricoltura (D. Lgs 99/92) risulta datata e in evoluzione, con potenziali limitazioni sull'utilizzo degli stessi nel breve e medio termine.**

Si pone quindi la necessità di individuare e perseguire valide alternative alla discarica e al recupero in agricoltura per la gestione e valorizzazione dei fanghi di depurazione.

Nel capitolo si intende presentare un quadro d'insieme della situazione attuale in termini di produzione e destinazione dei fanghi da reflui urbani (paragrafo 3.2); per poi offrire una visione prospettica delle modalità gestionali percorribili, alla luce dell'assetto normativo e regolamentare, della dotazione impiantistica e degli incentivi di mercato. Ai possibili utilizzi della biomassa prodotta dalla valorizzazione dei fanghi è dedicato il paragrafo 3.4. Infine, si presenta la situazione del servizio di depurazione in Italia, per evidenziare la produzione potenziale di biomassa, conseguibile attraverso l'auspicabile estensione della copertura del servizio.

3.2 La situazione attuale

I dati disponibili sulla produzione complessiva di fanghi da reflui urbani includono i fanghi derivanti dai processi di depurazione delle acque reflue provenienti da insediamenti civili e da insediamenti produttivi. L'incidenza delle due componenti dipende dalla struttura economica del territorio e dalla stagionalità. In linea generale si può considerare che la quota di reflui produttivi sia prossima al 20% del totale. Rimangono esclusi i reflui industriali trattati autonomamente dal produttore (tipicamente i grandi stabilimenti produttivi) e i reflui zootecnici.

Tab. 3.1 - Tipologia di refluo trattato in impianti secondari o avanzati per regione (2012)			
Regione	% Reflui civili	% Reflui industriali	Totale abitanti equivalenti serviti
Piemonte	82	18	6.053
Valle D'Aosta	88	12	245
Lombardia	80	20	10.978
Trentino Alto Adige	70	30	2.284
Veneto	72	28	5.635
Friuli Venezia Giulia	67	33	1.528
Liguria	87	13	2.114
Emilia Romagna	82	18	5.976
Toscana	54	46	6.208
Umbria	88	12	1.105
Marche	94	6	1.354
Lazio	90	10	5.855
Abruzzo	89	11	1.609
Molise	79	21	450
Campania	81	19	6.260
Puglia	97	3	4.705
Basilicata	95	5	608
Calabria	95	5	2.018
Sicilia	88	12	3.903
Sardegna	72	28	2.593
Nord	79	20	34.813
Centro	75	25	14.522
Sud	87	13	22.146
Totale	80	20	71.481

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Istat, Censimento delle acque per uso civile, Anno 2012

I fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane sono complessivamente pari a oltre 3 milioni di tonnellate nel 2015. Oltre la metà dei fanghi è stata prodotta nelle regioni del Nord

(1,7 milioni di tonnellate, 57%) segue il Centro Italia con 725mila tonnellate, (24%) e quindi il Sud con poco più di 600.000 tonnellate (20% del totale).

La ponderazione per gli abitanti equivalenti¹⁴ (AE) consente di evidenziare la **disomogenea distribuzione sul territorio, che rispecchia la presenza del servizio di depurazione delle acque reflue**, che, come verrà approfondito nel paragrafo successivo, ancora presenta una copertura inadeguata in alcuni territori.

A livello medio nazionale vengono prodotti circa 31 kg di fanghi per abitante equivalente annualmente. Nelle regioni del Centro-Nord si superano i 37 kg, nel Mezzogiorno non si arriva a 18 in media. Tuttavia, la lettura di tali dati non segue solo la tradizionale logica della dicotomia fra Centro-Nord e Sud del Paese perché i dati regionali evidenziano situazioni alquanto differenziate anche all'interno della stessa ripartizione geografica.

Regione	tonnellate	kg per abitante equivalente
Piemonte	260.452	37,1
Valle D'Aosta	4.140	11,2
Lombardia	448.155	29,1
Trentino Alto Adige	129.068	56,9
Veneto	360.643	43,6
Friuli Venezia Giulia	82.422	38,8
Liguria	41.565	13,7
Emilia Romagna	409.214	55,8
Toscana	290.931	44,6
Umbria	47.289	34,2
Marche	74.794	28,8
Lazio	312.161	35,3
Abruzzo	56.298	23,1
Molise	3.102	5,5
Campania	188.054	21,7
Puglia	221.401	32,1
Basilicata	6.572	7,1
Calabria	23.530	6,3
Sicilia	33.843	4
Sardegna	75.668	24,7
Nord	1.735.659	37,9
Centro	725.175	37,5
Sud	608.468	17,5
Totale	3.069.302	30,7

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati ISPRA, Rapporto Rifiuti Speciali

Nel 2015 solo il 13% dei fanghi risultava conferito in discarica tal quale. Tuttavia lo smaltimento in discarica riguarda anche una parte consistente (ma non quantificata dai dati Ispra) delle oltre 800mila tonnellate di fanghi (29% del totale dei fanghi gestiti) sottoposti a un trattamento biologico che dà origine a compost o miscugli che vengono successivamente smaltiti in discarica.

Per il 35% dei fanghi si innescava un percorso virtuoso di riciclo e/o recupero delle sostanze organiche: oltre 1 milione di tonnellate di fanghi vengono quindi utilizzati e ne vengono

¹⁴ Il metodo degli Abitanti Equivalenti rapporta il carico inquinante generato dalle diverse attività produttive a quello generato da una persona fisica in base a indicatori di dimensione per le diverse classi di attività inquinante. Il termine abitante equivalente (a.e.) indica quindi l'unità di misura del carico organico biodegradabile convogliato in fognatura, in un giorno, dovuto alla normale attività di una particolare utenza ed è fondamentale per il dimensionamento e la scelta del sistema di depurazione delle acque reflue domestiche e assimilate.

recuperate le sostanze organiche. Tale quantitativo comprende le quantità inviate a impianti di compostaggio (circa 323mila tonnellate).

Un 11% veniva utilizzato tal quale in spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia. Limitato risultava il recupero di energia, che si realizzava solo per l'1%, dei fanghi trattati.

Con riferimento al conferimento in discarica vanno evidenziati i rilevanti flussi di materiali fra regioni diverse: il 58% dei fanghi conferiti in discarica tal quali provengono da una regione diversa da quella in cui si localizza la discarica. Tali flussi e movimentazioni impattano sui costi sostenuti dai gestori.

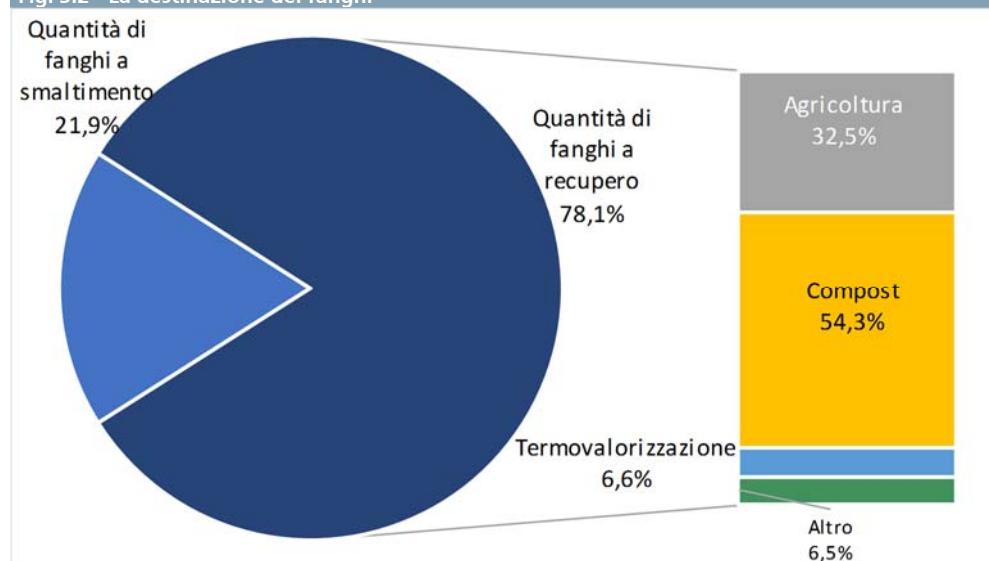
Tab. 3.3 - Gestione dei fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (2015)

	tonnellate	%
Riciclo/recupero delle sostanze organiche	1.006.270	35
Trattamento biologico	828.276	29
Smaltimento in discarica	387.097	13
Spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia	323.833	11
Trattamento fisico-chimico	128.254	4
Messa in riserva e Deposito preliminare al 31/12	95.280	3
Incenerimento	66.409	2
Raggruppamento preliminare	38.787	1
Recupero di energia	22.296	1
Ricondizionamento preliminare	2.275	0
Totale	2.898.777	100

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati ISPRA, Rapporto Rifiuti Speciali

I dati dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) offrono un quadro sintetico considerando la destinazione finale del fango e distinguendo fra recupero (di materia o di energia) e smaltimento (in discarica) ed evidenziano come **il 78% dei fanghi di depurazione prodotti sono destinati al recupero mentre il 22% viene ancora smaltito in discarica tal quale o dopo trattamento**. Fra le modalità di recupero la più diffusa è il compostaggio (54%) seguito dallo spandimento in agricoltura (32%) mentre risulta ancora poco diffusa la termovalorizzazione (6,6% di cui circa la metà in cementifici).

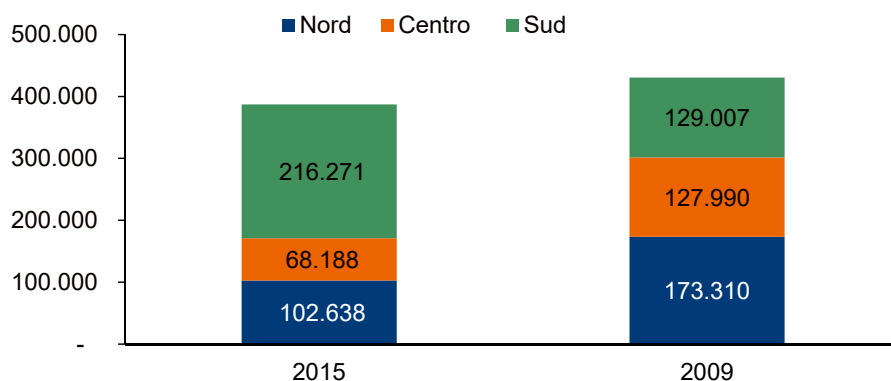
Fig. 3.2 - La destinazione dei fanghi



Fonte: Dati ARERA

La dinamica dei fanghi conferiti in discarica tal quali per macro area territoriale è riportata nel grafico. Il trend può essere spiegato sia dall'utilizzo di diverse incidenze di altre modalità di recupero/riciclo sia da una maggiore diffusione della depurazione delle acque e quindi dalla crescente produzione di fanghi in alcune aree. Nelle regioni del Sud, in particolare, il conferimento in discarica dei fanghi tal quale è quasi duplicato nei 6 anni esaminati.

Fig. 3.3 - Fanghi dal trattamento delle acque reflue urbane smaltite in discarica (tonn.)

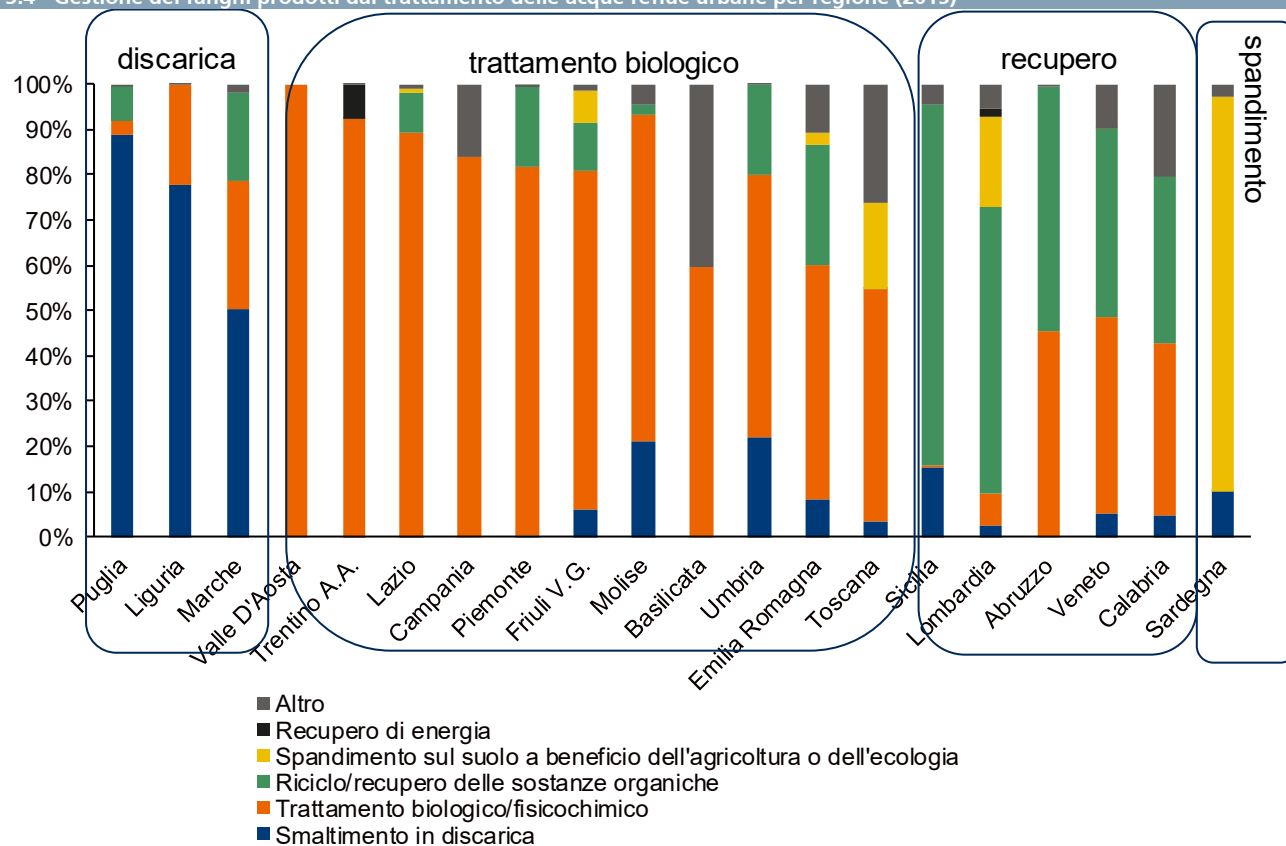


Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati ISPRA, Rapporto Rifiuti Speciali

Le modalità di gestione dei fanghi dipendono da scelte locali e dall'assetto impiantistico esistente (presenza di cementifici e/o di impianti di coincenerimento fanghi-rifiuti o di mono-incenerimento fanghi) **e pertanto risultano significativamente differenti nelle diverse regioni.** Il grafico evidenzia una polarizzazione delle modalità di gestione nelle diverse regioni.

- Il riciclo/recupero è elevato in Lombardia, Abruzzo, Sicilia.
- Il recupero di energia è significativo solo in Trentino, dove l'8% dei fanghi viene utilizzato per produrre energia ma è in Lombardia che si recupera l'80% dell'energia complessivamente prodotta.
- Alcune regioni destinano più di due terzi dei fanghi alla discarica (Liguria e Puglia).
- Il trattamento biologico viene utilizzato come modalità prevalente di gestione in Piemonte, Valle d'Aosta, Trentino, Friuli, Emilia, Toscana, Umbria, Lazio, Molise, Campania, Basilicata.

Fig. 3.4 - Gestione dei fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane per regione (2015)



Altro: Incenerimento, Raggruppamento preliminare, Ricondizionamento preliminare e messa in riserva e Deposito preliminare.
Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati ISPRA, Rapporto Rifiuti Speciali

3.3 Quale modello per la gestione dei fanghi?

La scelta delle modalità di trattamento dei fanghi di depurazione è condizionata dai vincoli normativi e dai costi di trattamento e smaltimento. Le diverse tecnologie disponibili possono essere adottate in base ai molteplici obiettivi di natura economica, tecnica, ambientale e sociale.

Da un lato è necessario minimizzare i costi di impianto e di gestione, dall'altro i consumi energetici e le emissioni di CO₂ devono essere monitorati; inoltre i nutrienti contenuti nei fanghi, dove possibile, devono essere valorizzati. La scelta si basa quindi su un'analisi dei costi interni (del gestore) e dei costi esterni (sulla collettività ovvero sulla sostenibilità ambientale e sulla salute).

Il legislatore e il regolatore possono modificare la struttura dei costi e internalizzare i costi esterni (o parte di essi) in costi diretti per il gestore.

Le alternative percorribili sono diverse e i diversi Paesi europei hanno già fatto scelte disomogenee con risultati differenti.

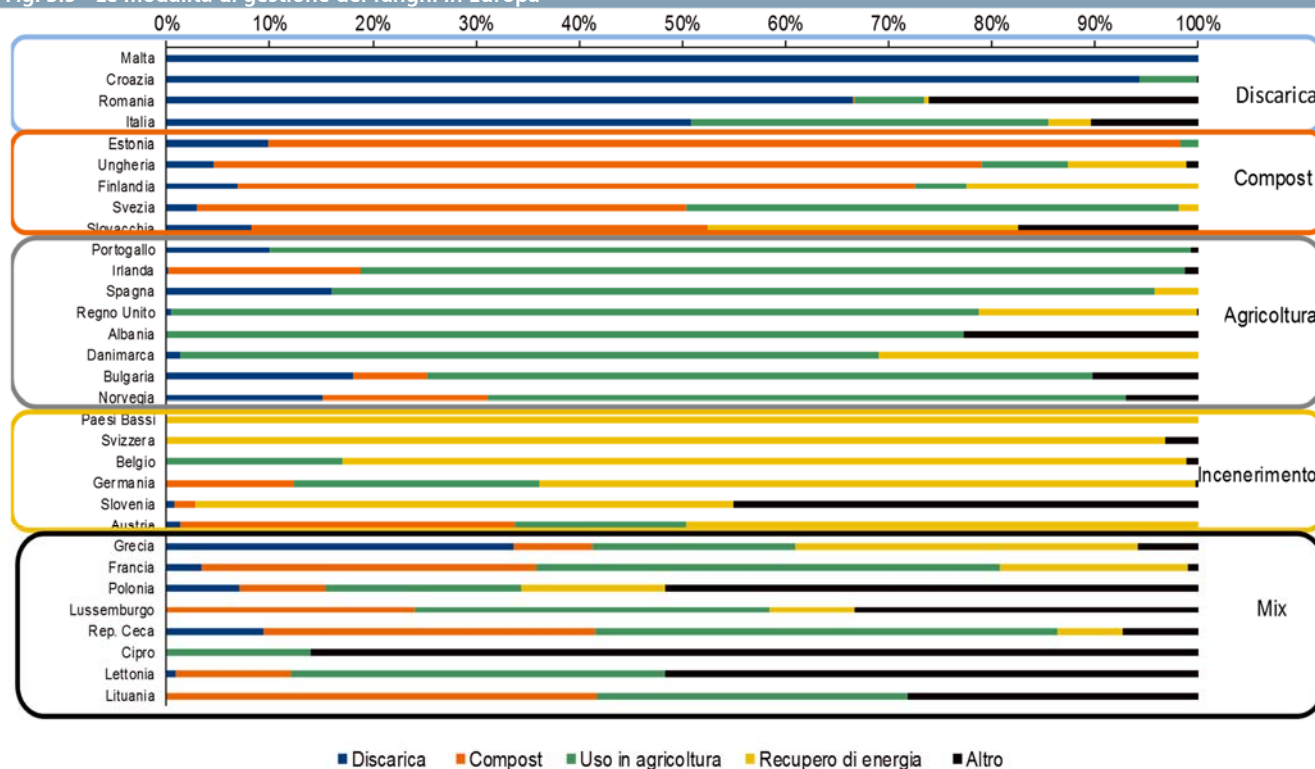
Si evidenziano almeno 5 gruppi di paesi.

- In Irlanda, Regno Unito, Spagna circa i $\frac{3}{4}$ dei fanghi prodotti viene gestito attraverso lo spandimento in agricoltura.
- La produzione di compost è estremamente rilevante per Finlandia e Svezia.

- L'incenerimento è importante in Olanda, Belgio, Germania.
- La discarica risulta essere la modalità prevalente per la gestione dei reflui non solo in Italia ma anche in Croazia e Romania.
- Infine, un gruppo di paesi mostra un mix più equilibrato fra le diverse modalità di gestione: è questo il caso in Francia e Grecia.

Il confronto con il resto d'Europa evidenzia l'elevato ricorso alla discarica che contraddistingue il nostro Paese; i dati non sono aggiornati ma sono gli ultimi disponibili (quelli dell'Italia si riferiscono al 2010) ed è ipotizzabile un significativo miglioramento per il nostro Paese negli ultimi anni. Il confronto è utile per evidenziare le significative differenze nella modalità di gestione dei fanghi dei reflui civili.

Fig. 3.5 - Le modalità di gestione dei fanghi in Europa



Si utilizza l'ultimo dato disponibile. Fonte: Eurostat

La scelta della modalità gestionale dipende anche dalla qualità del fango che è strettamente legata alla qualità dei reflui e alla loro composizione (civili versus industriali). La presenza di metalli pesanti e/o di sostanze organiche inquinanti limita e ostacola il riutilizzo a costi sostenibili.

In prospettiva il conferimento in discarica dovrebbe diventare la modalità residuale di smaltimento.

Parallelamente anche lo spandimento al suolo incontrerà ostacoli crescenti imputabili a vincoli normativi e di regolamentazione e alla disponibilità di terreni idonei.

Lo spandimento al suolo è regolamentato dal decreto legislativo 9 del 1992, che attua la direttiva 86/278/CEE. Esso prevede che tale modalità di utilizzo possa essere praticata solo se 1) il fango viene pretrattato; 2) il fango è idoneo a produrre un effetto concimante, 3) la presenza

di sostanze tossiche e nocive non è dannosa. Il decreto lasciava poi la possibilità alle diverse Regioni di legiferare in maniera più restrittiva¹⁵. Infatti, diverse Amministrazioni regionali o provinciali sono intervenute autonomamente in maniera più restrittiva rispetto alla norma nazionale prevedendo in alcuni casi il divieto di utilizzare i fanghi in agricoltura, in altri imponendo prescrizioni tecniche più restrittive, in altri ancora delimitando i periodi dell'anno in cui è consentito l'utilizzo in agricoltura.

A livello nazionale è in discussione un disegno di legge (DDL 2323) che prevede una revisione del decreto legislativo n.99 del 1992 con l'obiettivo di apportare dei correttivi per l'adeguamento della normativa alle innovazioni scientifiche e tecniche, che si sono realizzate in quasi trent'anni, e per il superamento delle diversità regionali. Tale revisione si inserisce in un contesto in cui, a livello europeo, da tempo si sta lavorando ad un aggiornamento della normativa in materia di utilizzo dei fanghi in agricoltura. Il riferimento è al documento europeo del 2010, "Working document Sludge and Biowaste", che introduce alcuni valori più restrittivi rispetto a quelli della Direttiva. **Tutto ciò potrebbe rendere più restrittivo l'utilizzo dei fanghi per spandimento, modificando il meccanismo di controllo sugli spandimenti di fanghi e garantendo gli stessi livelli di regolamentazione e tutela su tutto il territorio nazionale.**

Inoltre, la disomogenea distribuzione di terreni adatti ad accogliere i fanghi si somma ai vincoli normativi con un impatto importante sulla possibilità di spandere i fanghi localmente e quindi sui costi di trasporto che risultano molto elevati e in prospettiva crescenti.

Pertanto ad oggi, e ancora di più in prospettiva, tale modalità di utilizzo ha e potrà avere spazi sempre più limitati con costi di smaltimento in costante crescita.

In seguito alle recenti restrizioni all'uso in agricoltura, Utilitalia stima che i costi sostenuti per il recupero dei fanghi in agricoltura siano passati da 50 a 90 euro a tonnellata di fango tal quale. Tradotto, questo significa un onere complessivo a carico del Servizio idrico integrato di 400-500 milioni di euro all'anno¹⁶.

Con riferimento alla termovalorizzazione, gli impianti di mono-incenerimento e quelli in co-incenerimento (con la frazione organica dei rifiuti) incontrano significative difficoltà in termini di accettazione sociale. Il principale ostacolo alla realizzazione degli investimenti continua a essere connesso al problema del consenso sociale. Uno degli aspetti più noti e dibattuti relativi all'attività di termovalorizzazione è quello relativo alle resistenze che provengono dagli abitanti delle aree dove si intendono localizzare nuovi impianti, o dove impianti sono già operativi. La sindrome "not in my backyard" (NIMBY) ha ripetutamente rallentato il processo di realizzazione degli investimenti. I tempi di autorizzazione e decisione sono lunghissimi: sono necessari circa 7 anni. La prossima adozione del Débat Public¹⁷, in attuazione del codice appalti, potrebbe rappresentare un importante punto di svolta nella definizione del ruolo di cittadini e territori nelle procedure di «informazione, partecipazione e confronto pubblico sull'opportunità, le finalità e le soluzioni progettuali di opere, progetti o interventi pubblici». L'obiettivo della procedura in via di adozione è permettere una discussione aperta fra tutti i soggetti interessati già nella fase di elaborazione del progetto di fattibilità, in maniera da prevenire forme di contrasto o possibili contenziosi a lavori iniziati e favorire la trasparenza. Rimane però da verificare la modalità di applicazione del dibattito pubblico ai termovalorizzatori.

¹⁵ Il comma 1 dell'articolo 6 conferisce alle regioni la facoltà di stabilire «ulteriori limiti e condizioni di utilizzazione in agricoltura per i diversi tipi di fanghi in relazione alle caratteristiche dei suoli, ai tipi di colture praticate, alla composizione dei fanghi, alle modalità di trattamento».

¹⁶ Fonte: Indagine UTILITALIA 2017

¹⁷ La bozza di dpcm attuativo del Codice Appalti (D.lgs. 50/2016) è attualmente in discussione in Commissione parlamentare.

La valorizzazione energetica attraverso cementifici sconta una limitata capacità di trattamento: i cementifici sono soggetti ad Aia (Autorizzazione integrata ambientale) regionale o provinciale e per usare combustibili alternativi (far i quali i fanghi essiccati) devono chiedere una modifica della propria Aia. In base ai dati Aitec, in Italia il tempo medio per ottenere tale autorizzazione è di 5 anni e pertanto solo tre cementifici in Italia hanno ottenuto un'Aia per un 'End of Waste'. Inoltre anche l'utilizzo dei cementifici sconta una significativa resistenza sociale.

In questo quadro il recupero, il riciclo e la valorizzazione dei fanghi da reflui civili appare la procedura più promettente e con le maggiori opportunità di sviluppo. Rilavanti appaiono le prospettive di riutilizzo dei fanghi per la produzione di compost ed energia, per l'estrazione di singoli materiali (fosforo in primis) e per la realizzazione di materiali biocompatibili (bioplastiche).

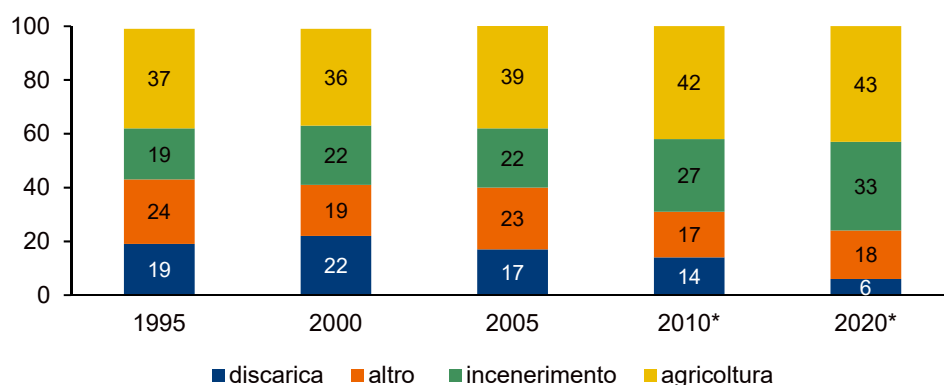
Per il gestore del servizio idrico integrato è necessario tenere aperte più opzioni per minimizzare i rischi e ottimizzare i costi di gestione, tenendo conto anche dei possibili sviluppi e mutamenti.

I cambiamenti normativi, i vincoli posti ad alcune modalità di smaltimento (discarica in primis) e i vincoli tecnico-economici saranno tali da reindirizzare la modalità di gestione di fanghi di depurazioni a livello europeo e italiano.

Alcuni paesi quali la Germania, la Svizzera, l'Austria e la Svezia stanno orientando la propria normativa verso il trattamento termico dei fanghi in impianti dedicati rendendo obbligatorio il recupero di nutrienti (quali il fosforo) dalle ceneri, conformemente a quanto previsto dalla proposta di Regolamento europeo¹⁸ per l'utilizzo di fertilizzanti organici: Tale Regolamento si pone come obiettivo quello di incentivare la produzione su larga scala nell'UE di concimi ottenuti da materie prime nazionali, organiche o secondarie, conformemente al modello di economia circolare.

In base alle stime condotte nel report "Environmental, economic and social impacts of the use of sewage sludge on land" del 2010. Lo smaltimento in discarica risulterà la modalità di gestione residuale, applicandosi solo al 5-6% dei fanghi complessivi prodotti.

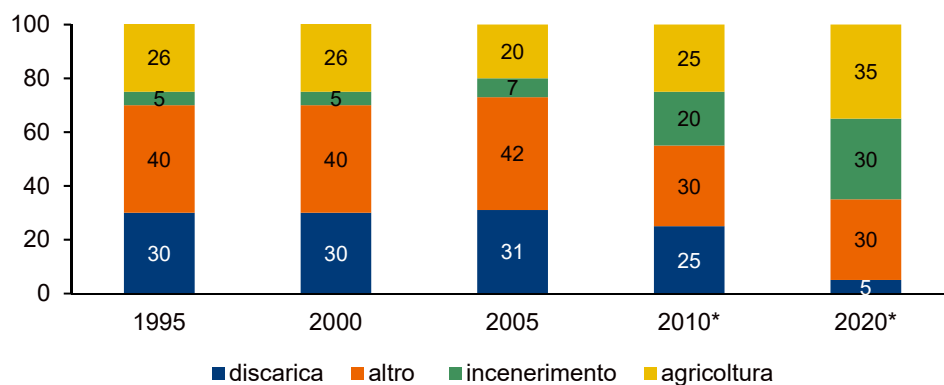
Fig. 3.6 - Stima delle percentuali di fanghi di depurazione avviate alle diverse forme di smaltimento in Europa (EU 27)



Nota: (*) Proiezioni. Fonte: CE, 2010. Environmental, economic and social impacts of the use of sewage sludge on land, Part III

¹⁸ UE COM(2016) 157

Fig. 3.7 - Stima delle percentuali di fanghi di depurazione avviati alle diverse forme di smaltimento in Italia



Nota: (*) Proiezioni. Fonte: CE, 2010. Environmental, economic and social impacts of the use of sewage sludge on land, Part III

Il ruolo dell'Autorità

All'interno delle regolamentazione dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) il trattamento e lo smaltimento dei fanghi di depurazione è compresa nella fase di **depurazione** che viene definita come "l'insieme delle operazioni di realizzazione, gestione e manutenzione degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane convogliate dalle reti di fognatura, al fine di rendere le acque trattate compatibili con il ricettore finale, comprese le attività per il trattamento dei fanghi e le eventuali sezioni di recupero energetico".

La delibera sull'unbundling del 2016 prevede che la depurazione sia considerata come un tutt'uno. Il gestore non ha quindi l'obbligo di scomporre i costi della depurazione con riferimento al trattamento e smaltimento dei fanghi di depurazione.

Inoltre, **gli investimenti realizzati dai gestori del Servizio Idrico Integrato (SII) per infrastrutture dedicate al trattamento dei fanghi sono riconosciute in tariffa tra i costi di depurazione a prescindere dalla modalità di trattamento prescelta.** Il regolatore prevede un meccanismo di incentivazione per la realizzazione di investimenti connessi alle diverse fasi del ciclo idrico. In tariffa sono, infatti, riconosciuti gli investimenti da realizzare inclusi quelli per i fanghi. Gli schemi di regolazione consentono un aumento tariffario diverso a seconda dei costi operativi procapite e degli investimenti previsti.

La recente regolazione della qualità tecnica del servizio integrato che si applica dal 1 gennaio 2018 prevede la definizione di livelli minimi e obiettivi di qualità tecnica per il servizio idrico integrato introducendo specifici indicatori che devono essere monitorati. **Fra gli standard generali da rispettare si introduce il macro-indicatore "smaltimento fanghi in discarica" ad esso è associato l'obiettivo di minimizzare l'impatto ambientale collegato al trattamento dei reflui.** L'indicatore è definito come il rapporto fra quota dei fanghi di depurazione smaltita in discarica (sostanza secca) e la quantità complessivamente prodotta.

Il meccanismo introdotto prevede che per ciascun macro-indicatore (inteso come obiettivo minimo), e quindi anche la quota di fanghi in discarica, l'Ente di governo dell'ambito (EGA) individui:

- la classe di partenza, sulla base dei dati tecnici messi a disposizione del gestore e validati dal medesimo Ente di governo;

- l'obiettivo di miglioramento/mantenimento che il gestore è tenuto a conseguire (annualmente) sulla base dei target fissati dal presente provvedimento la verifica dello status quo e degli obiettivi progressivi annuali per l'efficientamento in termini di riduzione del quantitativo di fango tal quale smaltito in discarica.

L'obiettivo può essere conseguito valutando una pluralità di strategie e tecnologie. Il regolatore rimane neutrale rispetto alle opzioni disponibili (criterio della neutralità tecnologica).

Se la situazione attuale prevede una percentuale di fanghi secchi smaltiti in discarica inferiore al 15%, l'obiettivo previsto dal regolatore è il mantenimento.

In caso di maggiore incidenza di smaltimento in discarica si prevede una progressiva riduzione con target annuali variabili tra l'1% e il 5% per il quantitativo di fanghi smaltiti in discarica.

Da evidenziare che i target sono fissati in termini di sostanza secca e pertanto non risultano confrontabili con i dati evidenziati nella prima parte del capitolo.

Tab. 3.4 - Regolazione qualità tecnica: smaltimento fanghi in discarica	
Status	Obiettivo
smaltimento fanghi in discarica < 15%	mantenimento
smaltimento fanghi in discarica compreso fra 15% e 30%; sostanza secca >=30%	-1% annuo di tonnellate di fango tal quale smaltito in discarica
smaltimento fanghi in discarica compreso fra 15% e 30%; sostanza secca <30%	-3% annuo di tonnellate di fango tal quale smaltito in discarica
smaltimento fanghi in discarica >50%	-5% annuo di tonnellate di fango tal quale smaltito in discarica

Fonte: ARERA

3.4 I prodotti della gestione dei fanghi di depurazione

Produzione di compost

L'uso in agricoltura richiede che i fanghi siano stati sottoposti a idoneo trattamento di stabilizzazione, si identifica un utilizzo diretto e uno indiretto attraverso compostaggio. In ogni caso i fanghi devono essere idonei a produrre un effetto concimante e/o ammendante e correttivo del terreno.

I fanghi di depurazione vengono utilizzati insieme alla frazione organica dei rifiuti solidi urbani in impianti di trattamento biologico per trasformarsi sia in prodotti, come concimi e mangimi, sia in energia, sostituendo l'utilizzo di fonti non rinnovabili e/o inorganiche. Il trattamento dei rifiuti organici attraverso processi di digestione anaerobica o compostaggio e il trattamento dei fanghi di depurazione delle acque sono esempi di bioindustria in grado di produrre bioenergia o biofertilizzanti, aminoacidi per mangimi, etc.

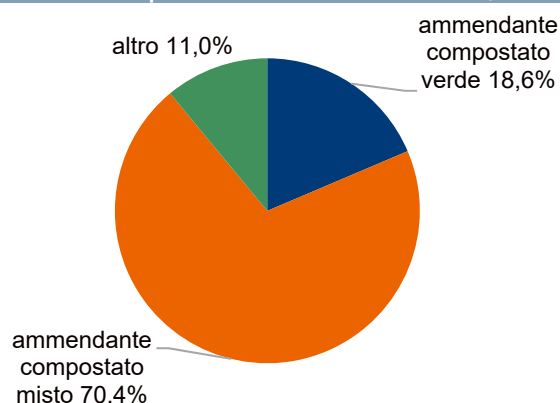
Nel 2016 i fanghi di depurazione complessivamente utilizzati per trattamento biologico sono stati pari a poco meno di 850 mila tonnellate.

Tipo impianto	N. impianti	Capacità autorizzata	Totale rifiuti trattati	Frazione organica da rifiuti	Fanghi	Altro
Compostaggio	274	5.408.309	4.126.604	3.397.495	446.552	282.557
Anaerobico/aerobico dei rifiuti	31	2.507.020	2.286.660	2.074.607	88.031	124.022
Digestione anaerobica	21	890.877	686.123	249.082	309.175	127.866
Totale impianti	326	8.806.206	7.099.387	5.721.184	843.758	534.445

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati ISPRA

Il compost prodotto nel 2016 è pari a 1,6 milioni di tonnellate. Tali dati includono quanto prodotto dagli impianti di compostaggio e dagli impianti a trattamento integrato anaerobico/aerobico. Con riferimento alla tipologia, il 70% del compost prodotto è di tipo misto, il compostato verde rappresenta il 19%, infine gli altri ammendanti (compostato con fanghi, ammendanti vegetali non compostati, compost fuori specifica) sono pari a circa 174 mila tonnellate e rappresentano il restante 11% del totale degli ammendanti prodotti dai processi di compostaggio¹⁹.

Fig. 3.8 - Tipologie degli ammendanti prodotti dal trattamento aerobico, anno 2016 (%)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati ISPRA

Circa il 31% del compost complessivamente prodotto in Italia (570 mila tonnellate) è di elevata qualità certificata dal marchio di qualità CIC (Consorzio Italiano Compostatori).

Con riferimento all'impiego del compost prodotto, secondo le stime effettuate dal CIC, il 70% viene utilizzato in agricoltura in pieno campo, mentre il restante 30% viene utilizzato per trasformazione in prodotti da giardinaggio e paesaggio.

Il recupero energetico e i bio carburanti

Gli impianti integrati di digestione anaerobica e compostaggio abbinano il recupero di materia al recupero di energia, con la produzione di biogas oltre che di compost.

L'ultima frontiera della tecnologia consente poi di fare l'upgrading del biogas a biometano, un biocarburante che può essere impiegato in sostituzione dei carburanti fossili e che quindi può

¹⁹ La normativa nazionale vigente in materia di fertilizzanti (D.lgs. 217 del 29/04/2006) identifica oggi diverse tipologie di materiali in base alla loro origine e in base alla loro qualità. Si identificano tre tipi di compost: ACV (Ammendante Compostato Verde), se proveniente dal compostaggio di scarti vegetali; ACM (Ammendante Compostato Misto), se proveniente dal compostaggio di scarti vegetali miscelati ad altre biomasse di origine alimentare, zootecnica e da fanghi di depurazione, etc.; un loro derivato ATC (Ammendante Torboso Composto), prodotto ottenuto per miscela di torba con ammendante compostato verde e/o misto.

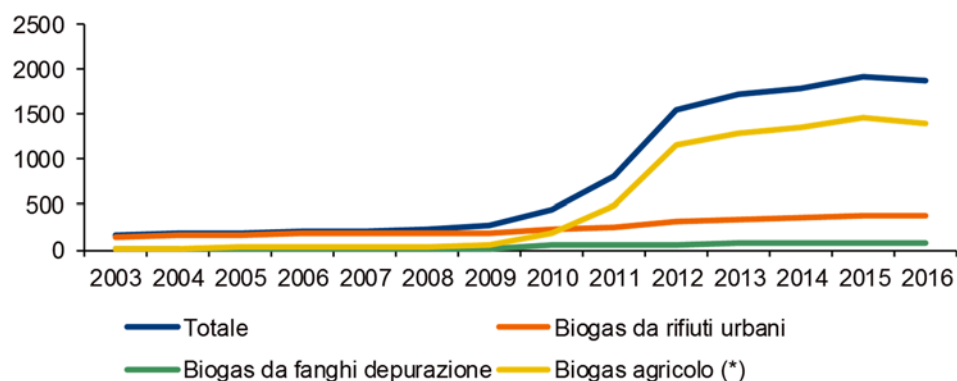
concorre al rispetto dell'obbligo al 2020 di coprire il 10% del fabbisogno energetico del settore trasporti attraverso fonti rinnovabili.

Il biometano secondo il Comitato Termotecnico Italiano è in grado di ridurre le emissioni di gas serra almeno del 75% rispetto a quelle dei combustibili fossili e può quindi contribuire in modo significativo al raggiungimento degli obiettivi europei.

La filiera europea del biogas e del biometano risulta già sviluppata: 17.376 impianti di biogas per 8.728 Megawatt elettrici (MWe) installati e 459 impianti di biometano per una produzione annua di 1,23 miliardi di metri cubi (mld mc)²⁰.

Per quanto riguarda l'Italia, la produzione di biogas colloca il nostro Paese al quarto posto al mondo dopo Germania, Cina e Stati Uniti con circa 1.900 impianti operativi - di cui circa 1.400 nel settore agricolo e 389 nel settore rifiuti e 77 da fanghi di depurazione - per un totale di circa 1.400 MWe installati, di cui poco meno di 1.000 nel comparto agricolo.

Fig. 3.9 - Il biogas in Italia (n. di impianti)



(*) Biogas da effluenti zootecnici, residui agricoli ed agroindustriali, colture energetiche. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Terna

Tab. 3.6 - Il biogas in Italia (n. di impianti)

	2013		2014		2015		2016	
	n°	MWe	n°	MWe	n°	MWe	n°	MWe
Totale Biogas	1.713	1.388	1.796	1.406	1.801	1.406	1.866	1.424
Biogas da rifiuti urbani	346	402	360	401	380	399	389	401
Biogas da fanghi depurazione	68	41	74	44	78	44	77	44
Biogas agricolo (*)	1.299	946	1.362	961	1.466	963	1.400	978
Totale Bioenergia	2.409	4.033	2.482	4.044	2.647	4.057	2.735	4.124

(*) Biogas da effluenti zootecnici, residui agricoli ed agroindustriali, colture energetiche. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Terna

Una forte espansione del numero di impianti per la produzione di biogas si è registrata tra il 2008 e il 2012, soprattutto nel settore agricolo e in ragione della tariffa incentivante omnicomprensiva di 280 €/MWh, che ha costituito un volano per il comparto.

Il Decreto Ministeriale del 5 dicembre 2013 ha aperto la strada alla produzione del biometano, disciplinandone le modalità di incentivazione e di immissione nella rete del gas naturale, e promuovendo la produzione di biocarburanti ottenuti dalle matrici organiche (FORSU e fanghi) principalmente per autotrazione.

²⁰ European Biogas Association.

Il biometano prodotto può quindi essere immesso nella rete del gas naturale oppure trasportato con autocarri come gas compresso o liquefatto; sono quindi possibili tutti gli utilizzi tradizionali del gas naturale: riscaldamento, cottura, cogenerazione, impieghi nell'industria, autotrazione.

Il biometano utilizzato per i trasporti è incentivato tramite il rilascio, al soggetto che lo immette in consumo, di Certificati di Immissione in Consumo (CIC) di biocarburanti per un periodo di 20 anni. Il biometano immesso nella rete di trasporto o di distribuzione del gas naturale, senza specifica destinazione d'uso, è incentivato con maggiorazioni rispetto al prezzo del gas naturale; mentre il biometano utilizzato in impianti di cogenerazione ad alto rendimento (Car) è incentivato con le tariffe per la produzione di energia elettrica da biogas.

A fronte di questi aspetti positivi **il decreto del 2013 non ha finora sortito gli auspicati risultati in termini di impianti realizzati a causa di alcune criticità**, prima fra tutte l'incompleta regolamentazione dell'immissione nella rete nazionale del gas. **Il percorso normativo si è appena completato con l'approvazione del decreto "Promozione dell'uso del biometano nel settore dei trasporti" (2 marzo 2018) che fissa nuovi incentivi e che verosimilmente darà un forte impulso alla filiera del biometano, già a partire dal 2018, in accordo con le linee guida espresse dalla nuova Strategia Energetica Nazionale.**

Diversi progetti pilota che prevedono l'utilizzo dei reflui e della FORSU in cui la destinazione finale è l'autotrazione si stanno comunque attuando.

CAP Milano dal 2016 ha avviato un progetto pilota per la produzione di biometano dai fanghi reflui della depurazione presso il depuratore di Niguarda-Bresso (Milano), al fine di validarne gli aspetti qualitativi sia attraverso analisi effettuate dal CNR istituto di inquinamento Atmosferico che attraverso l'utilizzo diretto in autovetture commerciali messe a disposizione dal Gruppo FCA. Nell'autunno del 2017 ha aggiudicato un appalto per la realizzazione di un nuovo impianto, che permetterà di trattare tutto il biogas prodotto dal trattamento dei fanghi di depurazione e acque reflue presso lo stesso impianto di depurazione di Niguarda-Bresso e upgradarlo in biometano al fine di alimentare la propria flotta aziendale.

Presso il depuratore di Roncocesi (Reggio Emilia) condotto da IRETI, società del Gruppo Iren, è stato installato il primo impianto dimostrativo del progetto BioMethER, che tratterà il biogas prodotto nella linea di trattamento dei fanghi di depurazione per convertirlo in biometano.

I primi 4 impianti di biometano alimentati esclusivamente con reflui zootecnici, scarti e sottoprodotti di origine agricola in Italia vedranno la luce nel prossimo futuro. Un accordo siglato ad agosto 2017 fra Bts Biogas e Biogas Refinery Development (Brd) prevede, infatti impianti in Veneto, Lombardia e nel Sud del Paese e rappresentano il punto di partenza del biometano agricolo in Italia con uno stanziamento definito da Decreto Ministeriale di circa un miliardo di euro.

I bio materiali

Una filiera tecnologica innovativa è volta alla **valorizzazione dei vari scarti organici di origine urbana (quali i rifiuti municipali e i fanghi di depurazione delle acque reflue municipali), industriale ed agricola per convertirli in bioplastiche** da utilizzare nei settori dell'imballaggio (film biodegradabili e composti), della produzione di beni di consumo o altro.

In questo modo, **si trasforma il costo di smaltimento degli scarti in una risorsa e, al contempo, si permette di aumentare la diffusione delle bioplastiche**, chiudendo al tempo stesso il ciclo di produzione, in una logica di economia circolare.

Con riferimento alle possibilità di utilizzo dei reflui urbani ed industriali esistono diversi casi concreti per produrre bioplastica; si tratta di esperienze dimostrative, alla frontiera tecnologica che potranno però produrre interessanti sviluppi.

Fra i progetti pilota, interessante è la soluzione proposta da B-Plas (progetto nato dalla collaborazione tra l'Università di Bologna, le due aziende italiane Caviro Distillerie Srl e Sabio Srl e l'ungherese Pannon Pro Innovations.) che produce poliesteri PHA sfruttando il carbonio residuo contenuto nei fanghi provenienti da impianti di trattamento pubblici e privati.

CAP Milano nel piano industriale prevede investimenti per trasformare progressivamente gli impianti di depurazione in impianti di recupero di chemicals di pregio fra cui i biopolimeri per realizzare sacchetti compostabili.

Anche l'Alto Trevigiano Servizi, azienda che si occupa della gestione del servizio idrico integrato di 54 Comuni dell'area di Treviso, è impegnata in un progetto pilota che coinvolge acque reflue e bioplastica. Il progetto si chiama Smart Plant ed è stato finanziato all'interno del programma Horizon2020.

Il progetto Res Urbis (REsources from URban Blo-waSte), coordinato dalla Università La Sapienza, (insieme ad altre università italiane, 21 partner tra imprese, Associazioni e Amministrazioni pubbliche provenienti da 8 Paesi europei); mira alla valorizzazione degli scarti urbani di origine organica (Forsu e Fanghi) mediante trasformazione in bio-polimeri per la produzione di plastiche ecocompatibili ed è finanziato dalla Comunità Europea, all'interno del programma Horizon 2020, con 3 milioni di euro.

I reflui della filiera casearia vengono utilizzati per produrre bioplastica per imballaggi e packaging per la conservazione degli alimenti, biodegradabili e compostabili (progetto Biocosi Sviluppato dall'ENEA in collaborazione con la start-up pugliese EggPlant). L'innovazione sta in un particolare tipo di poliesteri prodotti in natura da alcuni batteri attraverso la fermentazione aerobica di fonti di carbonio.

Fosforo

Il fosforo dal 2014 è stata inserita dall'Unione Europea nella lista delle materie prime essenziali a rischio. La domanda di fosforo è in crescita e la distribuzione geografica risulta fortemente concentrata in alcune aree (Marocco, Cina, US); l'Europa è pertanto un importatore di tale materia che risulta indispensabile per l'agricoltura.

I fanghi di depurazione sono considerati una valida alternativa al fosfato minerale, in quanto contengono grandi quantità di fosforo ad alte concentrazioni. Diversi progetti europei si sono sviluppati con l'obiettivo di recuperare questa risorsa direttamente dai fanghi di depurazione. Poiché l'uso tradizionale dei fanghi di depurazione nell'agricoltura desta preoccupazioni a causa degli inquinanti, vengono promosse alternative sostenibili per proteggere l'ambiente e la salute umana.

Il progetto RECOPHOS (Recovery of phosphorus from sewage sludge and sewage sludge ashes with the thermo-reductive RecoPhos-process), finanziato dall'UE, ha sviluppato un processo altamente efficiente basato su un processo reattore (chiamato InduCarb) che solitamente viene progettato per recuperare polveri di acciaieria.

Il progetto Phos4You intende sfruttare il potenziale di recupero del fosforo dagli impianti di trattamento delle città (113 mila tonnellate l'anno). La Svizzera è stata il primo Paese al mondo a rendere obbligatorio il riciclo del fosforo da rifiuti ricchi di questa sostanza come i fanghi di depurazione e le farine animali. Anche la Germania e l'Austria stanno preparando una legge ad hoc.

3.5 L'adeguamento del servizio di fognatura e depurazione: quale potenziale per la valorizzazione dei fanghi?

Nonostante i progressi fatti nella capacità di depurare i reflui, il ritardo italiano resta consistente. La Direttiva europea sulle acque reflue del 21 maggio 1991, recepita nel nostro ordinamento nel 1999, prevedeva che tutti gli agglomerati con carico generato superiore a 2.000 abitanti

equivalenti fossero forniti di adeguati sistemi di reti fognarie e trattamento dei reflui dal 2005 (seguendo precise scadenze temporali a seconda della dimensione dell'agglomerato). L'Italia continua a essere inadempiente e a collezionare sanzioni comunitarie.

A conferma del grave deficit del sistema depurativo, vi sono le diverse procedure d'infrazione contro l'Italia e lo stato delle acque di balneazione. Ultima fra le procedure di infrazione quella del 2014 relativa a circa 900 agglomerati urbani sparsi in ben 12 Regioni italiane: "la Commissione ritiene che l'Italia sia venuta meno agli obblighi incombenti della Direttiva 91/271/CEE in un numero consistente di agglomerati, alcuni dei quali molto grandi (Roma, Firenze, Napoli, Bari, Pisa, etc.) e alcuni dei quali scaricano in aree sensibili". E ancora: "l'Italia è venuta meno agli obblighi ad essa incombenti della Direttiva in cinquantacinque aree sensibili" (comunicazione del 31 marzo 2014).

Conclusioni che ribadiscono quanto già detto nelle due sentenze di condanna inflitte in precedenza: una, arrivata a luglio 2012 (e aperta nel 2004), riguardante 110 agglomerati di medie-grandi dimensioni; la seconda (aperta nel 2009), la cui sentenza è arrivata il 10 aprile 2014 e riguardante 41 agglomerati, dalla Sicilia alla Lombardia, con più di 2 mila abitanti equivalenti che scaricano in aree sensibili.

Nel complesso, gli agglomerati sanzionati sul territorio nazionale sono 1.016, per complessive 1.166 procedure.

- La procedura del 2004 (C565-10) ha rilevato 234 infrazioni in 109 Comuni.
- La procedura del 2009 (C85-13) ha sanzionato 53 infrazioni in 41 Comuni.
- La procedura del 2014, ancora in attesa di definizione, ha evidenziato 879 sanzioni in altrettanti Enti.

Tab. 3.7 - Le procedure di infrazione contro l'Italia	
Procedura	N. infrazioni
C 565-10	234
C 85-13	53
PR 2014-2059	879
Totale complessivo	1.166

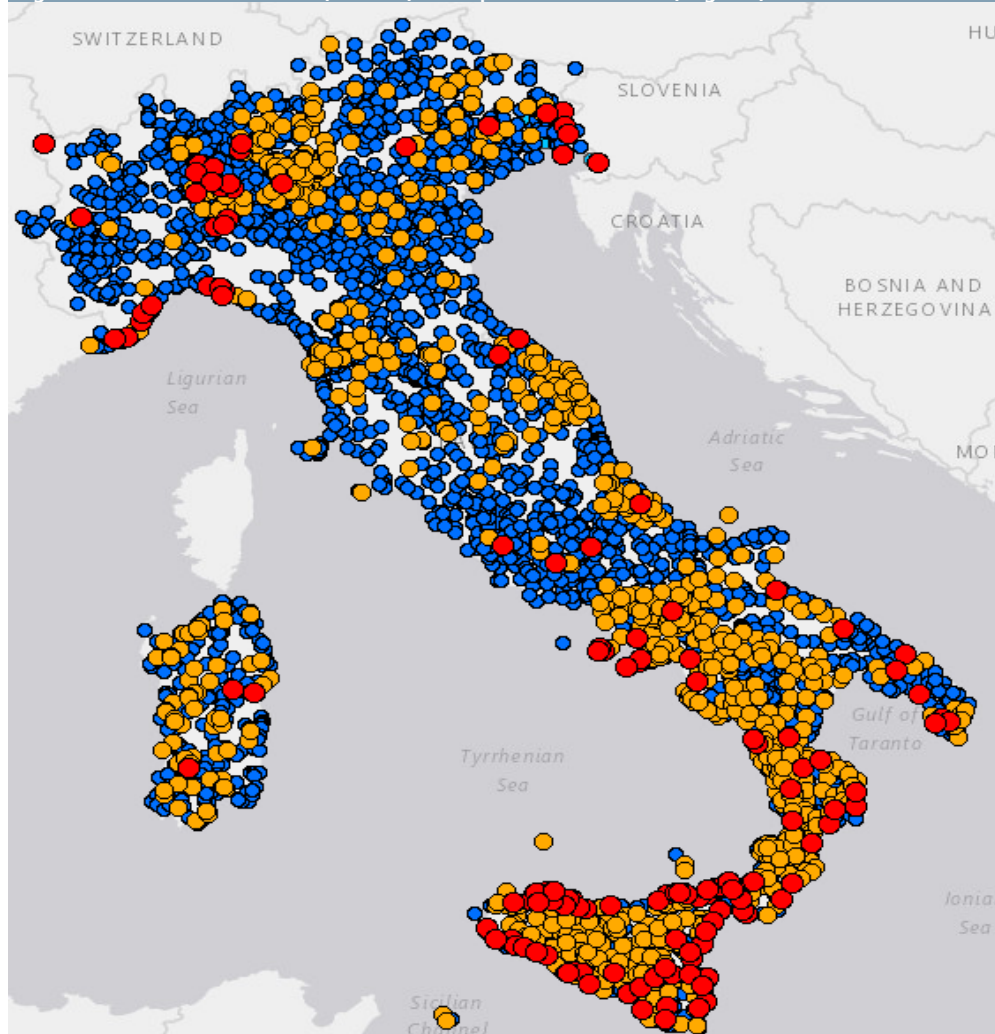
Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Presidenza del Consiglio dei Ministri

La distribuzione sul territorio degli agglomerati coinvolti nelle diverse procedure evidenzia la pervasività della situazione di inadeguatezza del sistema di depurazione italiano. **La qualità del servizio non segue infatti la logica Nord-Sud, piuttosto si evidenziano significativi ritardi trasversalmente in tutte le aree del Paese.**

Regione	Procedura			Totale complessivo
	C 565-10	C 85-13	PR 2014-2059	
Piemonte		1	3	4
Valle d'Aosta		1	2	3
Liguria	18		9	27
Lombardia		18	114	132
Provincia di Bolzano			2	2
Provincia di Trento			2	2
Veneto		1	37	38
Friuli-Venezia Giulia	3	13	8	24
Emilia Romagna			10	10
Toscana			42	42
Umbria			9	9
Marche		2	47	49
Lazio	1	1	6	8
Abruzzo	2	2	26	30
Campania	20		115	135
Puglia	13	2	37	52
Basilicata			41	41
Calabria	36		130	166
Sicilia	141	8	175	324
Sardegna		4	64	68
Totale complessivo	234	53	879	1.166

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Presidenza del Consiglio dei Ministri

Fig. 3.10 - I Comuni sanzionati (in rosso) e con procedura in corso (in giallo)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Presidenza del Consiglio dei Ministri

Gli ultimi dati disponibili a livello nazionale sulla situazione del Paese sono del 2012 e rilevano che complessivamente gli impianti in funzione servono una popolazione di circa 57 milioni di abitanti equivalenti²¹, a fronte di una domanda stimata in 100 milioni costituita dagli scarichi civili (abitazioni e attività commerciali) e dagli apporti delle industrie con scarichi in reti civili. Pertanto a livello nazionale la quota di reflui civili trattati è pari al 57,6%.

Tab. 3.9 - Carichi inquinanti confluiti in impianti secondari o avanzati e quota percentuale rispetto ai carichi complessivi urbani – 2012 (migliaia di abitanti equivalenti, valori percentuali)

Regioni	Reflui civili	Reflui industriali	Totale	Abitanti equivalenti totali urbani (AETU)	Quota di carichi inquinanti civili trattati (%)
Piemonte	4.976	1.077	6.053	7.017	70,9
Valle d'Aosta	214	30	245	369	58,2
Liguria	1.844	270	2.114	3.028	60,9
Lombardia	8.834	2.145	10.978	15.404	57,3
Trentino-Alto Adige	1.600	684	2.284	2.267	70,6
Bolzano/Bozen	961	627	1.588	978	98,2
Trento	640	56	696	1.288	49,7
Veneto	4.036	1.599	5.635	8.267	48,8
Friuli-Venezia Giulia	1.018	510	1.528	2.123	47,9
Emilia-Romagna	4.920	1.056	5.976	7.336	67,1
Toscana	3.329	2.879	6.208	6.525	51,0
Umbria	969	135	1.105	1.381	70,2
Marche	1.270	84	1.354	2.594	49,0
Lazio	5.265	590	5.855	8.834	59,6
Abruzzo	1.427	181	1.609	2.441	58,5
Molise	353	97	450	560	63,1
Campania	5.081	1.179	6.260	8.671	58,6
Puglia	4.578	127	4.705	6.902	66,3
Basilicata	576	32	608	920	62,6
Calabria	1.922	97	2.018	3.728	51,5
Sicilia	3.439	465	3.903	8.504	40,4
Sardegna	1.880	713	2.593	3.063	61,4
ITALIA	57.532	13.949	71.481	99.933	57,6
Nord-ovest	15.868	3.522	19.390	25.818	61,5
Nord-est	11.575	3.848	15.423	19.993	57,9
Centro	10.833	3.688	14.522	19.334	56,0
Sud	13.937	1.713	15.650	23.221	60,0
Isole	5.319	1.178	6.496	11.567	46,0

Fonte: Istat, Censimento delle acque per uso civile, Anno 2012

La più alta capacità depurativa si registra negli impianti del Nord-Ovest, in grado di assorbire il 61,5% di tutto il carico potenzialmente generato all'interno della propria ripartizione. Il meno efficace risulta invece il sistema depurativo delle Isole, che riesce a garantire il trattamento solo al 46,0% del suo potenziale generato.

Piemonte, Trentino-Alto Adige e Umbria raggiungono le maggiori percentuali di depurazione, rispettivamente il 70,9%, il 70,6% e il 70,2%; Sicilia (40,4%) e Friuli-Venezia Giulia (47,9%) presentano invece quelle minori.

Con riferimento ai soli Comuni capoluogo di provincia, nel 2014 sono 75 (il 64,6%) quelli dotati di una depurazione completa dei propri reflui; in questo caso tutte le acque della rete fognaria confluiscono in impianti di depurazione in esercizio. I rimanenti trattano solo una parte dei reflui urbani; le situazioni più critiche (con percentuali inferiori all'80%) si rilevano a Pistoia, Firenze e

²¹ Il metodo degli Abitanti Equivalenti rapporta il carico inquinante generato dalle diverse attività produttive a quello generato da una persona fisica in base a indicatori di dimensione per le diverse classi di attività inquinante.

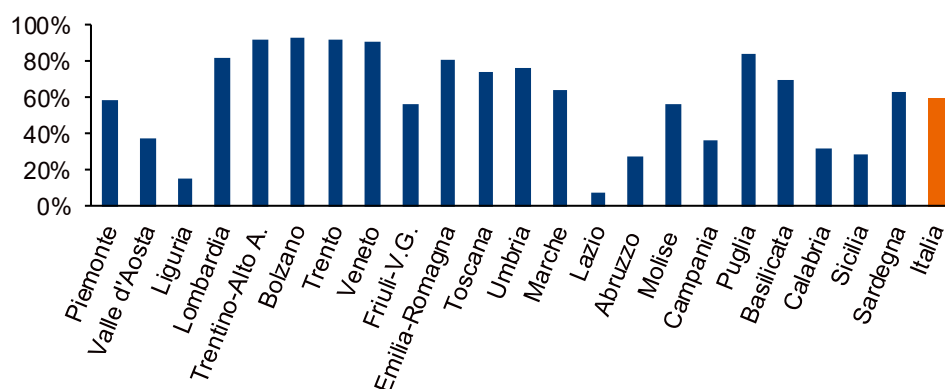
Fermo al Centro, e a Benevento, Potenza, Catanzaro e Iglesias nel Mezzogiorno. La pressione sull'ambiente è particolarmente rilevante in quanto in queste città parte dello scarico dei reflui è convogliato direttamente in un corpo idrico (a Benevento il 73% è scaricato in un corso d'acqua).

L'adeguatezza del sistema di depurazione nel garantire la qualità delle acque e la qualità dei fanghi dipende dalla presenza e dalla tipologia di trattamento effettuato (un buon numero di depuratori effettua un trattamento delle acque insufficiente rispetto agli standard comunitari).

Nel 2012 erano attivi più di 18 mila impianti a livello nazionale. Gli impianti con trattamento primario²² sono numericamente i maggiori (10 mila), ma in genere sono di modeste dimensioni e pertanto servono solo 3,7 milioni di abitanti equivalenti (AE). Oltre 45 milioni di AE sono serviti da impianti di tipo terziario (pari al 60% dei carichi inquinanti convogliati in impianti di depurazione)²³. Infine, gli impianti con trattamento secondario (processi di ossidazione biologica) servono il 35% della popolazione equivalente. Generalmente gli impianti di maggiori dimensioni dispongono di trattamenti più avanzati, mentre il trattamento primario è caratteristico degli impianti più piccoli.

A livello territoriale l'incidenza del trattamento terziario è alquanto disomogenea: Lazio, Liguria e Sicilia e Calabria si posizionano in fondo alla classifica. Maggiormente diffuso il trattamento di depurazione più completo in Trentino, Veneto e Puglia.

Fig. 3.11 - Incidenza del trattamento terziario sul totale dei reflui trattati (2012)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Istat 2014

L'estensione del servizio di depurazione comporterebbe indubbi vantaggi diretti per l'ambiente ma anche maggiori possibilità di utilizzare i reflui e i fanghi per produrre energia e biocomponenti.

La correlazione fra fanghi prodotti e carichi inquinanti totali trattati è positiva e significativa (pari a 67), pertanto ipotizzando di conseguire un livello di trattamento dei carichi simile a quello delle realtà territoriali più virtuose su tutto il territorio nazionale la produzione di fanghi complessivi passerebbe dalle attuali 3 milioni di tonnellate di fanghi a 4-4,5 milioni, comportando un crescente costo per la collettività se si continueranno a considerare i reflui nell'ottica dell'onere da smaltire o una significativa opportunità se i reflui verranno valutati come risorsa da sfruttare e ottimizzare.

²² Processi dotati di griglie e sedimentatori.

²³ Processi per l'abbattimento di fosfati e nitrati. Nei depuratori di tipo secondario hanno luogo processi di ossidazione biologica.

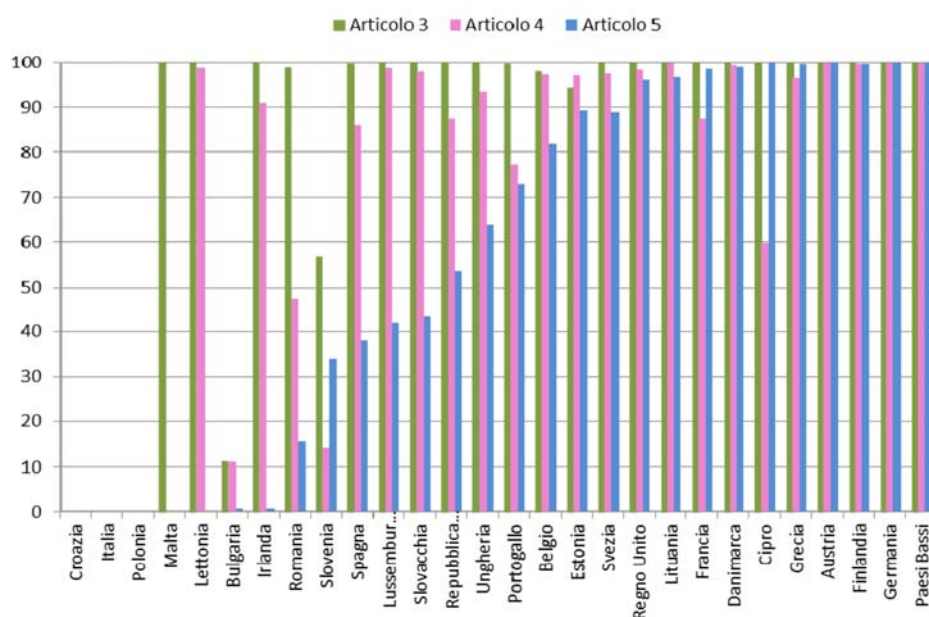
Il trattamento delle acque reflue urbane in Europa²⁴

La diffusione del servizio di raccolta delle acque reflue a livello europeo è molto ampia, con un tasso medio di conformità pari al 98% e, per 20 Stati membri del 100%. Solo due Stati membri presentano tassi di conformità inferiori al 60% (Bulgaria e Slovenia).

Il 92% delle acque reflue dell'UE è stato sottoposto a trattamento secondario con un aumento del 10% rispetto al triennio precedente. Il trattamento terziario registra un tasso di conformità complessivo pari all'88%, ma il grado di copertura dei servizi risulta alquanto eterogeneo fra i diversi Stati membri.

I maggiori ritardi si riscontrano negli Stati membri dell'UE-13, che presentano un tasso di conformità medio del 32%. Nove Stati membri hanno raggiunto livelli inferiori al 50%, altri quattro Stati membri tra il 50 e il 90% e, dal lato positivo, 12 paesi hanno registrato tassi di conformità del 90-100%.

Fig. 3.12 - Tassi di conformità del servizio di depurazione



Nota: Risultati sulla conformità per Stato membro relativamente all'articolo 3 (reti fognarie), all'articolo 4 (trattamento secondario) e all'articolo 5 (trattamento più spinto) della Direttiva sulle acque reflue urbane. Italia, Croazia e Polonia non hanno comunicato i dati.

Fonte: Commissione Europea, Ottava relazione sullo stato di attuazione e i programmi per l'attuazione (a norma dell'articolo 17) della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane

Nonostante i progressi registrati a livello europeo nel trattamento dei reflui, rimangono diverse criticità. In particolare, negli Stati membri dell'UE-13 continuano a registrarsi significative lacune in termini di conformità per quanto concerne il trattamento, per la Commissione tali Stati "devono quindi garantire che siano prese le misure opportune per raggiungere la conformità,

²⁴ L'approfondimento si basa sulla Relazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni sullo stato di attuazione e i programmi per l'attuazione (a norma dell'articolo 17) della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane, 2016. Nella relazione vengono valutati i dati di 25 Stati membri: quelli comunicati da Italia e Polonia non erano di qualità sufficiente, mentre per la Croazia nel 2012 non era applicabile alcun obbligo di conformità.

prima dello scadere del periodo transitorio. Risulta quindi essenziale definire un'adeguata pianificazione delle priorità per le infrastrutture e assicurare gli investimenti necessari”.

Ma si registrano bassi tassi di conformità anche in alcuni Stati membri e regioni dell'UE-15, in cui i termini per la conformità sono scaduti da anni rendono prioritario il progresso.

“Tra le difficoltà osservate per raggiungere una piena conformità rientrano l'elevato fabbisogno di investimenti e la mobilitazione dei finanziamenti necessari, nonché le lunghe e complesse procedure per la creazione di nuove infrastrutture o per il miglioramento di quelle esistenti”²⁵.

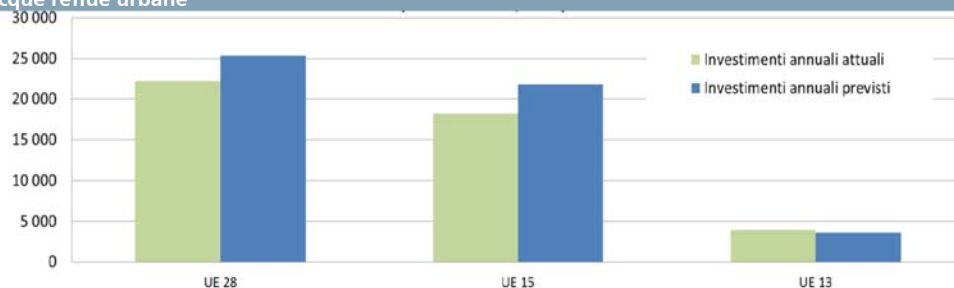
L'investimento annuale previsto e necessario per il raggiungimento della piena conformità alla Direttiva è stimato a 22 miliardi di euro, equamente distribuiti tra reti fognarie e impianti di trattamento. Il cofinanziamento previsto dall'UE copre il 25% delle esigenze di investimento totali.

Gli Stati membri hanno presentato informazioni su 8.600 progetti da effettuare tra il 2014 e il 2027.

Le infrastrutture previste per il trattamento interessano il 7% (43 milioni di AE) del carico inquinante complessivo generato nell'UE.

In base ai piani di investimento, tra il 2015 e il 2018 si investiranno circa 100 miliardi di euro in infrastrutture per le acque reflue.

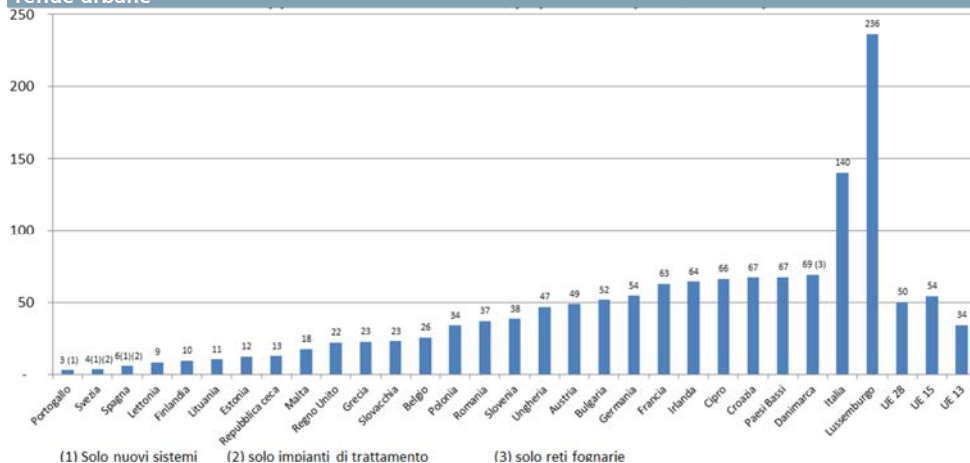
Fig. 3.13 - Investimenti attuali vs. previsti nelle reti fognarie e negli impianti di trattamento delle acque reflue urbane



Fonte: Commissione Europea, Ottava relazione sullo stato di attuazione e i programmi per l'attuazione (a norma dell'articolo 17) della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane

²⁵ Ottava relazione sullo stato di attuazione e i programmi per l'attuazione (a norma dell'articolo 17) della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

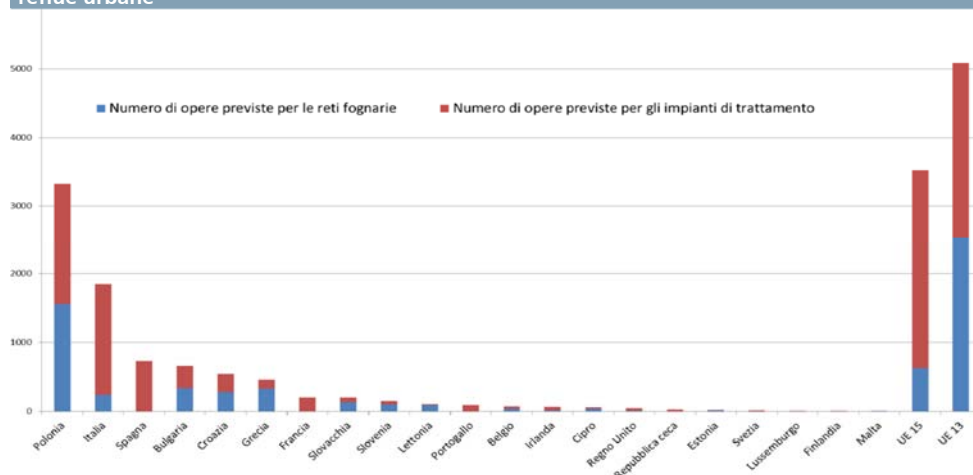
Fig. 3.14 - Investimenti pro-capite nelle reti fognarie e negli impianti di trattamento delle acque reflue urbane



(1) Solo nuovi sistemi (2) solo impianti di trattamento (3) solo reti fognarie

Fonte: Commissione Europea, Ottava relazione sullo stato di attuazione e i programmi per l'attuazione (a norma dell'articolo 17) della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue

Fig. 3.15 - Numero di opere previste per le reti fognarie e gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane



Fonte: Commissione Europea, Ottava relazione sullo stato di attuazione e i programmi per l'attuazione (a norma dell'articolo 17) della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane

3.6 Conclusioni

Nel capitolo si sono analizzate ed evidenziate le prospettive di riutilizzo e di valorizzazione dei fanghi per la produzione di compost, di energia, per l'estrazione di singoli materiali (fosforo in primis) e per la realizzazione di materiali biocompatibili (bioplastiche).

L'attuale modalità di trattamento e smaltimento dovrà essere rivisitata alla luce dei cambiamenti normativi in fieri e dei vincoli tecnico-economici. In prospettiva il conferimento in discarica dovrà diventare la modalità residuale di smaltimento. Parallelamente, anche lo spandimento al suolo incontrerà ostacoli crescenti (imputabili a nuovi vincoli normativi e di regolamentazione e alla scarsa disponibilità di terreni idonei), con costi di smaltimento in costante aumento.

In questo quadro il recupero energetico e di biomateriali risulterà la procedura più promettente e con le maggiori opportunità di sviluppo. Le prospettive per la filiera del biometano troveranno nuova linfa nel decreto sul biometano appena approvato. Attraverso il recupero e la

valorizzazione di biomateriali si potranno sostituire materie prima scarse (fosforo in primis) o non sostenibili (plastiche).

Inoltre, va considerato che l'estensione del servizio di depurazione, inevitabile visti i dictat europei e necessaria per garantire la sostenibilità ambientale, comporterà un aumento significativo della produzione di fanghi (dalle attuali 3 milioni di tonnellate a 4-4,5 milioni), comportando un crescente costo per la collettività, se si continueranno a considerare i reflui nell'ottica dell'onere da smaltire, o una significativa opportunità, se i reflui verranno valutati come risorsa da sfruttare e ottimizzare.

4. La bioeconomia marina

Negli ultimi anni, in un contesto di crescita dei fabbisogni di risorse necessarie alla produzione di cibo ed energia, l'interesse per il mare e gli oceani è aumentato enormemente. Costituendo, insieme agli ambienti costieri (lagune, estuari etc.), circa il 70% della superficie del pianeta, il mare presenta infatti un potenziale enorme ancora in larga parte inespresso, nonostante il forte aumento delle pressioni umane (dallo sfruttamento della pesca all'inquinamento).

Lavinia Stoppani
Stefania Trenti

Il mare è tradizionalmente un'importante risorsa in settori non afferenti alla bioeconomia, come i trasporti o il turismo, e sta diventando sempre più importante anche per il settore estrattivo e per quello energetico (dallo sfruttamento del moto ondoso alle piattaforme eoliche *offshore*).

In questo capitolo ci concentreremo sul mare come parte integrante della bioeconomia e porremo la nostra attenzione soprattutto sulle risorse biologiche legate all'ambiente marino, sia tradizionali sia innovative. Il primo paragrafo fornisce una quantificazione della rilevanza economica dei settori più tradizionali della pesca e dell'acquacultura, mentre il secondo paragrafo si focalizza sulle prospettive di crescita di queste attività, in un'ottica di preservazione dell'ambiente marino. Infine nel terzo paragrafo porremo attenzione verso gli aspetti più innovativi legati allo sfruttamento delle risorse marine (batteri marini, alghe etc.), cercando di offrire una panoramica delle traiettorie attualmente seguite e delle esperienze più significative.

4.1. Il settore della pesca e dell'acquacultura in Italia e in Europa

I prodotti della pesca e dell'acquacultura apportano oggi circa il 17% delle proteine animali e quasi il 7% delle proteine totali consumate dall'uomo²⁶. Oltre ad essere una fonte completa (contengono tutti gli amminoacidi essenziali) e facilmente digeribile di proteine, i pesci e gli altri prodotti legati al mare e agli ambienti acquatici, contengono acidi grassi essenziali (omega-3), vitamine e minerali fondamentali per la salute umana e giocano in tal senso un ruolo di spicco da un lato nel garantire la sicurezza alimentare nei paesi sotto-sviluppati e in via di sviluppo, dall'altro nel provvedere a un'alternativa alimentare di scarso impatto energetico ma di alto profilo nutrizionale nei paesi sviluppati.

Negli ultimi cinquanta anni l'offerta globale di pesce per il consumo umano è aumentata a un ritmo più rapido della crescita della popolazione, con un tasso annuale medio del 3,2% nel periodo 1961-2013, il doppio del tasso di crescita della popolazione. Sono dunque aumentati sia la disponibilità pro-capite sia il consumo apparente pro-capite: da una media globale di 9,9 kg negli anni '60, a 14,4kg negli anni '90 a 19,7kg nel 2013, con stime preliminari per il 2014 e 2015 che puntano a una crescita ulteriore che supera i 20kg pro-capite. L'aumento di disponibilità di prodotti ittici ha reso possibile una crescita rilevante del consumo pro-capite nelle regioni in via di sviluppo (5,2kg nel 1961 a 18,8 nel 2013). I valori medi nei paesi a basso reddito con deficit di cibo (LIFDCs²⁷) sono invece passati dai 3,5kg ai 7,6kg, rimanendo ancora considerevolmente più bassi di quelli dei paesi industrializzati, dove nel 2013 il consumo di pesce pro-capite annuale ammontava ai 26,8kg²⁸.

Una parte importante dell'aumento globale della produzione ittica è da attribuirsi alla diffusione e alla rapida crescita dell'acquacoltura, che nel 2014 ha superato la pesca in termini di produzione destinata al consumo umano. Al contrario, la produzione di pescato, per motivi

²⁶ The State of World Fisheries and Aquaculture 2014, Roma

²⁷ Low Income Food-Deficit Countries, FAO

²⁸ The State of World Fisheries and Aquaculture 2016, Roma

legati principalmente alla disponibilità di stock ittico è rimasta abbastanza statica nell'ultimo trentennio. Ne deriva che, a livello globale, il peso dell'acquacoltura nell'offerta di prodotti ittici è passato dal 7% nel 1974 al 39% nel 2004. Ad oggi, compatibilmente con la precisione statistica e delle stime che, nell'ambito, ha molto margine di miglioramento²⁹, l'acquacoltura pare aver oltrepassato la pesca, con il fondamentale ruolo della Cina che rappresenta da sola quasi il 60% della produzione da acquacoltura mondiale.

Tab. 4.1 – Produzione totale di prodotti animali di origine acquatica nel 2015 (migliaia di tonnellate, peso vivo)

	Migliaia di tonnellate			Produzione in % del totale		
	Pesca	Acquacoltura	Totale	Pesca	Acquacoltura	Totale
Cina	17.853	61.536	79.389	17%	58%	38%
Indonesia	6.565	15.649	22.215	6%	15%	11%
India	4.862	5.238	10.100	5%	5%	5%
EU-28	5.144	1.307	6.451	5%	1%	3%
Vietnam	2.757	3.450	6.208	3%	3%	3%
USA	5.045	426	5.471	5%	0%	3%
Perù	4.839	91	4.930	5%	0%	2%
Giappone	3.553	1.103	4.657	3%	1%	2%
Russia	4.464	153	4.617	4%	0%	2%
Filippine	2.155	2.348	4.503	2%	2%	2%
Norvegia	2.441	1.381	3.822	2%	1%	2%
Bangladesh	1.624	2.060	3.684	2%	2%	2%
Repubblica di Corea	1.657	1.676	3.333	2%	2%	2%
Cile	2.132	1.058	3.190	2%	1%	2%
Myanmar	1.954	1000	2.953	2%	1%	1%
Tailandia	1.693	897	2.590	2%	1%	1%
Malesia	1.496	507	2.003	1%	0%	1%
Altri	34400	6.213	41.394	33%	6%	20%
Totale	104.635	106.094	211.511	100%	100%	100%

Fonte: EUMOFA da dati Eurostat e FAO

L'apporto complessivo dell'Unione Europea si attesta attorno al 3% del totale della produzione, con un peso dell'acquacoltura limitato rispetto ai grandi produttori asiatici (vedi Tab. 4.1).

In Europa, il più grande player è di gran lunga la Norvegia, che predomina in termini di produzione della pesca e ancora di più per la componente legata all'acquacoltura (è rispettivamente il nono e l'undicesimo paese al mondo). Nell'Unione Europea, l'Italia è il nono paese per produzione della pesca in volume, ma sale al quarto posto, dietro Spagna, Regno Unito e Francia, per produzione da acquacoltura (Figg. 4.1 e 4.2).

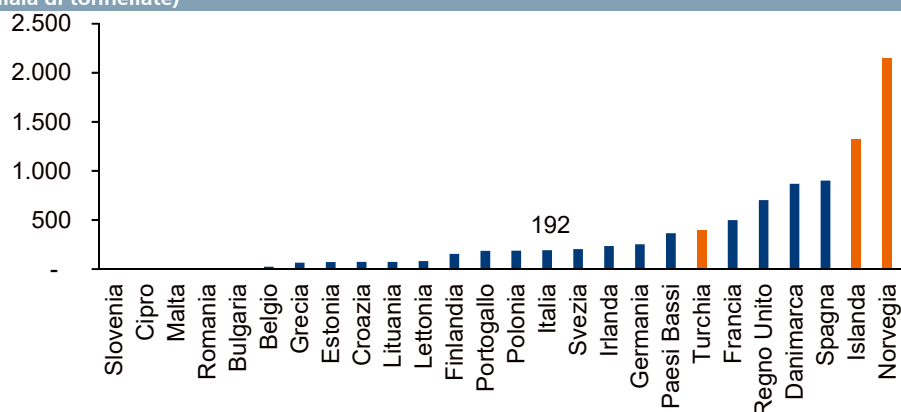
Da millenni, d'altronde, l'economia della penisola italiana, con circa 7.500 km di coste e una posizione centrale nel bacino del Mediterraneo, ruota intorno al mare. Un'economia "blu" che, secondo le stime fornite dalla Commissione Europea³⁰, genera in Italia un giro d'affari di quasi

²⁹ Lo dimostrano le recenti e numerose iniziative per il miglioramento della raccolta di dati e dell'analisi statistica messe in atto dagli organismi internazionali coinvolti: a titolo di esempio la NASO (National Aquaculture Sector Overview) della FAO, un'iniziativa per lo sviluppo di sistemi di informazione geografica per il monitoraggio dell'acquacoltura (<http://www.fao.org/fishery/naso-maps/country-initiatives/en/#c63339>) e il framework per la raccolta dei dati (DCF, Data Collection Framework) istituito dalla Commissione Europea con il Regolamento N. 665/2008 del 14 luglio 2008, che stabilisce le linee guida per la raccolta, la gestione e l'uso dei dati nel settore della pesca e fornisce supporto per la consulenza scientifica riguardo la Politica Comune per la Pesca.

³⁰ CE, "Report on the Blue Growth Strategy – Towards more sustainable growth and jobs in the blue economy", Commission Staff Working Document, Bruxelles 31.3.2017. SWD (2017) 128 Final. L'economia "blu" è costituita da tutti i settori economici che ruotano intorno al mare. La commissione europea li

33 miliardi di euro e occupa più di 400.000 addetti³¹, con i comparti del turismo costiero e dei trasporti marittimi al primo posto rispettivamente per addetti e turnover. La componente bio di questa economia, costituita da pesca, acquacoltura e dalle nascenti attività legate alla biotecnologia marina, pesa nel complesso intorno al 20% in termini di addetti e all'8,5% per turnover.

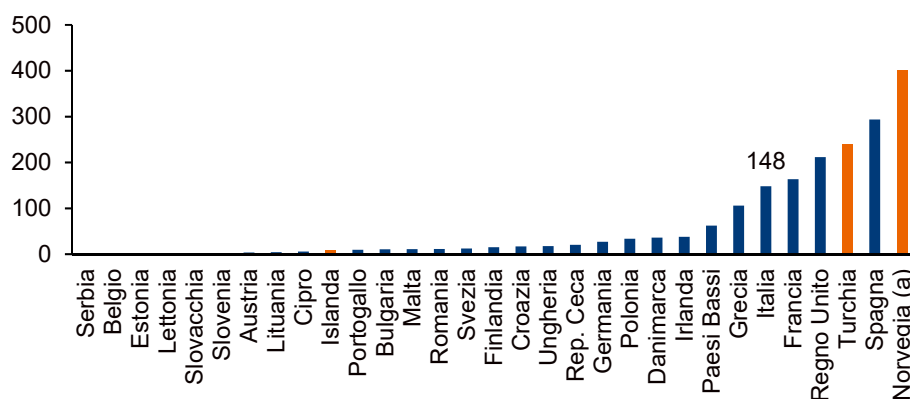
Fig. 4.1 – Produzione totale della pesca nel 2015, principali produttori europei (migliaia di tonnellate)



Nota: paesi extra-UE in arancione

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat

Fig. 4.2 – Produzione totale dell'acquacoltura nel 2015, principali produttori europei (migliaia di tonnellate)



Nota: paesi extra-UE in arancione. (a) il dato sulla Norvegia (1.381 mila t) non è in scala per non compromettere la leggibilità del grafico

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat

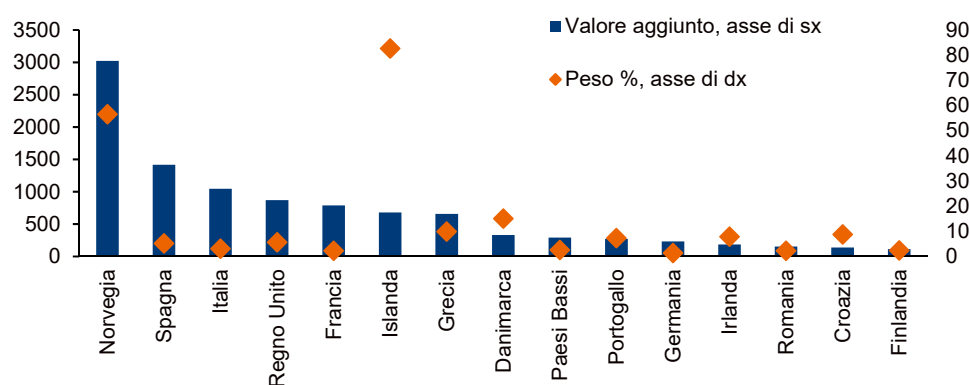
Con più di un miliardo di euro, l'Italia è il terzo paese in Europa, e il secondo nell'Unione Europea, dopo la Spagna, per valore aggiunto nella pesca e nell'acquacoltura (Fig. 4.3). Rispetto

classifica in: turismo costiero, cantieristica navale, trasporti civili, merci e di diporto, biotecnologia marina, pesca e acquacoltura, petrolio e gas *offshore*, risorse minerali (terriccio, sabbia, zinco, cobalto, rame ...) ed energie rinnovabili (eolica, delle maree, da biomassa...). L'UE stima ad oggi che l'economia blu generi nel complesso un valore aggiunto che si aggira intorno ai 500 miliardi di euro l'anno, impiegando 5,4 milioni di persone.

³¹ Le stime dell'UE includono nel giro di affari dell'economia blu anche le industrie e i servizi che ruotano indirettamente attorno ai settori in oggetto.

ad altri paesi con una vocazione più spiccatamente marina, in Italia il peso di pesca e acquacoltura sul valore aggiunto del settore primario si ferma comunque al 3%. Per confronto, pesca e acquacoltura valgono più del 50% del valore aggiunto agricolo generato in Norvegia e oltre l'80% per l'Islanda, superando il 5% anche in Spagna, Regno Unito, Grecia, Danimarca, Portogallo, Irlanda e Croazia.

Fig. 4.3 – Valore aggiunto e peso percentuale sul valore aggiunto del comparto primario¹ del settore della pesca e dell'acquacoltura nei paesi europei (2015; milioni di euro a prezzi correnti; peso %)



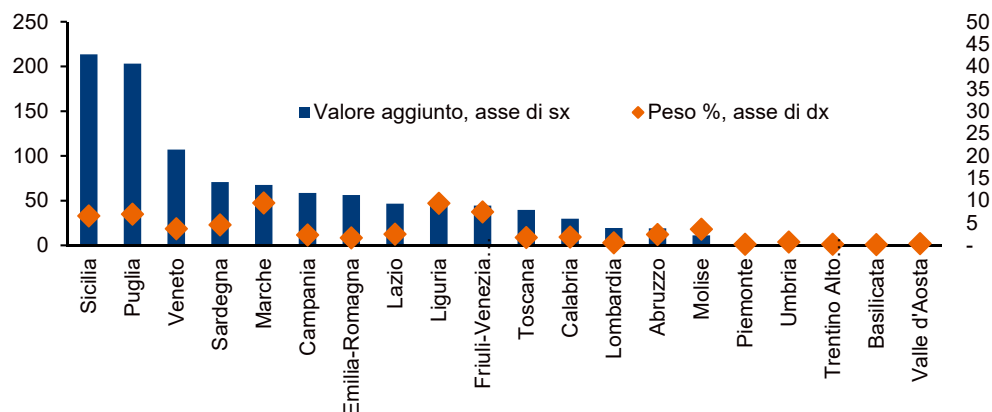
Nota: 1) Agricoltura, silvicoltura e pesca (Divisione NACE 2007 "A")

Fonte: Elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat

A livello regionale, al primo posto in Italia per valore aggiunto nella pesca e acquacoltura troviamo due regioni del Sud, Sicilia e Puglia, che da sole rappresentano circa il 40% del totale italiano. La terza regione è il Veneto, che apporta un ulteriore 10%.

In termini di peso rispetto al comparto primario, spiccano invece le Marche e la Liguria, dove più del 9% del valore aggiunto del primario è dato dalla pesca e dall'acquacoltura. Le regioni prive di sbocco sul mare sono quelle dove il settore risulta meno rilevante, con un peso sul valore aggiunto primario che rimane inferiore all'1%.

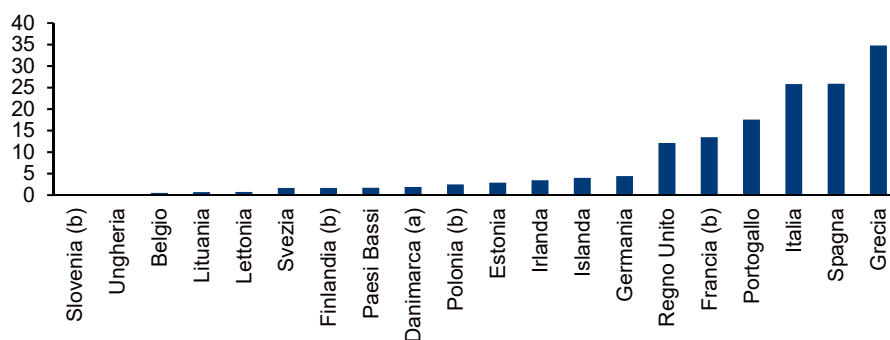
Fig. 4.4 - Valore aggiunto e peso percentuale sul valore aggiunto del comparto primario¹ del settore della pesca e dell'acquacoltura nelle regioni italiane (2015; milioni di euro a prezzi correnti; peso %)



Nota: 1) Agricoltura, silvicoltura e pesca (Divisione NACE 2007 "A"). Fonte: Elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Istat

A livello di occupati (Figg. 4.5 e 4.6), l'Italia è stimata come terzo paese in Europa dopo Grecia e Spagna per la pesca -dominata dalla pesca di piccola scala, con una flotta costituita in prevalenza da natanti sotto i 12 metri- e il quinto per l'acquacoltura, che è invece in Italia un settore comparativamente più strutturato. L'occupazione nel settore della pesca è in calo in tutta Europa, per via da un lato del mancato ricambio generazionale (la composizione degli addetti è molto sbilanciata a favore dei più anziani) e dall'altro del progressivo rinnovamento della flotta a favore della pesca di larga scala: in Italia la flotta di piccola scala impiega circa la metà delle persone, ma produce intorno al 24% del valore sbarcato complessivo³².

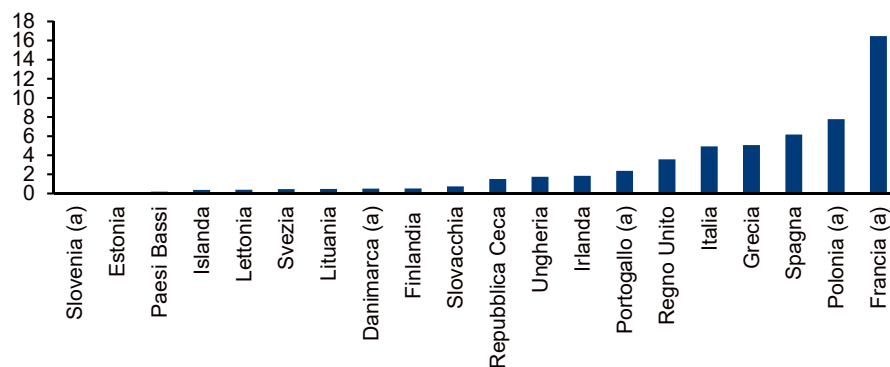
Fig. 4.5 – Occupazione nella pesca, principali produttori europei (migliaia di unità, 2015)



Nota: (a) il dato si riferisce al 2014. (b) il dato è preso dal Report economico annuale sulla flotta di pescherecci dell'UE (2017) del comitato scientifico, tecnico ed economico per la pesca (STECF) del Joint Research Center dell'Unione Europea

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OCSE

Fig. 4.6 – Occupazione nell'acquacoltura, principali produttori europei (migliaia di unità, 2015)



Nota: le statistiche relative ai paesi UE sono basate principalmente sui dati raccolti dal comitato scientifico, tecnico ed economico per la pesca (STECF) del Joint Research Center dell'Unione Europea. Il framework per la raccolta dei dati (DCF, vedi Nota 29) non prevede l'obbligo della registrazione dell'occupazione nell'acquacoltura in acqua dolce. Ne deriva che mancano dati su alcuni paesi privi di sbocco sul mare (Austria e Lussemburgo e Slovacchia), nonché su quei paesi che hanno scelto di non dichiarare l'occupazione in acquacoltura in acqua dolce (Germania; il JRC fornisce una stima per Slovenia ed Estonia). (a) il dato si riferisce al 2014.

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OCSE

³² Rapporto economico annuale sulla flotta di pescherecci dell'UE (2017).

4.2. Il futuro della bioeconomia blu: problemi e soluzioni

4.2.1 Le prospettive di crescita dei consumi

La disponibilità di prodotti ittici adatti al consumo umano è fondamentale e lo sarà sempre più nel futuro. Le Nazioni Unite prevedono una crescita della popolazione umana del 33% (dai 7,3 ai 9,76 miliardi) tra il 2015 e il 2050. Questa crescita sarà prevalentemente (97%) concentrata in Africa e in Asia, zone del mondo dove al momento la maggioranza degli individui basa la propria alimentazione principalmente su risorse di origine vegetale. Ci si aspetta, tuttavia, insieme alla crescita della popolazione, una più che proporzionale espansione delle classi medie, che porterà a un maggiore consumo di pietanze di origine animale. La sfida della sicurezza alimentare, inoltre, non riguarda solamente l'insufficienza calorica, ma anche l'insufficienza di micronutrienti importanti (ferro, zinco, iodio, acidi grassi omega-3 a catena lunga e vitamine). Tutto questo non può che aumentare la pressione sui prodotti delle acque e in particolare del mare: soprattutto questi ultimi sono infatti fondamentali fonti di micronutrienti.

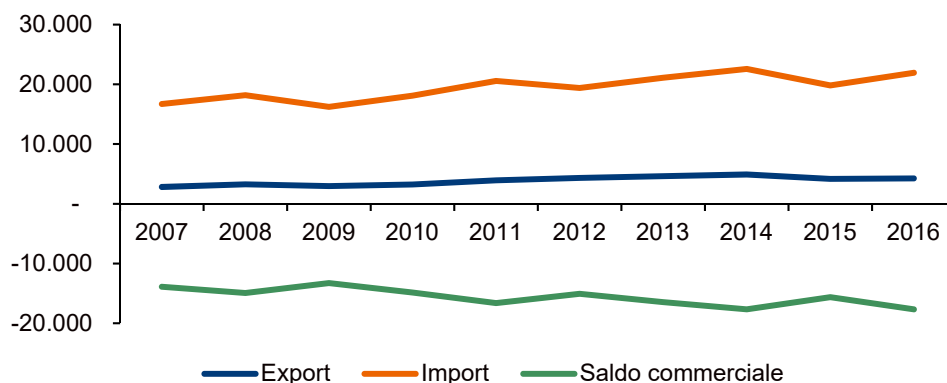
Stando a proiezioni della FAO (2016), basate sull'obiettivo di allineare la pesca e l'acquacoltura future con l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile (ONU, 2015), la produzione totale di pesce dovrebbe aumentare fino a raggiungere 196 milioni di tonnellate per il 2025 (+17,4%). Dei 29 milioni di tonnellate prodotti in più rispetto alla media annua 2013-2015, la maggior parte sarebbero da attribuire alla crescita dell'acquacoltura (28,5 milioni di tonnellate, per un tasso di crescita di circa il 3% all'anno), che dovrebbe costituire nel 2025 più di metà della produzione totale (compresa quella non destinata all'alimentazione umana). Gran parte di questa crescita riguarderà i paesi in via di sviluppo, mentre per l'Unione Europea è prevista una crescita complessiva del 2,3% nel periodo: l'acquacoltura, nelle previsioni FAO, continuerà a giocare un ruolo in proporzione meno rilevante nel settore ittico europeo, costituendo anche nel 2025 circa un quinto della produzione complessiva.

Il quadro dipinto da queste stime è abbastanza ottimista rispetto alle proiezioni della Banca Mondiale, che nel 2013 prevedeva un'offerta complessiva di pesce pari a 187 milioni di tonnellate per il 2030, una discrepanza dovuta principalmente alla minor crescita dell'acquacoltura prevista dalla Banca Mondiale. Di fatto, l'acquacoltura di pesci e crostacei dipende ancora fortemente dalla disponibilità di farina di pesce e olio di pesce, ottenuti dal pescato selvatico. La proporzione di tali ingredienti nell'alimentazione dei pesci allevati si è progressivamente ridotta nelle ultime decadi, anche a seguito del progressivo aumento dei prezzi, a favore di una maggiore presenza di ingredienti di origine terrestre (soia, mais...). Tuttavia, proiezioni di sostanziale stabilità per la pesca generano il timore che anche l'acquacoltura, data la forte interdipendenza delle due attività, non potrà espandersi quanto previsto se non si reperiscono altre fonti alternative di nutrimento o non si riesce a sfruttare in modo migliore le risorse marine³³.

L'Unione Europea, con una spesa delle famiglie in prodotti ittici che ha raggiunto un picco di 55 milioni di euro nel 2016, e una produzione che si attesta nel 2015, come visto nella Tab. 4.1, intorno appena al 3% del totale globale, è fortemente dipendente dalla produzione del resto del mondo. Lo dimostra anche il record negativo raggiunto nel 2016 dal saldo commerciale dei paesi UE (esportazioni meno importazioni di prodotti ittici e loro derivati) verso i paesi extra-UE (Fig. 4.7): nel complesso, nel 2016, l'Unione Europea ha esportato prodotti ittici per 4,3 miliardi di dollari e ne ha importati per quasi 22 miliardi.

³³ Food from the oceans, Evidence Review Report No. 1, Science Advice for Policy by European Academies, 2017.

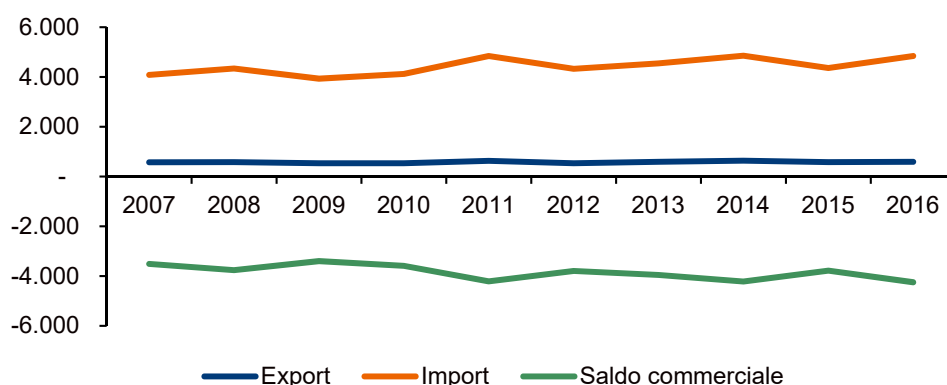
Fig. 4.7 – Esportazioni, importazioni e saldo commerciale di prodotti ittici tra Unione Europea e resto del mondo (milioni di US\$ correnti)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Comtrade

Non troppo diversa la situazione dell'Italia (Fig. 4.8), che nel 2016 esportava prodotti ittici nel resto del mondo (UE inclusa), per quasi 600 milioni di dollari, ma ne importava per 4,8 miliardi. In particolare, nel 2016 l'Italia esportava circa l'80% della sua produzione ittica in UE, ma l'import italiano dall'Unione Europea si attestava intorno al 60% del totale.

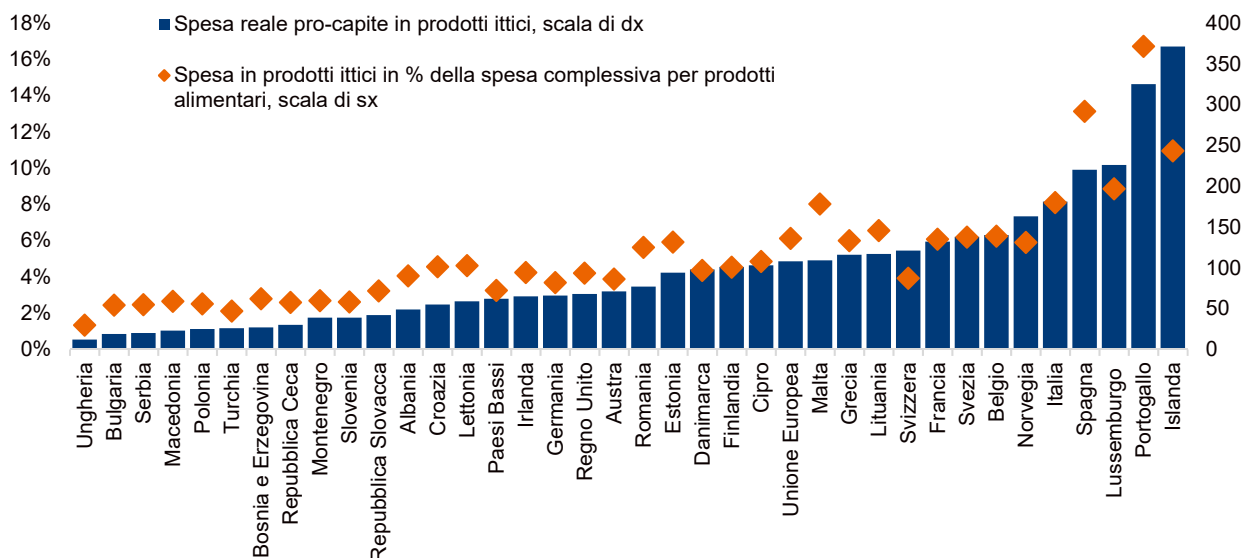
Fig. 4.8 – Esportazioni, importazioni e saldo commerciale di prodotti ittici in Italia (milioni di US\$ correnti)



Fonte: Elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Comtrade

Nel 2016, d'altronde, l'Italia ha occupato il primo posto tra i paesi dell'Unione Europea per spesa delle famiglie in prodotti della pesca e dell'acquacoltura, con quasi 11 miliardi di euro (+3,5% rispetto al 2015 a valori correnti; quasi un quinto del totale europeo). A livello di consumo pro-capite, l'Italia si conferma un paese con una spiccata preferenza per i prodotti della pesca. A parità di potere d'acquisto, la spesa pro-capite italiana è la quarta più alta nell'Unione Europea (vedi Fig. 4.9), e questa posizione è confermata anche per quanto riguarda il peso in valore che il pesce ha sul consumo di alimenti nel complesso, che si attesta intorno all'8,1%: nell'UE, la propensione al consumo di pesce, così misurata, varia dall'1,3% dell'Ungheria al 16,7% del Portogallo.

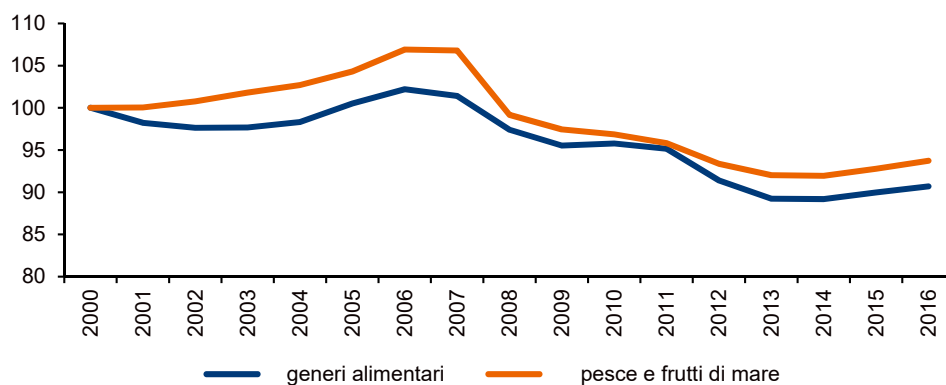
Fig. 4.9 – Spesa pro-capite in prodotti ittici (PPS, 2016)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat.

Il consumo di pesce in Italia ha un andamento ciclico: era aumentato, rispetto agli altri consumi alimentari, negli anni di prosperità economica che hanno preceduto la crisi (Fig. 4.10) ed è tornato ad aumentare dal 2014 in linea con l'evoluzione dei consumi italiani.

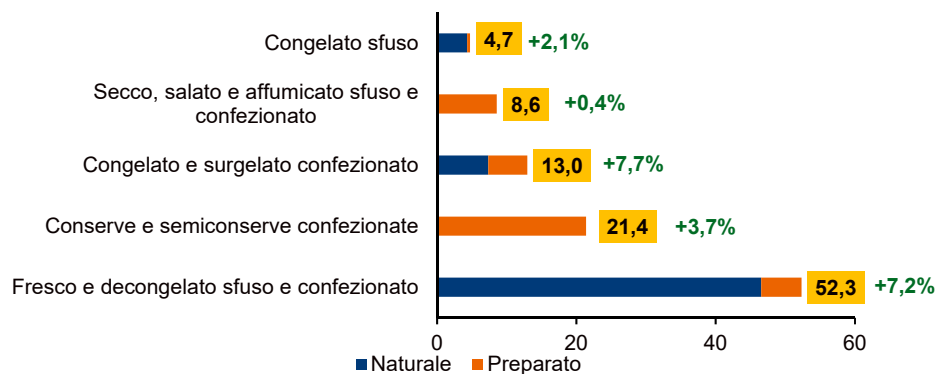
Fig. 4.10 – Andamento dei consumi di pesce e generi alimentari in Italia (valori concatenati, 2000=100)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Istat

Il trend di aumento dei consumi è confermato nel 2017 (Fig. 4.11), anno in cui è aumentato il consumo in particolare di pesce fresco e congelato e di congelato confezionato. È inoltre evidente il trend di aumento in particolare del preparato fresco, che segnala il prendere piede di nuove abitudini alimentari, che continuano a vedere il pesce come centrale nell'alimentazione.

Fig. 4.11 – I consumi di pesce degli italiani per tipo di preparazione (% del totale 2017 e var. % 2017/2016)



Fonte: Elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati ISMEA – Nielsen, Consumer Panel Service (CPS)

Né l'Unione Europea nel complesso, né l'Italia sono in grado da sole di garantire l'autosufficienza nella produzione di pesca e acquacoltura: tra il 2014 e il 2015 il rapporto tra la produzione UE e il consumo apparente del mercato dell'UE si è ulteriormente abbassato, dal 47,4% al 46%. Inoltre, il mercato UE continua a preferire i più costosi e meno sostenibili prodotti della pesca, con un consumo pro-capite superiore ai 18,5 kg - quasi tre quarti del consumo totale di pesce³⁴ - a quelli di allevamento, il cui consumo, sebbene in aumento, è fermo a 6,5 kg pro-capite nel 2015.

In questo quadro di sviluppo, dati i vincoli posti dalla natura stessa allo sfruttamento delle acque per l'alimentazione, la necessità di un approccio concordato e di una pianificazione di lungo periodo è evidente. La pesca deve essere regolamentata e controllata affinché rimanga (o torni ad essere) sostenibile, mentre l'acquacoltura, sempre ponendo molta attenzione alla sostenibilità, va incentivata, avendo migliori prospettive di crescita³⁵. Nei paragrafi che seguono daremo conto delle politiche messe in atto a livello europeo per garantire la sostenibilità della pesca (Par. 4.2.2) e della realtà e delle prospettive future dell'acquacoltura in Europa e in particolare in Italia (Par. 4.2.3).

4.2.2 Le politiche per garantire la sostenibilità

In questo delicato contesto, le organizzazioni internazionali hanno messo a punto piani per garantire la sostenibilità della pesca "tradizionale" nel breve e nel lungo periodo. L'Unione Europea ha mostrato negli ultimi anni una sensibilità crescente nei confronti dei problemi legati alla pesca e al sovra-sfruttamento delle risorse acquatiche.

Le principali direttive lungo le quali si esplica l'intervento per il mare dell'Unione Europea sono la politica comune per la pesca, introdotta negli anni settanta e progressivamente riformulata (il più recente aggiornamento risale al gennaio 2014) e, in un'ottica di più ampio respiro, la "crescita blu", strategia europea a lungo termine per il supporto della crescita sostenibile dei settori economici che ruotano intorno al mare.

³⁴ EUMOFA (2016) "The Fish Market in Europe".

³⁵ Importante anche incentivare un cambiamento nelle abitudini di consumo che valorizzi di più i prodotti allevati, soprattutto in Europa, dove i consumatori presentano ancora una spiccata preferenza per i prodotti selvatici: un tentativo in questo senso è la campagna promozionale della CE "Farmed in the EU" (Allevato in Europa).

L'azione dell'Unione Europea nell'ambito della Politica comune della pesca si prefigge di rendere sostenibili a livello economico, ambientale e sociale pesca e acquacoltura. La politica riconosce lo stato di sovra-sfruttamento in cui versano molte importanti specie di pesci e altre risorse delle acque. Al fine di permettere il rinnovo degli stock ittici, l'Unione formula ogni anno dei limiti di pesca (**TAC**, *total allowable catches*), sotto forma di quote attribuite a ciascun paese UE (e non UE per gli stock condivisi), a cui si affiancano dei **piani pluriennali** per la gestione degli stock che stabiliscono obiettivi di mortalità e/o dimensione: uno dei più recenti è il piano per i piccoli pesci pelagici³⁶ dell'Adriatico (febbraio 2017). Sono previste inoltre **limitazioni dello sforzo di pesca**, ovvero della capacità della flotta e del tempo passato in mare da parte di una certa flotta e una serie di **limitazioni tecniche**, volte a minimizzare l'impatto della pesca sull'ecosistema e concernenti la dimensione del pescato, la stagione, l'area e il metodo di pesca (larghezza delle maglie delle reti, tipo di strumenti etc...). Il metodo di pesca in particolare ha un impatto sulla selettività della pesca: tanto più è selettivo, tanto meno facile pescare pesci "proibiti" dalle quote, o addirittura specie protette (tartarughe marine, mammiferi, uccelli di mare, coralli...).

In tema di selettività della pesca, uno dei risvolti negativi dell'implementazione delle politiche di contingentamento nazionali e comunitarie, da un lato necessarie per garantire l'equilibrio degli stock (che rimangono in ogni caso in larga parte sovra-sfruttati) nel lungo periodo, è che, non essendo la maggior parte dei metodi di pesca in grado di fare una selezione perfetta del pescato, i pesci pescati oltre quota o che risultano di dimensione troppo piccola rispetto a quanto regolamentato, vengono ad oggi rigettati in mare, pur essendo in teoria perfettamente adatti al consumo. Questa pratica è inoltre diffusa anche per quelle catture che godono di scarsa domanda da parte del pubblico, generando un margine troppo basso per rendere economicamente attraente gestirne lo sbarco e la vendita. Nel 2009 è stato stimato che il problema delle catture accessorie (involontarie) costituisse fino al 40,4% (38,5 milioni di tonnellate) delle catture globali³⁷. Rigettare il pescato in mare, peraltro, non equivale a consentirgli di sopravvivere: anche i pesci rigettati ancora vivi non sempre hanno un'elevata probabilità di sopravvivenza, e spesso vengono "restituiti al mare" pesci morti, interi o smembrati dalle reti o da altri strumenti di cattura. A livello di ecosistema, il pesce morto o morente rigettato in mare ha un impatto difficile da valutare, ma potenzialmente negativo, incentivando lo sviluppo di specie di pesci specializzate nel nutrirsi di scarti così come di alcune colonie di uccelli marini. Si tratta dunque in questo caso non solo di risorse sostanzialmente sprecate, ma anche in grado potenzialmente di danneggiare, o comunque modificare, l'ambiente. Per contenere gli sprechi e - a livello statistico - monitorare meglio gli stock e i diversi impatti dei metodi di pesca, a partire dal 2015 l'Unione Europea ha cominciato gradualmente a introdurre e implementare l'**obbligo di sbarco**, cioè l'obbligo di portare a terra tutto il pescato, anche quello di scarto. I prodotti recuperati non saranno comunque destinati al consumo umano, per non incentivare un mercato per un pescato che le politiche auspicano comunque di ridurre il più possibile. Date le diverse caratteristiche delle zone di pesca, il processo prevede il graduale adattamento di ogni zona, sia in acque europee sia per i pescherecci europei che pescano in alto mare: si tratta di un cambiamento di grande portata, in quanto si richiederà progressivamente di passare da un sistema che registra solo una frazione degli sbarchi a un sistema che registra tutto il pescato. Sono previste eccezioni alle regole per quanto riguarda le catture ad alta probabilità di sopravvivenza dopo il ritorno in mare: in questo caso si potrà rigettarle in mare, ma sussisterà l'obbligo di registrazione. È inoltre previsto un regime *de minimis* per piccole quantità di scarti. L'implementazione dell'obbligo di sbarco è di fatto

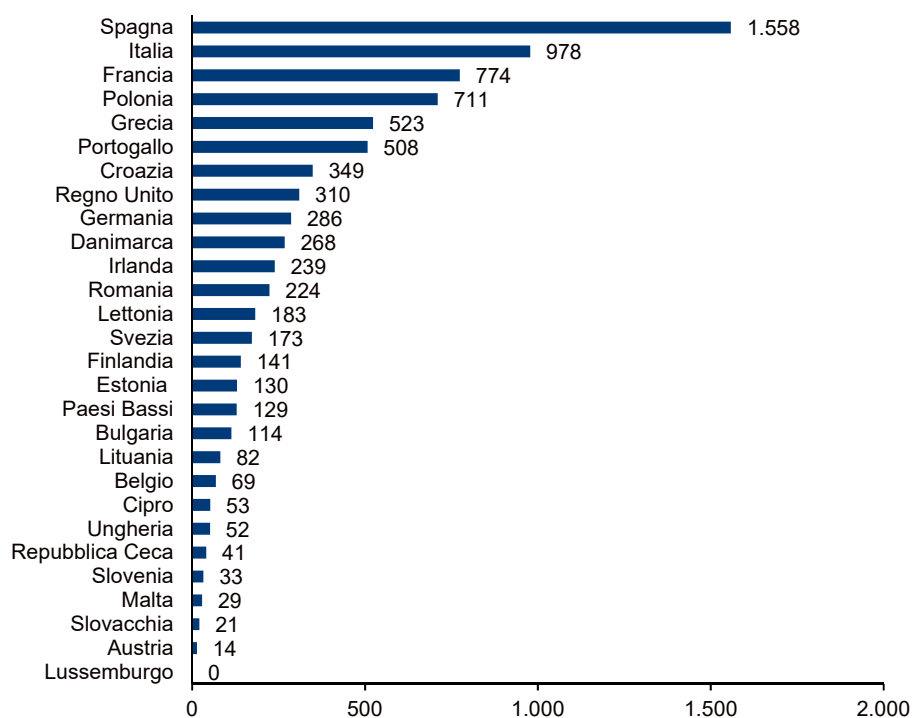
³⁶ Pesci che tendono a occupare la porzione intermedia delle acque marine, al contrario dei pesci demersali, che si trattengono nei pressi del fondale pur nuotando attivamente, e bentonici, che passano quasi tutto il tempo a contatto con il fondale.

³⁷ Davies, R. W. D., Cripps, S. J., Nickson, A., & Porter, G. (2009). "Defining and estimating global marine fisheries bycatch". *Marine Policy*, 33(4), 661-672.

complicata dalle potenzialità di distorsione degli incentivi, dalla difficoltà nella stima del suo impatto sull'ecosistema (dover stoccare tutto il pescato per portarlo a riva riduce la capienza utile per i pescherecci e porta ad un maggiore fabbisogno di carburante) e nel far rispettare adeguatamente la normativa (il controllo delle attività illegali in alto mare è particolarmente complesso). La maggiore disponibilità di scarti di pesce avrà in ogni caso risvolti interessanti in tema di riutilizzo, in un'ottica di bioeconomia circolare (cfr. Paragrafo 4.3 e Capitolo 1).

Nel contesto descritto la **pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata (INN)** è in effetti un problema di portata globale. La presenza di questo fenomeno, che potrebbe coinvolgere dagli 11 ai 26 milioni di tonnellate di pescato l'anno, per un valore complessivo stimato tra i 10 e i 26 miliardi di dollari (circa un sesto del pescato)³⁸, costituisce una grave minaccia per gli ecosistemi marini, in quanto vanifica gli sforzi nazionali e sovra-nazionali per regolamentare la pesca in modo tale che rimanga sostenibile, mettendo a rischio la biodiversità marina. Inoltre, in particolare nei paesi in via di sviluppo, che mancano delle risorse necessarie per esercitare un monitoraggio adeguato, la presenza di pesca INN mette a rischio la sopravvivenza delle piccole aziende locali e in senso più esteso anche la sopravvivenza delle popolazioni, alle quali può sottrarre, oggi o in un'ottica di lungo periodo, la disponibilità di nutrienti fondamentali. Il problema è stato affrontato dalla Commissione Europea, il cui Regolamento UE N. 1005/2008, che stabilisce un sistema di controlli e sanzioni a livello comunitario per prevenire, disincentivare e eliminare la pesca INN, è entrato in vigore a partire dal 2010.

Fig. 4.12 - Fondi allocati per stato membro dal Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e la Pesca.



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati della Commissione Europea

³⁸ Le stime, utilizzate ancora oggi (riproporzionandole al volume di pescato odierno) dalle principali organizzazioni internazionali, derivano a uno studio del 2009 (Agnew, D.J., Pearce, J., Pramod, G., et al. "Estimating the Worldwide Extent of Illegal Fishing". PLoS ONE 4, e4570) che a sua volta era basato su dati del 2003. La FAO, riconoscendo la necessità di avere stime più aggiornate del fenomeno, ha lanciato una serie di iniziative a tal fine, a partire da un incontro di esperti sul tema tenutosi a Roma nel 2015.

Allo scopo di sostenere gli obiettivi di policy, e in particolare per agevolare la transizione alla pesca ecosostenibile, per supportare le comunità nella diversificazione delle loro economie, e per finanziare progetti che possano creare nuovi lavori e migliorare la qualità della vita lungo le coste europee, la Commissione Europea, con il Regolamento UE N. 508/2014 ha stanziato il fondo **FEAMP** (Fondo per gli Affari Marittimi e la Pesca) per il periodo 2014-2020. Gli stanziamenti sono allocati sulla base della dimensione del settore della pesca in ciascun Stato membro (Fig. 4.12). L'Italia ha ottenuto poco meno di un miliardo di euro, di cui, al 31 dicembre del 2016, aveva utilizzato il 3% e preso impegni su un ulteriore 12%.

Nuovi dati sugli stock ittici (febbraio 2018) testimoniano a favore delle politiche europee per il controllo e la limitazione delle catture. Ad oggi, nell'Atlantico, nel Mare del Nord e nel Mar Baltico 53 stock ittici dei 76 monitorati risultano pescati in modo sostenibile, rispetto ai 44 del 2017 e ai 5 del 2009. Questo dato spicca anche di più se si considerano solo gli stock pescati interamente dall'UE, il 97% dei quali sarebbe pescato a livelli sostenibili. Anche i profitti (+60% tra 2013 e 2015) e i margini (tra il 16% e il 47%) delle aziende del settore parrebbero riflettere il buon risultato delle politiche. Il Mediterraneo e il Mar Nero, tuttavia, rimangono in una situazione di grave sovra-sfruttamento: solamente 7 stock su 60 monitorati risultavano sostenibili nel 2017 e le aziende operanti nel settore non prosperano come al nord.

MedFish4ever è una campagna di informazione nata per attirare l'attenzione dei portatori di interesse sullo stato di emergenza in cui versano gli stock ittici nel Mediterraneo. La pesca nel mar Mediterraneo dà lavoro a più di 300.000 individui e l'80% della flotta appartiene a piccole realtà, che pescano un quarto del totale delle catture. Il sovra-sfruttamento riguarda intorno al 90% degli stock, con conseguenze rilevanti per la prosperità delle comunità costiere. Nel 2016 la Commissione generale per la pesca nel Mediterraneo (*General Fisheries Commission for the Mediterranean*, GFCM) ha formulato un piano quadriennale (2017-2020) allo scopo di invertire il trend di riduzione degli stock di prodotti ittici, aumentare il livello di conoscenza scientifica, supportare le comunità costiere e le piccole aziende, garantendo la concorrenza, mantenendo sotto controllo la pesca illegale, migliorando la salute degli ecosistemi marini e la gestione delle aree di pesca, attraverso la cooperazione internazionale e l'aiuto allo sviluppo. Cruciale per la riuscita del progetto è naturalmente la collaborazione internazionale, che deve coinvolgere anche i paesi non appartenenti alla UE, ma che si affacciano sul Mediterraneo. La negoziazione tra l'Unione Europea e gli interlocutori extra-UE³⁹ è culminata nella Dichiarazione MedFish4Ever di Malta (30 marzo 2017), che stabilisce una *road map* per i prossimi 10 anni:

- assicurare l'adeguata raccolta di dati e analisi scientifica di tutti gli stock ittici rilevanti nel Mediterraneo, coinvolgendo maggiormente le piccole realtà;
- stabilire piani pluriennali di gestione delle aree di pesca più importanti, sulla scia di quanto già proposto dalla Commissione Europea per gli stock di piccoli pesci pelagici nell'Adriatico;
- eliminare la pesca illegale entro il 2020: la GFCM avrà il compito di guidare lo sviluppo di un adeguato sistema di controllo e sanzioni a livello nazionale.

Supportare lo sviluppo sostenibile della pesca su piccola scala e dell'acquacoltura, attraverso schemi di finanziamento per progetti locali come l'aggiornamento della flotta con tecniche a

³⁹ I firmatari della proposta sono stati la Commissione Europea, 8 stati membri (Francia, Spagna, Italia, Grecia, Cipro, Malta, Croazia, Slovenia) e 5 dei 7 stati non membri rappresentati (firmatari: Tunisia, Turchia, Marocco, Albania, Montenegro; non firmatari: Algeria e Egitto).

basso-impatto ambientale e strumenti innovativi per la pesca, l'inclusione sociale e il contributo dei pescatori alla protezione ambientale.

In un'ottica di policy più globale, contestualmente agli accordi per il Mediterraneo presi nell'ambito di MedFish4Ever, la Commissione Europea ha portato avanti il dibattito su questo piccolo ma importante bacino marino anche nell'ambito della "crescita blu" (*blue growth*). La crescita blu è la strategia a lungo termine che l'Unione Europea ha messo in atto per sostenere la crescita sostenibile dell'economia legata al mare (settori marino e marittimo), nel quadro della più generale strategia Europa 2020. Nell'aprile del 2017 è stata varata l'iniziativa per lo sviluppo della economia blu nel Mediterraneo occidentale, che riconosce la grande rilevanza dell'area sotto vari punti di vista (commercio e trasporto, turismo, biodiversità marina, con 481 aree marine protette, e rilevanza economica e sociale della pesca) e allo stesso tempo le importanti sfide che vanno a sommarsi alla generale instabilità geopolitica: il prolungato effetto della crisi finanziaria e economica, da cui derivano livelli elevati di disoccupazione giovanile, la crescente urbanizzazione della costa, il sovra-sfruttamento degli stock ittici, l'inquinamento e la crisi dei rifugiati.

Più in generale, la strategia della crescita blu è volta a incentivare le componenti dell'economia blu che si ritiene abbiano maggiori potenzialità di sviluppo⁴⁰. In particolare, l'Unione Europea individua cinque settori chiave per la crescita blu, per il loro elevato potenziale di crescita sostenibile: lo sfruttamento delle risorse minerali (terriccio, sabbia, zinco, cobalto, rame), l'energia rinnovabile (vento, onde, maree, biocarburante di origine marina), il turismo costiero e marittimo, la biotecnologia marina (medicine, enzimi industriali) e l'acquacoltura. Gli ultimi due settori sono rilevanti anche in un'ottica bio-economica. Del primo si tratta nel terzo paragrafo di questo capitolo: la biotecnologia marina è infatti un settore emergente, con un grande potenziale per il futuro, ad ora solo marginalmente espresso. Per quanto riguarda invece l'acquacoltura, si tratta in realtà di un'attività tutt'altro che nuova: già nel primo secolo avanti Cristo Plinio il Vecchio descriveva infatti l'allevamento di ostriche nel Lago Fusaro (tratto di mare tra Torregaveta e Cuma), nonché l'allevamento di murene e di altri pesci.

4.2.3 Il ruolo dell'acquacoltura

Al di là di quanto può e deve essere fatto per preservare e reintegrare gli stock ittici selvatici, il futuro della sostenibilità dei prodotti ittici come fonte di nutrimento per l'umanità dipende fortemente dallo sviluppo -sostenibile- dell'acquacoltura.

L'acquacoltura rappresenta quasi il 20% della produzione di pesce (Tab. 4.1) e dà lavoro a circa 85.000 persone in Europa (Commissione Europea). L'acquacoltura europea costituisce solamente circa il 2% del volume di pesce allevato nel mondo, ma nella visione della Commissione Europea⁴¹, questo livello dovrebbe poter crescere del 30% nei prossimi 10 anni, in modo sostenibile, secondo l'obiettivo definito dagli stati membri nei piani nazionali pluriennali, riducendo la dipendenza dell'UE dalle importazioni e contribuendo a sostenere l'economia.

Come già mostrato nella Figura 4.2, l'Italia riveste un ruolo di grande rilevanza nell'acquacoltura dell'Unione Europea, producendo circa il 12% della produzione complessiva, quasi 150 mila tonnellate nel 2015. La produzione italiana è prevalentemente composta dall'allevamento di vongola filippina (*Ruditapes philippinarum*), trota iridea, branzino, orata, mitilo, vongola verace (*Tapes decussatus*), storione e anguilla, in totale, queste specie costituiscono il 96% del valore complessivo dell'acquacoltura italiana (437 milioni di euro nel 2015).

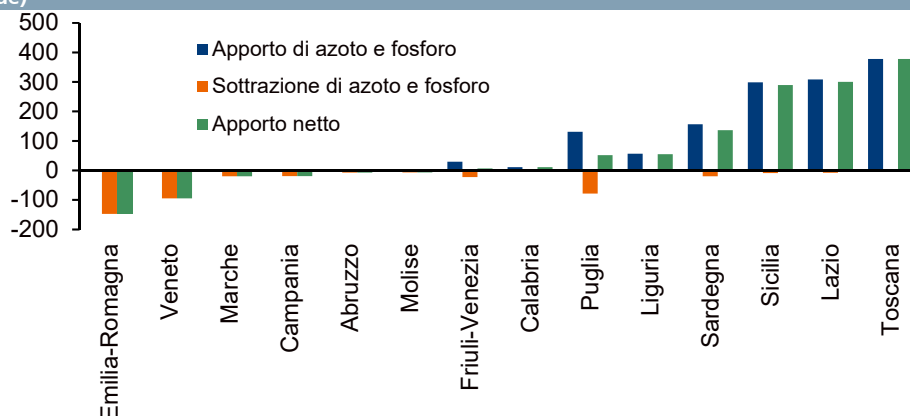
⁴⁰ Cfr. Nota 30.

⁴¹ Conferenza "Tapping into the Blue Growth", Bruxelles, Maggio 2016.

La tradizione italiana dell'acquacoltura si manifesta anche nelle quattro certificazioni d'origine concesse a prodotti ittici allevati in Italia a riconoscimento europeo della tradizionalità e qualità delle produzioni: la Trota e il Salmerino del Trentino, la Cozza di Scardovari (Rovigo) e la Tinca Gobba Dorata del Pianalto di Poirino (Torino, Asti, Cuneo). L'allevamento dello storione, inoltre, con un livello di qualità che permette di produrre del vero caviale di storione, è una storia d'eccellenza per l'Italia, maggiore produttore europeo.

L'acquacoltura tradizionale ha ancora margini di sviluppo in Europa e in Italia, ma non si può trascurarne l'impatto ambientale. In particolare, l'allevamento di pesci e crostacei richiede l'apporto di sostanze nutritive di origine marina (olio di pesce e farina di pesce), andando a pesare in ultima analisi sugli stock marini che si prefigge di sostituire. A livello ambientale, poi, l'acquacoltura di tipo tradizionale ha bisogno di impianti relativamente superficiali, che, per poter resistere alle intemperie, devono essere collocati in bacini marini protetti, con impatto sulle attività costiere e sul paesaggio. L'allevamento di specie non indigene è una potenziale minaccia per la biodiversità: gli allevamenti marini non possono infatti limitare completamente la contaminazione dell'ambiente limitrofo. Infine, l'allevamento di pesci e di crostacei in mare, dove non è possibile praticare il trattamento delle acque reflue, ha un effetto inquinante, in quanto causa l'arricchimento organico delle acque, immettendovi azoto e fosforo (sotto forma di resti di mangime e organici). In Italia e in particolare nel bacino dell'Adriatico, che raccoglie le acque dei fiumi padani e con esse parte dei fertilizzanti agricoli, il problema dell'arricchimento organico (da cui deriva la crescita eccessiva di alghe chiamata eutrofizzazione) è rilevante. Al contrario dei pesci e dei crostacei, i molluschi assorbono azoto e fosforo dall'ambiente, nutrendosene. Ciò significa che da un lato sono autosufficienti a livello alimentare, non impattando sugli stock ittici, e dall'altro sono in grado di porre in parte rimedio al problema dell'arricchimento organico. La Figura 4.13 illustra il bilancio di fosforo e azoto dell'acquacoltura italiana a livello regionale: si nota come le regioni dove prevale l'allevamento di molluschi, come Veneto, Emilia Romagna e Marche, presentino un bilancio di arricchimento organico in negativo: l'acquacoltura è in grado in queste regioni di sottrarre inquinanti alle acque marine.

Fig. 4.13 – Bilancio di fosforo e azoto per l'acquacoltura nelle regioni italiane (2014, tonnellate annue)



Fonte: ISMEA su dati Mipaaf-Unimar

Un futuro sostenibile per l'acquacoltura in Italia e a livello globale passa attraverso tre principali direttive (SAPEA, 2017):

- sviluppare l'allevamento di molluschi e alghe, entrambi fonti di nutrimento ad elevata autosufficienza alimentare e a basso impatto sull'ambiente marino;

- formulare mangimi in grado di nutrire pesci e crostacei (allevamenti molto apprezzati e dall'alto valore alla vendita) con quantità sempre minori di derivati della pesca (negli ultimi 10-15 anni la percentuale è scesa intorno al 20% del mangime complessivo usato per allevare il salmone Atlantico, specie molto esigente a livello nutrizionale⁴²) e allo stesso tempo cercare nuove fonti di acidi grassi a catena lunga alternative al pesce selvatico, quali ad esempio alghe e molluschi da acquacoltura.

4.3 Bioeconomia marina e innovazione: le prospettive per il futuro

La sostenibilità nello sfruttamento delle risorse marine, oltre agli approcci di *policy* più tradizionali come quelli appena descritti (contingentamenti, limitazione degli sprechi, obbligo di sbarchi, crescita dell'acquacoltura) viene affrontata anche attraverso il supporto alla R&S e all'innovazione.

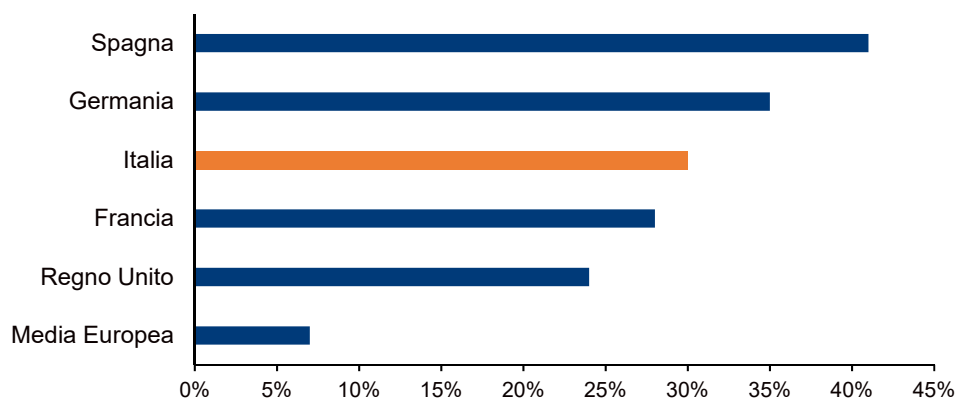
La biotecnologia marina, ovvero l'utilizzo delle biorisorse marine, è peraltro uno dei cinque settori individuati dalla Commissione Europea come fondamentali per la crescita dell'economia legata al mare (cfr. Nota 30).

Si tratta di un insieme variegato di attività innovative che sfruttano le risorse marine - caratterizzate da un grado maggiore di biodiversità rispetto a quello degli ecosistemi terrestri - per produrre applicazioni dedicate ad una pluralità di settori: alimentare, farmaceutica, cosmetica, energia, servizi di *bioremediation* etc.

Secondo una survey condotta nel 2014⁴³ su 450 esperti europei attivi nella ricerca *bio-based* (provenienti dall'accademia, dall'industria o da istituzioni politiche), il mare (inteso come micro e macroalghe) contribuisce già in media per il 7% alla fornitura di biomassa ma con punte decisamente più elevate per tutti i Paesi, inclusa l'Italia, dove è stato pubblicato il dato nazionale. In Italia, ad esempio, secondo le dichiarazioni dei rispondenti appartenenti all'industria, circa il 30% della biomassa utilizzata è di origine marina (Fig. 4.14).

⁴³ Hodgson, E., Ruiz-Molina, M.-E., Marazza, D., Pogrebnyakova, E., Burns, C., Higson, A., Rehberger, M., Hiete, M., Gyalai-Korpos, M., Lucia, L. D., Noël, Y., Woods, J. and Gallagher, J. (2016), "Horizon scanning the European bio-based economy: a novel approach to the identification of barriers and key policy interventions from stakeholders in multiple sectors and regions". *Biofuels, Bioprod. Bioref.*, 10: 508–522. doi:10.1002/bbb.1665

Fig. 4.14 – Quota % della biomassa marina nei processi industriali bio-based in Europa (2014)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Hodgson et alii (2016)

Lo sfruttamento sostenibile delle risorse marine, in uno scenario in cui aumenteranno in modo significativo le necessità alimentari, può passare attraverso diverse direttrici:

- l'utilizzo dei sotto-prodotti: scarti di lavorazione (olio di pesce, carapaci e conchiglie);
- la produzione di alghe;
- lo sfruttamento dei batteri marini.

I **sotto-prodotti ittici** rivestono una particolare importanza per la bioeconomia, anche alla luce dei già citati provvedimenti europei di obbligo allo sbarco. Si tenga conto che tra gli scarti a monte nella fase di pesca (che includono il pesce rigettato in mare e la prima fase di pulitura delle viscere) e le successive lavorazioni di trasformazione, secondo le stime SAPEA (2017), si arriva a perdere fino al 70% del peso del pescato (compresi i carapaci e le conchiglie), creando enormi opportunità di riutilizzo.

Uno dei sotto-prodotti attualmente più utilizzati e di maggiore pregio è l'**olio di pesce**, che rappresenta la più ricca fonte disponibile di acidi grassi insaturi a catena lunga (HUFA), importanti nella dieta umana, ed è oggi impiegato principalmente come mangime per l'acquacoltura, in quanto tra gli ingredienti più digeribili e al contempo nutrienti per il pesce di allevamento. Si tratta di un prodotto costoso e con prezzi in crescita, oggi riservato a specifici stadi della produzione (come ad esempio la fase riproduttiva). Come visto nel paragrafo precedente, la ricerca è infatti già indirizzata verso soluzioni alternative per il nutrimento del pesce da acquacoltura, come il plancton marino, che tuttavia è al momento anch'esso troppo costoso.

Oltre agli usi nell'acquacoltura, negli ultimi anni è aumentato l'utilizzo dei sottoprodotti per l'alimentazione umana: le teste e le lisce del pesce, nonché gli scarti dei tagli più pregiati sono usati direttamente come cibo o trasformati in altri prodotti, come salsicce e polpette di pesce, gelatina e salse. Le lisce dei piccoli pesci sono consumate come snack in alcuni paesi asiatici.

Altri sotto-prodotti sono usati come biogas, nei prodotti dietetici, farmaceutici, come pigmenti naturali, nella cosmesi (**collagene**) e in altri processi industriali.

Particolarmente interessanti sono le esperienze di riutilizzo dei carapaci dei crostacei e delle conchiglie dei bivalvi, dati gli elevati volumi generati dalla loro crescente produzione e trasformazione e dalla lenta biodegradabilità. Il **chitosano** viene prodotto dagli esoscheletri di

gamberi e granchi e ha mostrato un'applicabilità a largo raggio: dal trattamento delle acque alla cosmetica, al settore alimentare e delle bevande, alla chimica per l'agricoltura e ai farmaceutici. Gli scarti dei crostacei producono poi pigmenti (carotenoidi e astaxantina) mentre le conchiglie dei molluschi possono fornire carbonato di calcio per le costruzioni: in alcuni Paesi le conchiglie delle ostriche sono un materiale grezzo usato nella costruzione e nella produzione di calce (ossido di calcio). La polvere di conchiglie è impiegata come polvere di perla nei cosmetici e, essendo una ricca fonte di calcio, è usata anche come supplemento per gli allevamenti vaccini e di pollame (si veda anche il Capitolo 1).

A fronte di grandi potenzialità, il riutilizzo degli scarti continua a presentare ostacoli, *in primis* quelli legati ai costi della conservazione e del trasporto e, in alcuni casi, quelli relativi alla regolamentazione sulla sicurezza alimentare.

La bioeconomia marina sta poi esplorando quella che può essere definita come la "componente verde dell'economia blu", ovvero la **produzione di alghe: macroalghe** (le cosiddette "piante marine" generalmente classificate in base al colore) e **microalghe** (microorganismi marini come la Spirulina).

Le alghe sono consumate direttamente o processate per il consumo umano tradizionalmente in Giappone, Cina e Corea. L'attenzione nei confronti delle alghe come fonte alimentare sta tuttavia crescendo a livello internazionale: il valore nutrizionale di alcune specie di alghe è di grande rilievo, con un'abbondanza di vitamine, minerali e proteine vegetali.

Gli usi ulteriori delle alghe, oltre al consumo umano sia diretto che sotto forma di additivi per l'industria alimentare, variano dai fertilizzanti, alla farmaceutica (storicamente le alghe sono usate per trattare la deficienza di iodio e come vermifughi), alla cosmetica, al nutrimento degli animali terrestri negli allevamenti.

Il potenziale delle alghe si estende poi alla produzione di bio-carburanti: già dagli anni '70, in concomitanza con le crisi petrolifere, la ricerca si è interessata al potenziale delle alghe, in particolare le microalghe, come fonte energetica alternativa. Le alghe presentano notevoli vantaggi rispetto alle colture terrestri: la velocità di crescita, la possibilità di utilizzare diversi tipi di ambienti (tra cui anche le acque reflue, con i vantaggi derivanti dall'attività di smaltimento e depurazione) e la possibilità di ottenere biomassa relativamente omogenea (senza necessità di una fase preliminare di separazione dei semi, dei frutti, e delle foglie come avviene per le piante). Vi sono, tuttavia, anche degli ostacoli tra cui la necessità di separarle dall'acqua, le difficoltà di ottenere biomassa non contaminata e con produzione costante durante l'anno. Il contenuto energetico delle microalghe, poi, può non essere sufficiente a coprire l'elevato fabbisogno energetico della coltivazione e della raffinazione, ponendo seri problemi di sostenibilità per questo tipo di traiettoria tecnologica. Gli esperimenti a livello internazionale sono comunque numerosi e diffusi a diversi Paesi.

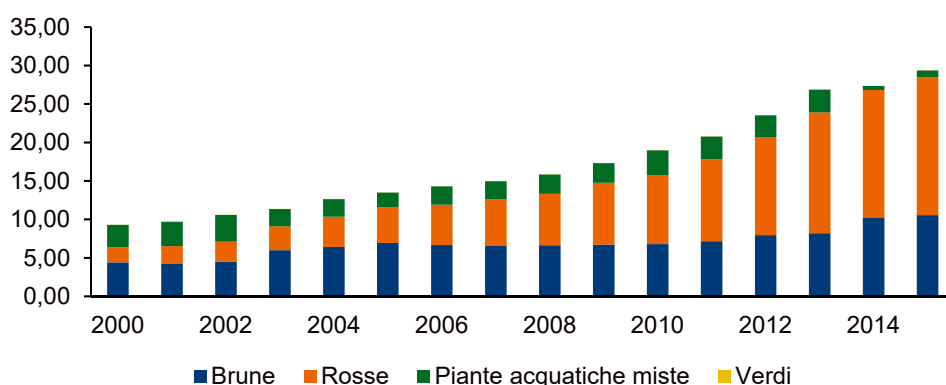
La raccolta diretta di alghe selvatiche appare problematica sia per i costi (elevati se svolti manualmente) sia per i forti rischi di modifica e distruzione dell'equilibrio ambientale (specie se la raccolta viene effettuata meccanicamente). La maggior parte delle alghe deriva dunque da coltivazioni ad hoc ed è in significativa crescita: secondo i dati FAO, nel 2015 sono state prodotte quasi 30 milioni di tonnellate di alghe, per la gran parte di origine marina. Si tratta, sempre secondo la FAO, della componente a maggiore crescita nell'acquacoltura.

In particolare è da segnalare il significativo sviluppo (Fig. 4.15) della produzione di alghe rosse (utilizzate soprattutto per l'estrazione di sostanze come l'agar o la carragenina che trovano ampia applicazione nella cosmesi, nella farmaceutica e nell'industria alimentare) che nel corso degli ultimi anni ha superato quella delle alghe brune (comunemente utilizzate per

l'alimentazione). L'acquacoltura di microalghe, invece, inclusa nelle statistiche FAO nelle specie acquatiche miste, appare meno dinamica, anche se è da segnalare come probabilmente queste statistiche sottostimino la loro produzione effettiva (SAPEA, 2017). La coltivazione intensiva di microalghe è in genere svolta in vasche aperte o in zone costiere (con la difficoltà di garantire una produttività costante nel corso delle stagioni) oppure in più costosi ambienti controllati (fotobioreattori).

I Paesi asiatici, dato il tradizionale utilizzo nella dieta, sono attualmente tra i protagonisti della produzione mondiale di alghe, rappresentando secondo i dati FAO quasi interamente (nel 2015 circa il 99%) della produzione di alghe mondiale.

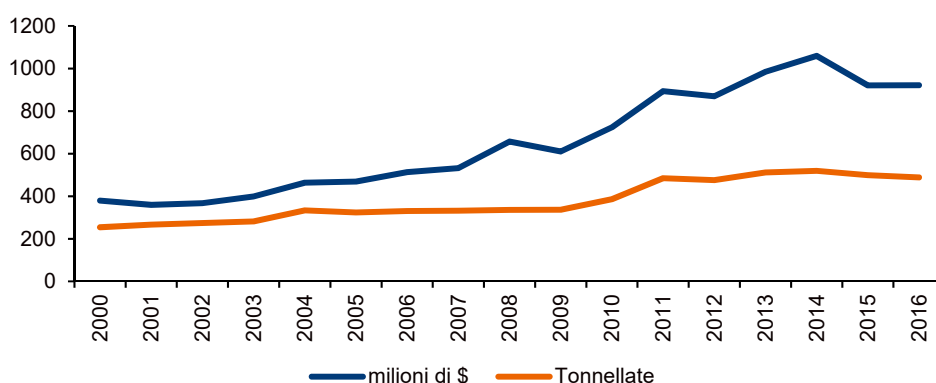
Fig. 4.15 – La produzione mondiale di alghe (milioni di tonnellate)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati FAO

I Paesi asiatici sono anche protagonisti del commercio mondiale di questi prodotti, con flussi che hanno raggiunto un picco nel 2014 (1 miliardo di dollari in valore per circa 520 tonnellate) per poi successivamente assestarsi su valori prossimi agli 800 milioni (Fig. 4.16).

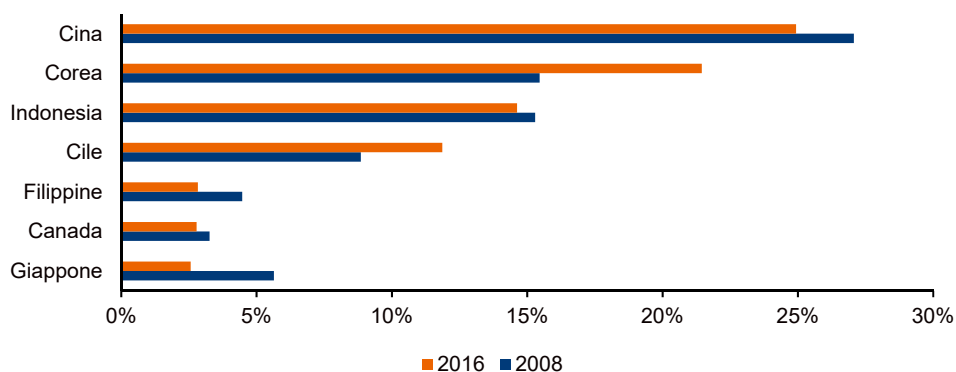
Fig. 4.16 – Le esportazioni mondiali di alghe (milioni di dollari e tonnellate)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati BACI

La Cina è stata nel 2016 il principale esportatore di alghe, con una quota che tuttavia appare in calo negli ultimi anni, a favore dei prodotti della Corea e del Cile, l'unico Paese non asiatico insieme al Canada presente nel ranking dei principali esportatori mondiali (Fig. 4.17).

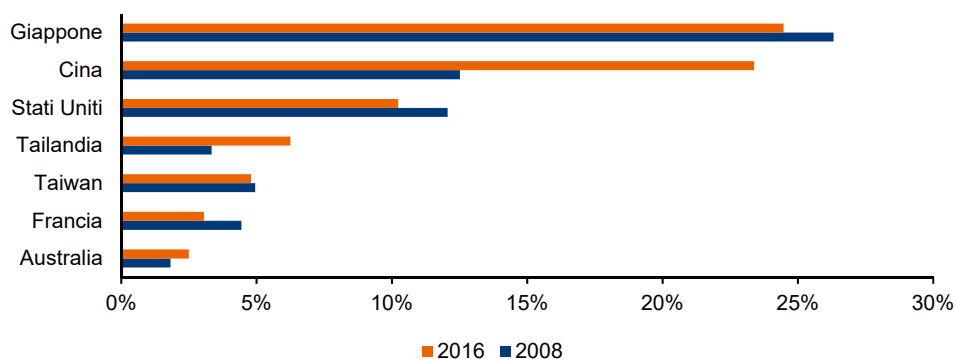
Fig. 4.17 – I principali esportatori di alghe (quote % a dollari correnti)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati BACI

Limitata ed in calo la quota di export generata dal Giappone, Paese che all'opposto domina tra gli importatori, sebbene negli ultimi anni sia da registrare un significativo incremento delle quote di import dirette verso la Cina, secondo importatore mondiale (Fig. 4.18).

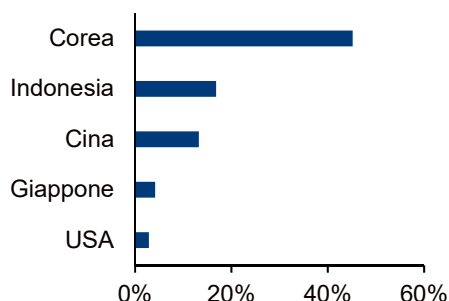
Fig. 4.18 – I principali importatori di alghe (quote % a dollari correnti)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati BACI

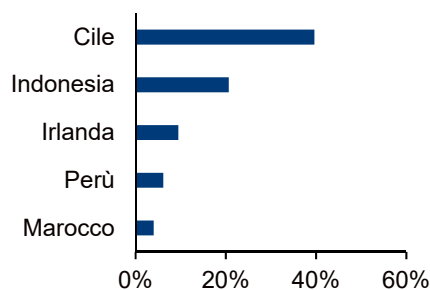
A partire dal 2012, con la nuova classificazione doganale, è possibile distinguere tra i flussi di commercio internazionale di alghe per il consumo alimentare umano e non. I dati sono incompleti (alcuni paesi come le Filippine infatti non divulgano statistiche con la classificazione aggiornata) ma danno segnali interessanti. Nel 2016 tra i principali esportatori di alghe destinate a utilizzi differenti rispetto al consumo alimentare umano figura il già evidenziato Cile e, seppure con quote ancora limitate, altri Paesi non asiatici come il Marocco e l'Irlanda.

Fig. 4.19 – Principali esportatori di alghe per consumo alimentare umano nel 2016 (quote % a dollari correnti)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Comtrade

Fig. 4.20 – Principali esportatori di alghe non per consumo alimentare umano nel 2016 (quote % a dollari correnti)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Comtrade

L'uso delle alghe nei processi industriali (come biocarburanti o per l'industria della cosmesi) presenta già delle esperienze in Italia. Un esempio è il Teregroup, gruppo specializzato nella produzione e commercializzazione di sistemi per la filtrazione della CO₂ e per la produzione di olio e di biodiesel da alghe. Non mancano poi esempi di start-up innovative (si veda il Capitolo 2 per una definizione e ricognizione delle start-up innovative nella bioeconomia) il cui obiettivo è lo sfruttamento delle alghe. Ad esempio, Maressentia produce cosmetici a base di *Posidonia Oceanica* raccolta in modo sostenibile, in accordo con l'Area Marina Protetta delle Isole Egadi, una volta depositate dal mare sulla riva (i banchi di *Posidonia Oceanica* presenti in particolare nel Mediterraneo Occidentale hanno un importantissimo ruolo di stabilizzazione dei fondali marini e come habitat per molte specie di pesci). Southagro, invece, sfrutta le alghe come fito-stimolanti con impiego nell'agricoltura.

In sintesi, il potenziale delle alghe appare elevato ma rimangono ancora degli ostacoli sia tecnici che regolamentari: la concorrenza per l'utilizzo degli spazi costieri, data anche la mancanza di tecnologie per la coltivazione in acque aperte; la necessità di selezione dei ceppi per mantenere costante la produzione (che si scontra con le misure volte a controllare la proliferazione di specie non indigene) e infine, soprattutto, gli elevati costi di produzione, raccolta ed utilizzo.

Lo sfruttamento delle risorse biomarine si sta poi indirizzando verso l'utilizzo dei **batteri marini**, tra gli organismi più abbondanti del pianeta, che rivestono un ruolo fondamentale nella preservazione dell'ambiente e che presentano proprietà e caratteristiche ancora non completamente conosciute. Tra le applicazioni più promettenti citiamo quelle relative alla *bioremediation*, ovvero alla decontaminazione degli ambienti attraverso l'utilizzo di microrganismi naturali. In particolare le applicazioni sfruttano l'efficienza dimostrata da alcuni microrganismi nel degradare gli idrocarburi, per azioni di disinquinamento da petrolio e, potenzialmente, anche da plastica. La ricerca sta inoltre studiando le possibilità di applicazioni in ambito farmaceutico (nuovi antibiotici e farmaci oncologici), energetico e per la detergenza.

Intesa Sanpaolo Direzione Studi e Ricerche - Responsabile Gregorio De Felice		
Servizio Industry & Banking		
Fabrizio Guelpa (Responsabile)	0287962051	fabrizio.guelpa@intesasanpaolo.com
Ufficio Industry		
Stefania Trenti (Responsabile)	0287962067	stefania.trenti@intesasanpaolo.com
Maria Cristina De Michele	0287963660	maria.demichele@intesasanpaolo.com
Serena Fumagalli	0280212270	serena.fumagalli@intesasanpaolo.com
Ilaria Sangalli	0280215785	ilaria.sangalli@intesasanpaolo.com
Lavinia Stoppani	0280215569	lavinia.stoppani@intesasanpaolo.com
Giovanni Foresti (Responsabile coordinamento Economisti sul Territorio)	0287962077	giovanni.foresti@intesasanpaolo.com
Romina Galleri (sede di Torino)	0115550438	romina.galleri@intesasanpaolo.com
Sara Giusti (sede di Firenze)	0552613508	sara.giusti@intesasanpaolo.com
Anna Maria Moressa (sede di Padova)	0496537603	anna.moressa@intesasanpaolo.com
Carla Saruis	0287962142	carla.saruis@intesasanpaolo.com
Rosa Maria Vitulano (sede di Roma)	0667124975	rosa.vitulano@intesasanpaolo.com
Ufficio Banking		
Elisa Coletti (Responsabile)	0287962097	elisa.coletti@intesasanpaolo.com
Valentina Dal Maso		valentina.dalmaso@intesasanpaolo.com
Federico Desperati	0287935987	federico.desperati@intesasanpaolo.com
Clarissa Simone	0287935939	clarissa.simone@intesasanpaolo.com
Local Public Finance		
Laura Campanini (Responsabile)	0287962074	laura.campanini@intesasanpaolo.com

Avvertenza Generale

La presente pubblicazione è stata redatta da Intesa Sanpaolo. Le informazioni qui contenute sono state ricavate da fonti ritenute da Intesa Sanpaolo affidabili, ma non sono necessariamente complete, e l'accuratezza delle stesse non può essere in alcun modo garantita. La presente pubblicazione viene a Voi fornita per meri fini di informazione ed illustrazione, ed a titolo meramente indicativo, non costituendo pertanto la stessa in alcun modo una proposta di conclusione di contratto o una sollecitazione all'acquisto o alla vendita di qualsiasi strumento finanziario. Il documento può essere riprodotto in tutto o in parte solo citando il nome Intesa Sanpaolo.