

ecoscienza

Rivista di Arpa
Agenzia regionale
prevenzione e ambiente
dell'Emilia-Romagna
N° 1 Marzo 2015,
Anno VI

SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE



IL VALORE ECONOMICO DEL CAPITALE NATURALE

IL PERCORSO CULTURALE, NORME DI RIFERIMENTO, ESEMPI NEL MONDO, COME "PAGARE" I SERVIZI ECOSISTEMICI, ESPERIENZE IN ATTO

COMBUSTIONE DELLA LEGNA,
COME ABBASSARE L'IMPATTO
SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

IMPIANTI A BIOGAS
UN PROTOCOLLO DI
VIGILANZA E CONTROLLO
AUSL-ARPA
PER CAPIRE LE CAUSE
DEGLI IMPATTI

“ Al servizio di chi
tutela il territorio,
per la salvaguardia
della popolazione ”



CAE è la prima azienda italiana nel settore del monitoraggio ambientale in tempo reale. Progetta, produce e realizza reti di monitoraggio su tutto il territorio nazionale. Il monitoraggio idrometeorologico contribuisce attivamente al controllo del territorio e alla diminuzione di vittime causate da eventi climatici estremi.



IL VALORE DEL CAPITALE NATURALE

Enzo Valbonesi • Servizio Parchi e risorse forestali, Regione Emilia-Romagna



“Quale è la più grande multinazionale d'Europa? Non c'è nessun altro che produca così tanto cibo, che ci fornisca tanti servizi e prodotti utili alla nostra vita e ci offra così tanto lavoro... è la natura”

Inizia così il video sui servizi ecosistemici che ha pubblicato di recente la Direzione generale Ambiente dell'Unione europea. Senza la natura la vita umana sarebbe impossibile, si tratta di un principio elementare che però dimentichiamo troppo spesso. Dal cibo, all'aria pulita, all'acqua, alle erbe da cui si ricavano medicine, all'impollinazione, fino ai meccanismi che regolano il clima. Solo la natura e i suoi meccanismi ci garantiscono la sopravvivenza e il benessere. La nostra dipendenza dalle risorse naturali però è spesso sottostimata quasi che la natura debba e possa continuare a fornirci le basi per la nostra vita indipendentemente da come la trattiamo, da come e quanto la sfruttiamo.

Giorno dopo giorno la natura sta scomparendo come non era mai successo in passato e ciò a causa delle attività umane. Gli ecosistemi si stanno degradando e diminuisce la loro resilienza, la capacità di svolgere processi e anche di fornire benefici diretti al genere umano. I costi economici che derivano dal peggioramento delle condizioni degli ambienti naturali e seminaturali (depurare le acque, stoccarle per fare fronte alle sempre più ricorrenti crisi idriche, dovere chiudere le nostre città al traffico per il troppo inquinamento atmosferico, cercare di ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera per tentare di rallentare la crescita della temperatura atmosferica, disinquinare i fiumi e i mari ecc.) sono immensi e assorbono risorse ingenti che potremmo devolvere allo sviluppo della ricerca in campo medico o per sfamare le popolazioni che non hanno cibo e acqua a sufficienza.

Proteggere la natura e la biodiversità è di per sé una cosa giusta ed etica. Il *valore del patrimonio naturale*, al pari di quello culturale è assoluto e non negoziabile, al di là dei vantaggi, anche economici che comporta. Tuttavia se, come succede, questo valore non viene riconosciuto, è necessario rendersi conto che solo la

conservazione della natura può garantire la sopravvivenza della nostra specie a partire da un futuro molto prossimo.

Il vero problema è che il valore dei servizi resi dalla natura non è preso in considerazione né dai governi, né dai mercati. Il salto che dobbiamo sforzarci di far compiere alla nostra società – e farlo nell'epoca della crisi strutturale delle economie capitalistiche in cui siamo immersi è impresa difficilissima – è di cominciare a pensare alla natura in termini di numeri e di formule economico-matematiche e non solo in termini scientifici, estetici, culturali o etici. È uno dei più celebri ecologisti inglesi, Tony Juniper, a ribaltare questi stereotipi sulla natura e a spiegarci che anche la biodiversità deve essere considerata con delle logiche numeriche. Non certo per banalizzarne la funzione, come si trattasse di una merce, ma per salvarla e con essa salvare l'idea stessa di sviluppo della nostra civiltà. Ce lo illustra nel saggio *Cosa ha mai fatto la natura per noi?*; secondo l'autore – che fa parte di quell'ormai numeroso gruppo di scienziati pionieri della nuova disciplina che va sotto il nome di *“ecologia dell'economia”* o di *“economia dell'ecologia”* – non c'è specie o processo ecosistemico a cui non si possa attribuire un valore. Dalle api impollinatrici, alle foreste che immagazzinano CO₂, ai prodotti farmaceutici creati attingendo alle varietà genetiche di migliaia di specie botaniche. Su queste nuove basi di pensiero, purtroppo non ancora condivise dai governi, né dalle istituzioni economiche e politiche mondiali, è necessario trovare un linguaggio comune e *dare valore alle “esternalità”*, termine utilizzato in economia per indicare un bene o un servizio il cui prezzo non è riconosciuto normalmente dal mercato. In altre parole occorre mettere un “cartellino con il prezzo” su ogni elemento naturale o su ogni processo ecosistemico che genera un servizio utile o addirittura indispensabile alla nostra vita. Insomma, l'alternativa è tra una concezione purista della conservazione della natura e una visione pratica, “interventista”, di chi è disposto a sporcarsi le mani (gli ecologisti economici)

pur di non assistere passivamente al peggioramento delle cose, utilizzando gli “attrezzi del nemico”, di quel mercato che ha finora abusato a piene mani della generosità della natura.

Mettere la natura nel conto, potrebbe essere questo lo slogan da utilizzare per affermare che se pagassimo la natura impareremmo a preservarla.

In altri termini, i prezzi di mercato di molti beni non riflettono il loro valore biosferico. Quello che si paga è la quantità di lavoro e di capitale necessaria per disporre dei servizi della natura, ma purtroppo le perdite inflitte alla capacità di produrre di quest'ultima non compaiono in nessun bilancio nazionale o aziendale.

È quindi diventato fondamentale assumere da parte delle società – a cominciare da quelle che più si sono sviluppate attraverso lo sfruttamento della natura presente nel territorio proprio o dove vivono altre comunità (il colonialismo) – un impegno chiaro e definito per dare un concreto valore economico alla natura. Questo tema davvero centrale costituisce la base per costruire qualsiasi ipotesi attuativa della *green economy*, se non vogliamo che quest'ultima sia declinata come un modo più moderno e tecnologico per sfruttare la natura oltre ogni limite di sopportazione. Riuscire a tracciare un quadro organico che congiunga *l'economia della natura all'economia monetizzata* è un compito prioritario per coniare l'idea di uno sviluppo vero e durevole della nostra civiltà. Uno sviluppo che però ha bisogno di lasciarsi definitivamente alle spalle l'assurdo assunto che ha fatto da giustificazione, quasi morale, al tipo di crescita conosciuta finora e cioè che “l'economia è governata dalla scarsità e la natura dall'abbondanza”.

Visto che dall'alto – dai governi e più in generale dai decisori pubblici e dai mercati – ancora non arriva alcun segnale concreto in questa direzione, non resta che agire dal basso.



ISSN 2039-0424

Rivista di Arpa
 Agenzia regionale
 prevenzione e ambiente
 dell'Emilia-Romagna

Numero 1 • Anno VI
 Marzo 2015



Abbonamento annuale:
 6 fascicoli bimestrali
 Euro 40,00
 con versamento
 sul c/c postale n.751404

Intestato a:
 Arpa
 Servizio
 meteorologico regionale
 Viale Silvani, 6 - 40122
 Bologna

Segreteria:
 Ecoscienza, redazione
 Via Po, 5 40139 - Bologna
 Tel 051 6223887
 Fax 051 6223801
 ecoscienza@arpa.emr.it

DIRETTORE
 Stefano Tibaldi

DIRETTORE RESPONSABILE
 Giancarlo Naldi

COMITATO DI DIREZIONE

Stefano Tibaldi
 Giuseppe Biasini
 Mauro Bompani
 Carlo Cacciamani
 Fabrizia Capuano
 Simona Coppi
 Adelaide Corvaglia
 Eriberito De' Munari
 Carla Rita Ferrari
 Stefano Forti
 Lia Manaresi
 Massimiliana Razzaboni
 Licia Rubbi
 Piero Santovito
 Mauro Stambazzi
 Pier Luigi Trentini
 Luigi Vicari
 Franco Zinoni

COMITATO EDITORIALE
 Coordinatore:
 Franco Zinoni

Raffaella Angelini
 Vincenzo Balzani
 Vito Belladonna
 Francesco Bertolini
 Gianfranco Bologna
 Mauro Bompani
 Giuseppe Bortone
 Mario Cirillo
 Roberto Coizet
 Matteo Mascia
 Giancarlo Naldi
 Marisa Parmigiani
 Giorgio Pineschi
 Karl Ludwig Schibel
 Andrea Segrè
 Mariachiara Tallacchini
 Marco Talluri
 Paolo Tamburini
 Stefano Tibaldi
 Alessandra Vaccari

Redattori:
 Daniela Raffaelli
 Stefano Folli

Segretaria di redazione:
 Claudia Pizzirani

Progetto grafico:
 Miguel Sal & C.

Impaginazione e grafica:
 Mauro Cremonini (Odoys srl)

Copertine:
 Cristina Lovadina

Stampa:
 Casma Tipolito srl
 Bologna

Registrazione Trib.
 di Bologna
 n. 7988 del 27-08-2009

Stampa su carta:
 Cocoon Offset

Chiuso in redazione: 30 marzo 2015



SOMMARIO

3 Editoriale
Il valore del capitale naturale
 Enzo Valbonesi

6 **Meteoclima 2014, un anno tutto alla rovescia**
 A cura del Gruppo di lavoro Arcis

Capitale naturale

10 **Il valore economico della natura come ecosistema**
 Monica Palazzini

12 **Come misurare il valore dei beni naturali**
 Mauro Masiero

15 **L'ambiente naturale, valore aggiunto o costo?**
 Pierluigi Viaroli, Roberta Azzoni, Rossano Bolpagni, Ireneo Ferrari

18 **Il pagamento dei servizi ecosistemici, casi di studio**
 Enrico Cancila, Alessandro Bosso, Irene Sabbadini

20 **La tariffa dell'acqua per la riproducibilità della risorsa**
 Pier Luigi Maschietto, Vito Belladonna

22 **Il riconoscimento dei servizi resi dagli ecosistemi**
 Susanna D'Antoni

24 **I parchi come generatori di servizi ecosistemici**
 Fausto Giovanelli

26 **Romagna acque, un caso ante litteram di PES**
 Andrea Gambi, Tonino Bernabè, Stefania Greggi

28 **Le attività di supporto delle agenzie ambientali**
 Irene Montanari, Alberto Capra

30 **Making Good Natura, il progetto Life+**
 Davide Marino, Riccardo Santolini, Pierluca Gaglioppa, Rossella Guadagno, Angelo Marucci, Elisa Morri, Margherita Palmieri, Davide Pellegrino, Stefano Picchi

32 **Il ruolo dei Programmi di sviluppo rurale 2014-2020**
 Luigi Servadei

35 **Il progetto Life "rinascere" per i canali emiliani**
 Aronne Ruffini, Marco Monaci, Alfredo Caggianelli

36 **Dai crediti ai green bond, quanto vale l'albero in città**
 Alessandra Vaccari

38 **Le aree protette nel Veneto**
 Pierantonio Belcaro, Diego Gasparini, Lorenzo Mengotti

40 **La formazione, il caso della regione Marche**
 Claudio Zabaglia

41 **Piante officinali, il valore nascosto nella foresta**
 Ilaria Bergamaschini

Combustione legna

44 **Biomasse e riscaldamento, tra opportunità e rischio**
 Franco Zinoni

46 **Politiche ambientali e uso di biomassa in Pianura padana**
 Marco Deserti, Simona Maccaferri, Michele Stortini

50 **Biomasse e particolato, lo studio del Supersito**
 Silvia Ferrari, Maria Chiara Pietrogrande, Arianna Trentini, Dimitri Bacco, Claudio Maccone, Isabella Ricciardelli, Pamela Ugolini, Fabiana Scotto, Giulia Bertacci, Vanes Poluzzi

53 **Qualità e tipo di essenza importanti ai fini dell'impatto**
 Gabriele Tonidandel

54 **Le regole per il buon funzionamento dell'impianto**
 Giovanna Marson, Salvatore Patti, Luca Zagolin

55 **Le condizioni per una buona combustione domestica**
 Fulvio Stel

57 **Quanto si risparmia riscaldandosi con la legna?**
 Daniele Biasioni

58 **Efficienza e qualità dell'aria come evolve la normativa**
 Mauro Fasano, Gian Luca Gurrieri, Guido Lanzani

60 **L'impatto sulla salute della combustione di legna**
 Andrea Ranzi, Paolo Lauriola

Biomasse

64 **Protocollo biogas a Bologna e Imola**
 Adelaide Corvaglia

65 **Conoscere il territorio è stato il primo passo**
 Giovanna Biagi, Serena Lanzarini, Roberta Santini

67 **Nuovi strumenti dalla attività congiunta Arpa-Ausl**
 Giovanna Biagi, Serena Lanzarini, Roberta Santini

68 **Con check list e questionari unici migliora il controllo**
 Giovanna Biagi, Serena Lanzarini, Roberta Santini

72 **Sindaci e gestori a confronto**
 Onelio Rambaldi, Lorenzo Minganti, Renato Mazzuca, Marco Bressan, Afro Stecchezzini

76 **Rischio cancerogeno, PCB: una rivisitazione**
 Davide Manucra

Rubriche

78 **Legislazione news**

79 **Libri**

80 **Eventi**

81 **Abstracts**

METEO ARPA ER

LA APP DI ARPA EMILIA-ROMAGNA SU APPLE E ANDROID PER TUTTI I “METEODIPENDENTI”

Temperatura, umidità, pioggia e vento senza più segreti per i “meteoappassionati”: che siano previsioni fino a 3 giorni, dati registrati nelle oltre 250 stazioni meteo o immagini radar, grazie alla nuova applicazione dell’Agenzia regionale prevenzione e ambiente dell’Emilia-Romagna (Arpa ER) sarà possibile avere sotto controllo, in ogni istante, la situazione meteorologica nella regione. L’applicazione “Meteo ArpaER”, disponibile gratuitamente da gennaio 2015, per smartphone e tablet Apple e Android in cinque lingue (italiano, inglese, russo, tedesco e francese), è semplice e intuitiva.

Il prodotto di punta sono le previsioni meteo fino a tre giorni (oggi, domani e dopodomani), che appaiono sullo schermo del sistema mobile appena avviata l’applicazione, per la località nella quale ci si trova. Se si desidera cambiarla, in vista di un viaggio di lavoro o di qualche giorno di vacanza, basta digitare la località prescelta e tenerle entrambe, o quante se ne vogliono, in memoria. Le previsioni vengono proposte a intervalli di 6 ore (notte, mattina, pomeriggio e sera), in forma iconica e testuale; sempre ogni 6 ore sono presentati anche il vento e la pioggia previsti. A intervalli di 3 ore, invece, temperature e umidità. Per i “giramondo” o per chi desidera un quadro complessivo della situazione, le previsioni iconiche sono visualizzabili anche su mappa. Le previsioni sono il risultato di una mediazione tra quelle numeriche prodotte dai modelli oggettivi di Arpa e la valutazione soggettiva del previsore. I valori mostrati non sono dunque solo un dato numerico automatico, ma frutto della supervisione dell’uomo, indispensabile per fornire un prodotto professionale.

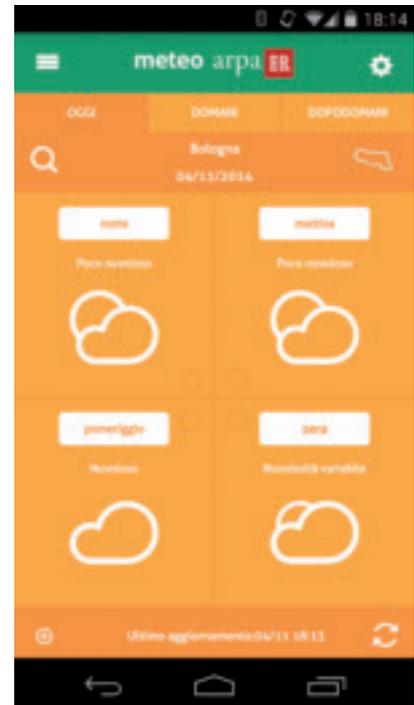
Ancora più dettagliata la presentazione dei dati in tempo reale, che a differenza di quasi tutte le app sul mercato, non sono dati stimati, ma proprio quelli registrati dai 502 sensori presenti sul territorio dell’Emilia-Romagna (158 per la temperatura, 237 per la precipitazione, 72 per l’umidità e 35 per il vento). Anche in questo caso il sistema riconosce la posizione e propone la stazione meteo più vicina, lasciando comunque la possibilità di sceglierne altre.

I dati meteo in tempo reale sono consultabili anche su mappa, per avere il quadro complessivo della situazione e decidere conseguentemente se spostarsi in cerca di fresco, caldo, vento o verso una località “asciutta”.

Per i “meteodipendenti” il prodotto più interessante è il radar meteorologico, grazie al quale è possibile vedere la presenza e le caratteristiche delle precipitazioni in tempo reale: dalle piogge leggere sino agli acquazzoni. La copertura di tutta l’Emilia-Romagna, e non solo, è assicurata dai due radar meteo gestiti da Arpa ER di San Pietro Capofiume (Bo) e Gattatico (Re).

Il Servizio IdroMeteoClima di Arpa ER, che fornisce i dati e le previsioni meteo disponibili sull’app, è il primo in ordine di tempo tra i servizi meteorologici regionali italiani (attivo come “agrometeorologico” dal 1981) ed è tra i più seguiti del panorama nazionale. A oggi sono oltre 2 milioni le pagine web relative al meteo di Arpa ER, visualizzate ogni mese da circa 200 mila utenti diversi.

L’app è stata realizzata da Red Turtle, grazie all’impegno di un gruppo di lavoro interno all’Agenzia, che ha visto la collaborazione stretta dell’Area Comunicazione e dei tecnici del Servizio IdroMeteoClima.



Dopo solo un mese dal lancio dell’app sugli store è significativo vedere qualche dato: il numero totale dei download (al 12/2/2015) è risultato pari a 6885, di cui 2690 da dispositivi Apple e 4195 da dispositivi Android.

I maggiori “picchi” dei download sono riferibili a un’attività di promozione realizzata appositamente in due momenti distinti, in occasione del lancio dell’app su web, stampa e social (dal 11/1 al 14/1/15) e nel periodo delle precipitazioni nevose in Emilia-Romagna (4 e 5/2/2015), inserendo il riferimento all’applicazione su notizie web e su Twitter.

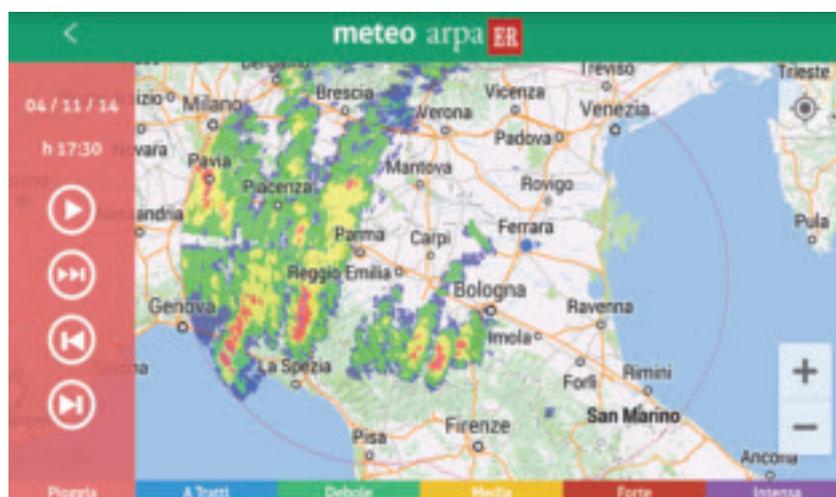
“Dare i numeri” talvolta è utile per capire se si è andati nella giusta direzione centrando l’interesse del cittadino. Il prossimo passo sarà tenere d’occhio i commenti e le recensioni sugli store per progettare eventuali futuri aggiornamenti dell’app.

Intanto però, siamo molto soddisfatti che l’impegno per realizzare un prodotto istituzionale e gratuito di qualità, stia regalando i feedback sperati.

Per informazioni sulle app di Arpa ER: www.arpa.emr.it/app

Roberta Renati

Arpa Emilia-Romagna



METEOCLIMA 2014, UN ANNO TUTTO ALLA ROVESCIA

IL GRUPPO DI LAVORO ARCIS FA IL PUNTO SUL CLIMA DELL'ANNO 2014 NELLE REGIONI DEL CENTRO-NORD ITALIA: ESTATE FRESCA E PIOVOSA, INVERNI MITI, FORTI ANOMALIE NELLE PRECIPITAZIONI IN TUTTE LE STAGIONI, NUMEROSI EVENTI METEOROLOGICI ESTREMI, CON PESANTI CONSEGUENZE SUL TERRITORIO E SULLA POPOLAZIONE.

Il 2014 ha esordito con un inizio d'anno mite e molto piovoso in cui le Alpi si sono coperte di abbondanti nevicate come non accadeva dagli inizi degli anni 50. Poi è continuato proponendo una primavera piovosa e un'estate fresca ed estremamente piovosa, in cui il 15 agosto non sono mancati i fiocchi di neve alle porte dei rifugi alpini. L'autunno è stato ancora estremamente piovoso, ma caldo.

Per giorni in pianura padana non si è avvertito il ciclo diurno e a volte le temperature minime hanno superato i valori climatici delle massime. L'inizio dell'inverno ha messo a dura prova gli operatori turistici alpini, con temperature molto miti, specie in quota, che hanno reso il paesaggio alpino più autunnale che invernale.

Un anno quindi molto caldo e con evidenti anomalie pluviometriche in tutte le stagioni, a eccezione della primavera, e nel quale numerosi eventi meteorologici estremi hanno contribuito a destabilizzare ulteriormente i versanti alpini e appenninici, rendendo più acute le situazioni di dissesto idrogeologico e mettendo ancora più a nudo le molte criticità del territorio delle nostre regioni. A fronte di tali e tante anomalie climatiche, i servizi meteorologici regionali del centro-nord Italia propongono di seguito un breve rapporto che cerca di descrivere le principali caratteristiche climatiche del 2014.

Cominciamo dalle temperature.

I grafici in *figura 1* presentano le serie delle temperature medie annuali (a) ed estive (b), mediate sul Nord Italia. I dati storici sono stati alimentati con le serie di temperature massime e minime giornaliere pubblicate nella *Parte prima degli Annali idrologici dal 1961 al 2005*, mentre i dati dal 2006 al 2014 sono stati ottenuti a partire dalle temperature osservate presso le stazioni di monitoraggio meteo-climatico diffuse dai Centri funzionali in tempo reale. I grafici mettono in evidenza come le temperature medie annuali anche nel 2014 siano rimaste ben al di sopra dei valori del trentennio di riferimento 1961-90, confermando anche localmente la tendenza globale all'aumento delle temperature degli ultimi anni, mentre i valori medi estivi del 2014 sono tornati a valori tipici del trentennio 1961-90, che non venivano osservati da circa 15-20 anni. Questi grafici confermano pertanto quello che molti commentatori hanno evidenziato e cioè che le anomalie di temperature superficiali nelle nostre regioni sono state positive per gran parte dell'anno a parte che per i mesi estivi.

Le piogge nel corso del 2014 sono state intense, persistenti e diffuse a tutto il territorio. La *figura 2* propone le mappe delle piogge cumulate estive e autunnali che mostrano molte similitudini. Le aree che hanno ricevuto massimi quantitativi



FOTO: ALBERTO VILIANI - ARPA FVG

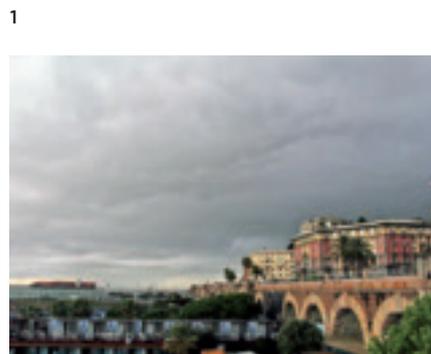


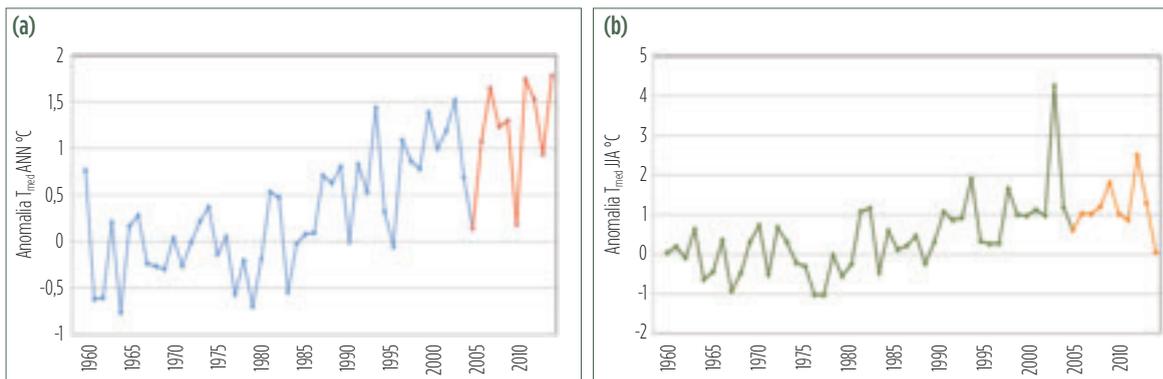
FOTO: LUCA ONDRATO - ARPA LIGURIA



FOTO: LUCA ONDRATO - ARPA LIGURIA

FIG. 1
ANOMALIE
DI TEMPERATURA

Serie temporale delle anomalie di temperatura media annuale (a) ed estiva (b) mediata sul Nord Italia, rispetto al clima 1961-90, ottenute a partire dalle stazioni storiche (1961-2005) e dalle stazioni di monitoraggio climatico in tempo reale (2006-14).



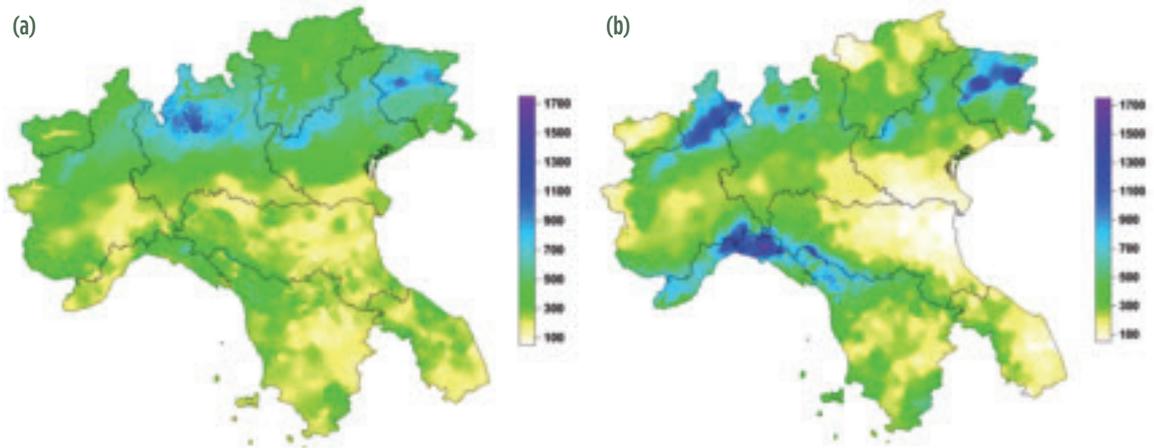


FIG. 2
PRECIPITAZIONE
CUMULATA

Mappe di precipitazione cumulata in mm per l'estate 2014 (a) e per l'autunno 2014 (b).

di pioggia sono infatti sempre collocate in Friuli Venezia Giulia, sulle Prealpi lombarde occidentali e, in autunno, sull'Appennino Ligure e Tosco-Emiliano. I valori massimi sono stati di tutto rilievo: oltre i 1100 mm in estate e oltre i 1700 mm in autunno.

La figura 3 presenta l'istogramma della distribuzione delle precipitazioni autunnali mediate su tutte le regioni che aderiscono ad Arcis (Archivio climatologico per l'Italia centro-settentrionale) rispetto ai valori regressi a partire dal 1961. Risulta ben evidente come il valore del 2014, pari a 506.8 mm, si collochi all'estremo massimo della distribuzione con valori ben al di sopra degli altri valori rilevati e della media del 1961-90.

Tali anomalie climatiche confermano il sentire comune di un anno con il clima "alla rovescia", con una estate fresca e piovosa, anziché calda e secca, e inverni (2013-14 e inizio 2014-15) miti e piovosi. Ma queste anomalie medie rappresentano solo una parte della storia. L'altra parte è rappresentata dai molti eventi eccezionali, che hanno avuto pesanti conseguenze per il territorio e purtroppo anche per la popolazione. Basti pensare all'alluvione ligure del 9-10 ottobre, seguita dai ripetuti eventi alluvionali di novembre, o al violentissimo temporale che si è abbattuto tra il 2 e il 3 agosto in provincia di Treviso, eventi che hanno unito l'eccezionale intensità e l'estensione molto ridotta a caratteristiche

FIG. 3
PRECIPITAZIONE
CUMULATA

Istogramma della frequenza di valori medi di precipitazione cumulata autunnale sul centro-nord Italia. La linea verticale blu identifica il valore relativo al 2014, la linea rossa la media, la linea arancione la mediana, e le linee verdi il 10° e il 90° percentile dai valori dal 1961 al 2010.

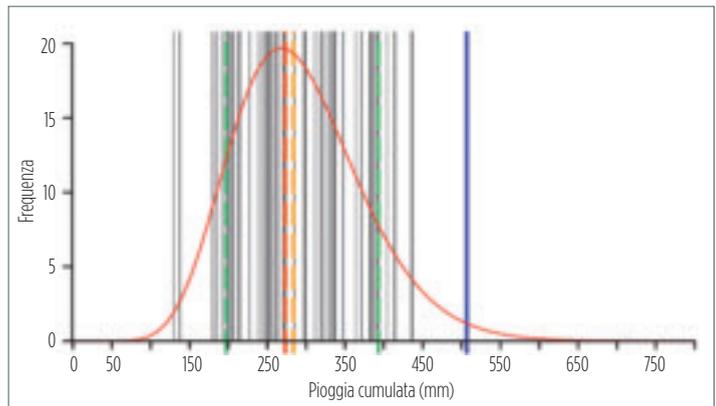


FOTO: ARCH. ARPA-FVG

4

di intrinseca difficoltà o impossibilità predittiva. A fronte quindi di condizioni di elevata destabilizzazione dei versanti e di grave dissesto idrogeologico legato alle continue piogge, si sono unite le maggiori difficoltà dei servizi meteorologici a fornire informazioni previsionali in grado di permettere un adeguato allertamento della popolazione e delle istituzioni preposte alla protezione civile e del territorio in corrispondenza di eventi estremamente intensi, in grado

di provocare danni alle persone e alle infrastrutture. Il Gruppo di lavoro Arcis include oltre a tutte le regioni del nord Italia anche Marche e Toscana. Ulteriori e più dettagliate informazioni sull'andamento climatico di queste regioni possono essere trovate sul sito www.arcis.it, mantenuto da Servizi meteorologici e dai Centri funzionali afferenti.

A cura del Gruppo di lavoro Arcis

- 1 Neve a Casera Tuglia (UD), 3 marzo 2014.
- 2-3 I forti temporali che hanno causato l'alluvione di Genova del 10 ottobre 2014 e le conseguenze in piazza della Vittoria.
- 4 Tromba marina davanti a Lignano Sabbiadoro-Marano Lagunare (UD) l'8 agosto 2014.

IN ARPA

STEFANO FORTI NUOVO DIRETTORE DELLA SEZIONE ARPA DI MODENA. SOSTITUISCE VITTORIO BORALDI.

Al raggiungimento del 65° anno di età, a fine dicembre 2014, Vittorio Boraldi ha felicemente terminato il rapporto lavorativo con Arpa Emilia-Romagna, andando in pensione secondo i termini della normativa in vigore. A sostituirlo in qualità di Direttore della sezione Arpa di Modena è Stefano Forti.

51 anni, chimico, dopo un breve periodo di attività presso laboratori privati, è dipendente pubblico (Usl 16 di Modena) dal 1991. Entrato in Arpa dalla fondazione dell'Agenzia (1996) ha svolto varie mansioni di qualifica e complessità crescente, tra le quali si segnalano quella di Responsabile del Distretto Urbano di Modena (2007), che aggiunge a quella precedente (2004) di Responsabile dell'Area Analitica di eccellenza olfattometria ed emissioni atmosferiche.

Nel gennaio 2009 viene nominato Responsabile del Centro tematico regionale Inceneritori e impianti di produzione energia di Arpa Emilia-Romagna, che ha successivamente assunto la denominazione di Centro tematico regionale Emissioni industriali. In questa veste ha partecipato alla progettazione e conduzione del progetto regionale Monitor, incentrato sull'analisi delle emissioni degli inceneritori di rifiuti urbani in Emilia-Romagna, e ha avviato lo sviluppo del Centro regionale di olfattometria, realizzato a Modena alla fine del 2013, per l'analisi delle emissioni odorigene mediante naso elettronico e con l'utilizzo di "strumenti" volontari umani. Fa parte di numerosi gruppi di lavoro e progetti ambientali di ambito nazionale e internazionale.

Il ringraziamento di Arpa a Vittorio Boraldi

Vittorio Boraldi ha concluso così una lunga fase della sua vita professionale sviluppata in massima parte all'interno della pubblica amministrazione, come tecnico prima e come dirigente poi, seguendo un percorso di carriera che lo ha condotto fino alla massima responsabilità di Direttore della Sezione Arpa di Modena, tenuta dal 2006 fino al pensionamento.

Di formazione chimico, specializzato in biochimica clinica, Vittorio ha potuto sperimentare attivamente, dall'interno, diversi aspetti dell'attività di prevenzione ambientale e di tutela della salute, prima nella Usl, poi in Arpa sin dalla sua fondazione, sempre con riferimento a Modena e alla sua provincia: dalle attività interne ai laboratori di analisi del Presidio multizonale di prevenzione della Usl, alla responsabilità dell'intera area analitica acque e al Servizio sistemi ambientali della sezione provinciale Arpa di Modena. Il legame e la profonda conoscenza del territorio così maturati, e l'acquisizione graduale delle competenze e caratteristiche proprie del coordinamento e della gestione di gruppi di lavoro e di strutture organizzative sempre più complesse hanno fatto sì che la scelta cadesse in modo naturale su di lui per la direzione della sezione Arpa di Modena al pensionamento del suo predecessore Paolo Mazzali, del quale era stato il più stretto collaboratore per diversi anni. Da tutti gli è stata sempre riconosciuta la caratteristica, estremamente positiva, di chiedere al personale il massimo impegno e il massimo rigore operativo, favorendo insieme il senso di appartenenza e la consapevolezza della missione degli operatori ambientali di Usl e Arpa: lavorare per il rispetto delle norme a tutela della salute e dell'ambiente, per uno sviluppo economico e sociale del territorio congiunto alla sostenibilità e infine per l'acquisizione - da parte degli operatori e dell'organizzazione pubblica - delle massime competenze e specializzazioni tecniche per ottemperare al meglio ai compiti assegnati. I frutti di questa pluridecennale attività e di queste caratteristiche particolarmente evidenti di Arpa Modena e delle analoghe strutture che l'hanno preceduta cronologicamente, si sono concretizzati nella credibilità e nell'affidabilità conquistate, nell'attendibilità di dati, conoscenze, progetti sviluppati dall'Agenzia, nell'integrazione con i soggetti preposti allo sviluppo delle politiche ambientali (Comuni e Provincia soprattutto) e nella capacità di promuovere al proprio interno figure di grande qualità professionale e



Stefano Forti



Vittorio Boraldi

di competenza manageriale adeguata ai compiti propri della nostra Agenzia.

È questo il caso anche di Stefano Forti, chiamato a subentrare, dal 1 gennaio 2015, a Boraldi, come Direttore della sezione Arpa di Modena. A Vittorio Boraldi la Direzione generale di Arpa e i colleghi rivolgono un saluto pieno di affetto, un ringraziamento vero e i più caldi auguri di un buon futuro. A Stefano Forti, i miglior auguri di buon lavoro, che bene inizia sulla scorta di quanto "ereditato" da Vittorio e dai suoi predecessori.



FOTO: DAVIDSUSA - CC BY-SA 3.0

IL CAPITALE NATURALE

Il valore economico dei servizi ecosistemici

Il suolo, l'aria, l'acqua, le innumerevoli specie vegetali e animali, le foreste e le aree protette sono il "capitale naturale" che ci fornisce una moltitudine di *servizi ecosistemici* tanto indispensabili, quanto a lungo sottovalutati.

L'attribuzione di un corretto *valore economico* ai servizi ecosistemici, attraverso la definizione e l'attuazione di idonei meccanismi e strumenti di compensazione, costituisce un passo funzionale alla gestione e al mantenimento degli ecosistemi che li erogano.

Il percorso per il riconoscimento del valore e dell'importanza dei servizi resi dagli ecosistemi naturali è iniziato a livello internazionale nel 2005 e prosegue anche a livello nazionale attraverso strumenti normativi quali la Strategia sulla biodiversità nazionale e il coinvolgimento in progetti europei quali il Life+ *Making Good Natura*.

Dagli incentivi per le pratiche agricole sostenibili in Francia, all'iniziativa di donazione volontaria *Dollars a day* in Alaska, sono numerosi i criteri e i metodi – diretti e indiretti – per la stima del valore dei beni ambientali.

La Regione Emilia-Romagna già dal 2005 ha emanato una direttiva che prevede una forma di indennizzo a favore della riproducibilità della risorsa idrica, attraverso un prelievo dalla tariffa del servizio idrico integrato.

Nella prospettiva di una sempre maggiore introduzione di meccanismi per il pagamento dei servizi ecosistemici, anche le Agenzie ambientali, che già svolgono attività di supporto per la tutela degli ecosistemi naturali, dovranno sviluppare nuove competenze.

Sono questi i temi al centro dell'ampio servizio pubblicato nelle pagine che seguono.

IL VALORE ECONOMICO DELLA NATURA COME ECOSISTEMA

IL CAPITALE NATURALE È L'INSIEME DEGLI STOCK MONDIALI DI BENI NATURALI CHE INCLUDE ANCHE IL SUOLO, L'ARIA, L'ACQUA E LE MILIONI DI SPECIE DI PIANTE E ANIMALI. SI TRATTA DI UN CAPITALE CHE CI FORNISCE UNA MOLTITUDINE DI SERVIZI ECOSISTEMICI INDISPENSABILI. SONO DIVERSI GLI STRUMENTI PER ATTRIBUIRE UN VALORE ECONOMICO A QUESTI SERVIZI.



Verso la fine del 2013 a Edimburgo, in contemporanea con la fallimentare Conferenza delle parti sui cambiamenti climatici svoltasi a Varsavia, si è tenuto, nell'indifferenza generale dei media, il *Forum mondiale del capitale naturale* che ha visto tra i suoi promotori l'*International Union for Conservation of Nature* (Iucn).

E cos'è il capitale naturale? È l'insieme degli stock mondiali di beni naturali che include anche il suolo, l'aria, l'acqua e le milioni di specie di piante e animali. Quel capitale, in altre parole, che ci fornisce una vastissima gamma di servizi, i così detti *servizi ecosistemici*, che rendono possibile la nostra vita.

Il punto è come stimare il valore dei principali servizi che rende la natura e come contabilizzarlo.

Ma non basta ancora, perché per "chiudere il cerchio" è necessario stabilire a chi dobbiamo chiedere di pagare, con quali modalità e precisare a chi deve essere pagato il valore monetario dei servizi ecosistemici.

Fare tutte queste cose insieme sarebbe velleitario e allora conviene compiere un passo alla volta.

Attualmente, gli approcci possibili verso il capitale naturale sono sostanzialmente quattro:

1. regolarne l'utilizzo per evitare che sia eroso (*strumenti regolativi*)
2. favorire il suo mantenimento con appositi incentivi pubblici a favore di chi lo utilizza, affinché non avvenga oltre certi limiti (*strumenti finanziari*)
3. rafforzare le sue funzioni con idonei interventi pubblici per accrescere e/o migliorarne la capacità di produrre servizi ecosistemici o per ripararlo laddove è stato compromesso in maniera non irreversibile (*strumenti finanziari*)
4. introdurre meccanismi fondati su:
 - approcci regolativi di natura pubblica (come l'applicazione del metodo tariffario per la risorsa idrica che ingloba anche i costi per il mantenimento dei servizi ecosistemici che contribuiscono alla depurazione naturale dell'acqua immagazzinata)
 - pratiche volontarie da parte dei privati, ma in qualche modo favorite dalla messa in campo di azioni pubbliche premiali, non necessariamente di tipo finanziario.
 Quest'ultimo approccio – che potremmo definire di tipo contrattuale tra il regolatore pubblico da una parte e l'utilizzatore privato dall'altra – risulta sicuramente il più complicato, anche perché prende in considerazione un utilizzatore privato che si serve del capitale naturale per trarre un vantaggio

economico, e non tanto per soddisfare un bisogno primario.

È questo il terreno su cui si può iniziare a lavorare per chiedere di pagare quella quota di capitale naturale che genera i servizi ecosistemici.

Un utile punto di riferimento su questi temi è dato dalla ricerca promossa dal ministero dell'Ambiente, della tutela del territorio e del mare, presentato alla fine del 2013 nel corso del convegno *La natura dell'Italia. Biodiversità e Aree protette. La green economy per il rilancio del paese*; lavoro svolto dall'Università degli Studi del Molise e curato da Davide Marino e pubblicato dallo stesso Marino con il titolo *Il nostro capitale. Per una contabilità ambientale dei Parchi nazionali italiani*.

Nella prima parte del lavoro, dopo una sintetica esposizione sulla contabilità ambientale e sulla sua valutazione di efficacia, sono presentati il VET, *valore economico totale* dei parchi, e la metodologia Mevap (*Monitoring and Evaluation of Protected Areas*) il cui obiettivo principale è la messa a punto di un sistema di valutazione e monitoraggio della governance delle aree naturali protette in Italia con particolare riferimento al contesto dei Parchi nazionali.

Si tratta di un primo lavoro che tenta di sviluppare e applicare una metodologia di valutazione, sicuramente perfezionabile ma certamente fondata su buone basi scientifiche.

L'idea che si è sviluppata, partendo dal convegno *Gli strumenti economici per la valorizzazione del capitale naturale* che si è svolto il 21 gennaio scorso a Bologna, consiste nell'applicazione di tali metodologie al sistema delle aree protette e dei siti natura 2000 dell'Emilia-Romagna per arrivare a valutare il capitale naturale regionale sotto protezione.

Questo lavoro, che pensiamo di sviluppare tra il 2015 e il 2016, è finalizzato a una miglior tutela delle risorse naturali e all'ottenimento di sistemi di gestione,

valutazione e monitoraggio delle politiche, coinvolgendo le comunità locali e i visitatori nella direzione della sostenibilità. Nell'ambito dei Parchi e dei siti della Rete Natura 2000 si possono riconoscere molti servizi, funzioni e prodotti ecosistemici che sono indispensabili per la sopravvivenza degli ecosistemi stessi, ma che sono fondamentali anche per le comunità locali e per quelle che vivono nei pressi dell'area stessa.

La sola garanzia di sopravvivenza di specie e habitat è, secondo gli studi economici, un *valore* (elevatissimo) di *esistenza* (valore di non uso); se a questo si aggiunge la conservazione dei servizi ecosistemici e la loro perpetuazione in termini di ossigeno, di depurazione delle acque, di produzione di alimenti, di immagazzinamento di

CO₂, di produzione di prodotti del sottobosco ecc., il valore delle aree protette è veramente notevole.

Inoltre, l'analisi dei servizi ecosistemici potrebbe essere importante anche per considerare politiche di autofinanziamento dell'area protetta che non debbono prescindere dagli obiettivi di conservazione per cui l'area è stata creata, ma che potrebbero, in alcuni casi e se necessario, migliorare le condizioni socio-economiche della comunità del Parco e svolgere un ruolo educativo nei confronti di fruitori e studenti.

Monica Palazzini

Servizio Parchi e risorse forestali
Regione Emilia-Romagna

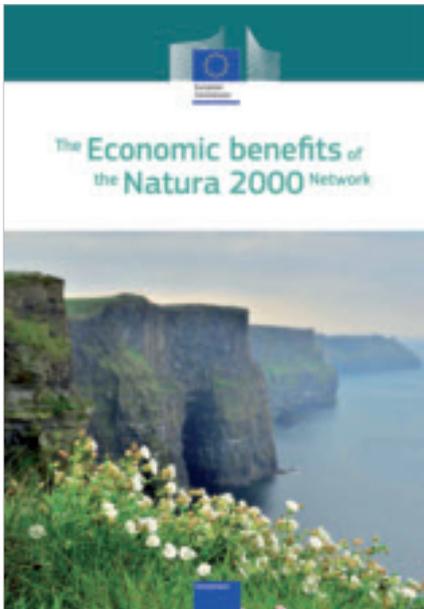


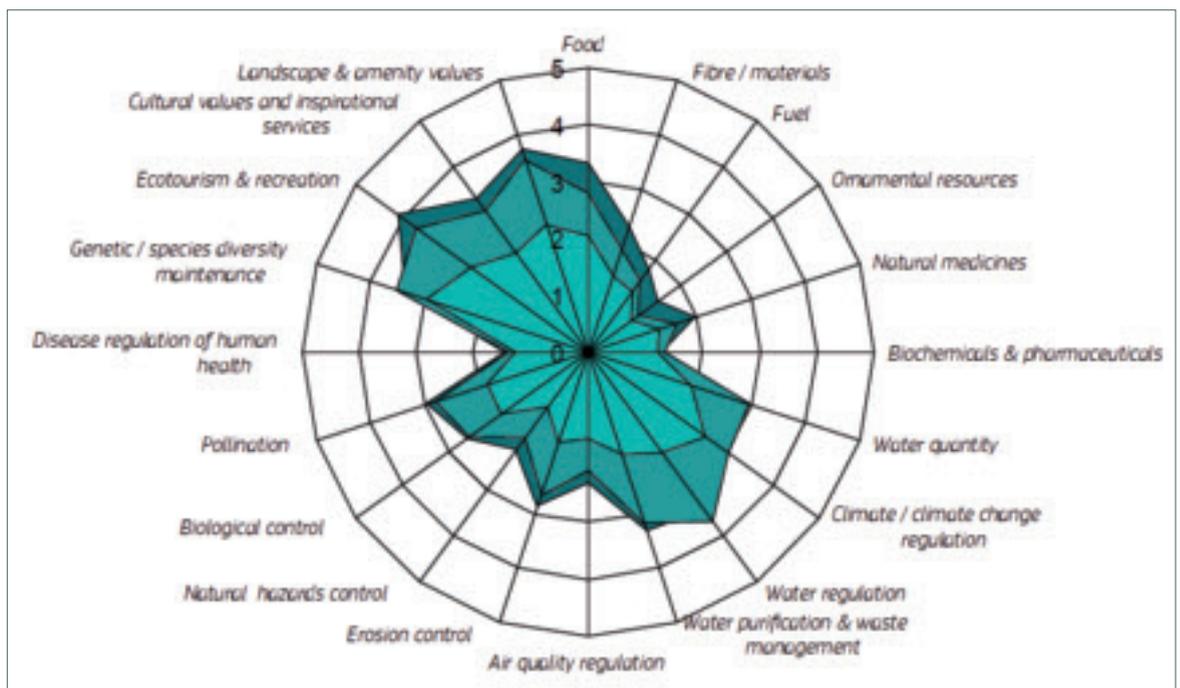
FOTO: P. GARAU - ARCH. AUSG. REGIONE EMILIA-ROMAGNA

FIG. 1
CAPITALE NATURALE E
SERVIZI ECOSISTEMICI

Rilevanza della Rete Natura 2000 nel contribuire ai servizi ecosistemici alle diverse scale: locale, nazionale e globale

Fonte: Commissione europea, "The Economic benefits of the Natura 2000 Network", 2013 (Gantziol et al., 2010) <http://bit.ly/1DdXWfa>.

- Locale
- Nazionale
- Globale



COME MISURARE IL VALORE DEI BENI NATURALI

I SERVIZI ECOSISTEMICI SONO DEFINITI COME I “BENEFICI MULTIPLI FORNITI DAGLI ECOSISTEMI AL GENERE UMANO”. L’ATTRIBUZIONE DI UN VALORE ECONOMICO A QUESTI SERVIZI È UN PASSO IMPORTANTE PER IL MANTENIMENTO DEGLI ECOSISTEMI CHE LI EROGANO. SONO NUMEROSI I METODI DIRETTI E INDIRETTI PER LA STIMA DEL VALORE DEI BENI AMBIENTALI.

Nel *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) i servizi ecosistemici (SE) sono definiti come i “benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano” e classificati secondo quattro principali categorie (figura 1) riprese anche da altre iniziative più recenti. Sebbene il concetto di SE abbia radici lontane (Marsh, 1864), esso ha acquisito sempre più rilevanza negli ultimi cinquant’anni, facendo registrare il passaggio da un prevalente interesse per la capacità dei SE di accrescere l’attenzione pubblica verso la *conservazione della biodiversità* (Westman, 1977), a un loro progressivo coinvolgimento nei meccanismi di *decisione economica e pianificazione strategica* (Gómez-Baggethun et al., 2010). In questa prospettiva, l’attribuzione di un corretto valore economico ai SE costituisce un passo funzionale alla gestione e al mantenimento degli ecosistemi che li erogano, attraverso la definizione e l’attuazione di opportuni meccanismi e strumenti di compensazione. In termini economici la maggior parte dei SE si configura come priva di un valore esplicito e di un mercato, vale a dire come

esternalità. Il godimento di tali servizi, pertanto, avviene senza alcun compenso a favore di chi ne assicura/favorisce il flusso, né senza alcun costo per chi invece ne trae beneficio. I rischi associati a ciò possono essere molteplici: da un lato potrebbero manifestarsi fenomeni di *free-riding*, vale a dire di sovra-sfruttamento delle risorse naturali, dall’altro vi potrebbe essere una propensione a forme di gestione più redditizie (o meno costose), ma che non consentono di conseguire un’ottimizzazione del beneficio sociale.

Criteri e metodi di stima del valore economico dei servizi ecosistemici

In letteratura esistono numerosi criteri e metodi per la stima del valore dei beni ambientali, ivi compresi i SE (figura 2). Una prima distinzione dicotomica può essere fatta sulla base della presenza o meno di prezzi di mercato di riferimento. Nel primo caso è possibile utilizzare il valore monetario di beni/servizi uguali o analoghi a quelli considerati: ciò avviene ad esempio per alcuni servizi

di approvvigionamento (es. legname, alcuni prodotti forestali non legnosi ecc.). Laddove tali prezzi non siano disponibili, è possibile utilizzare metodi basati sui costi come *proxy* del valore che si desidera stimare.

Nei casi in cui non sia possibile riferirsi a valori di mercato – condizione assai frequente per i SE – si possono utilizzare metodi basati sulla costruzione di curve di domanda, ricorrendo a mercati surrogati o ipotetici. Nel primo caso si utilizzano *metodi indiretti*, basati sulle preferenze rilevate, che prevedono di stimare il valore di un determinato servizio sulla base dell’osservazione del comportamento degli utilizzatori dello stesso.

Rientrano in questa categoria il *metodo del costo del viaggio* – che consente di stimare il valore ricreativo di un sito sulla base dei costi sostenuti dai visitatori per raggiungerlo – e quello del *prezzo edonimetrico*. I metodi indiretti utilizzano il rapporto che si instaura - durante l’attività di fruizione - tra beni ambientali e beni privati tra loro complementari: tramite la curva della domanda dei secondi è possibile ricostruire la funzione di domanda dei primi. Uno dei limiti di tali approcci risiede nel fatto che consentono di stimare solo il valore d’uso diretto.

I *metodi che ricorrono a mercati ipotetici* sono invece denominati *metodi diretti* perché mirano a raccogliere in maniera esplicita le preferenze – in termini di disponibilità a pagare per un determinato servizio – mediante interviste rivolte ai fruitori reali e/o potenziali.

A differenza dei precedenti, i metodi diretti consentono anche la stima dei *valori di non uso* e quindi, potenzialmente, del *valore economico totale di un bene*.

I diversi metodi richiamati in *figura 2* stimano valori più o meno puntuali, di norma riferiti a singoli beni/siti.

È possibile trasferire tali valori ad altri beni/siti con analoghe caratteristiche fisiche e socio-economiche mediante apposite funzioni di *benefit transfer*.



FIG. 1
SERVIZI
ECOSISTEMICI

Classificazione dei SE secondo il Millennium Ecosystem Assessment. Fonte: Millennium Ecosystem Assessment, 2005.

I meccanismi di pagamento per servizi ecosistemici

La stima del valore economico di uno o più SE non si traduce automaticamente nella remunerazione dello stesso.

Affinché ciò accada devono essere messi in campo, spesso in maniera sinergica, molteplici strumenti. In tal senso, negli ultimi decenni si è assistito a un progressivo passaggio da meccanismi di regolamentazione, calati dall'alto e vincolanti, a strumenti basati su incentivi e compensazioni e, in tempi più recenti, a iniziative ad adesione volontaria legate alla creazione di nuovi mercati.

Tra queste ultime grande enfasi è data ai pagamenti per i servizi ambientali (*payments for ecosystem services*, PES) che mirano a stimolare la produzione di esternalità positive, trasformandole

in veri e propri prodotti scambiabili sul mercato.

Affinché possa essere costituito un PES devono essere rispettate cinque condizioni (Wunder, 2005):

- l'individuazione di un ben definito SE da scambiare
- la presenza di almeno un compratore
- la presenza di almeno un venditore
- la volontarietà tra le parti di commercializzare il SE
- la condizionalità del pagamento, in base alla quale il produttore è obbligato ad agire attivamente per garantire continuità al SE nel tempo.

Va ricordato che non sempre le cinque condizioni sono rispettate e non di rado alcuni PES sono attuati nell'ambito di un quadro normativo obbligatorio; mancando il requisito della volontarietà si parla in questi casi di *quasi-PES*.



FIG. 2
SERVIZI
ECOSISTEMICI

Quadro sintetico dei principali criteri e metodi per la stima del valore economico dei SE.

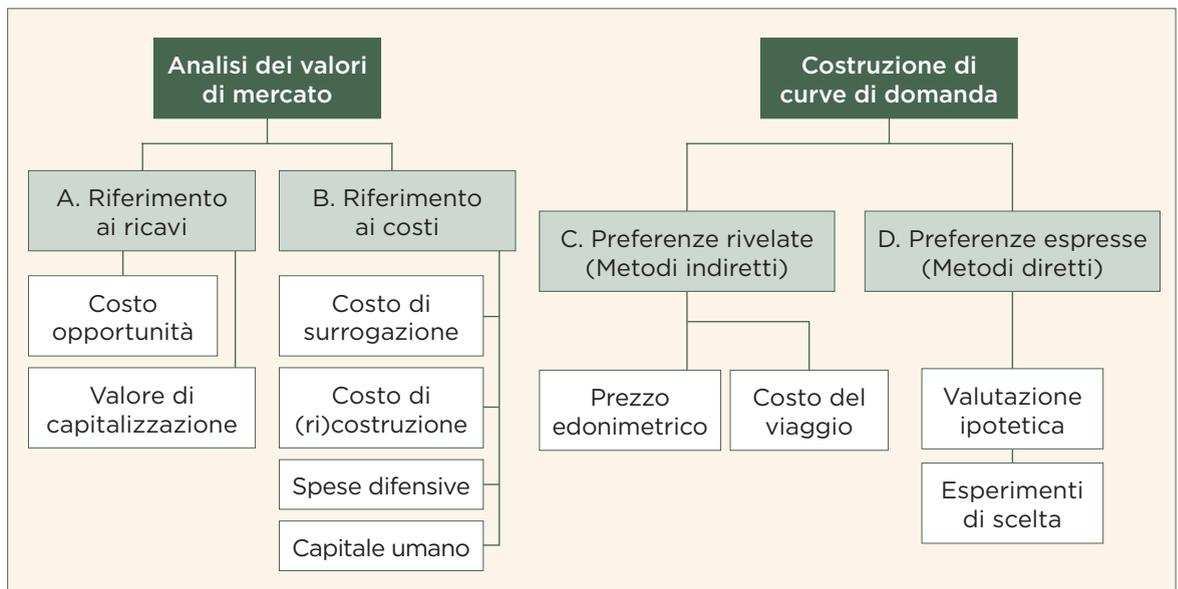
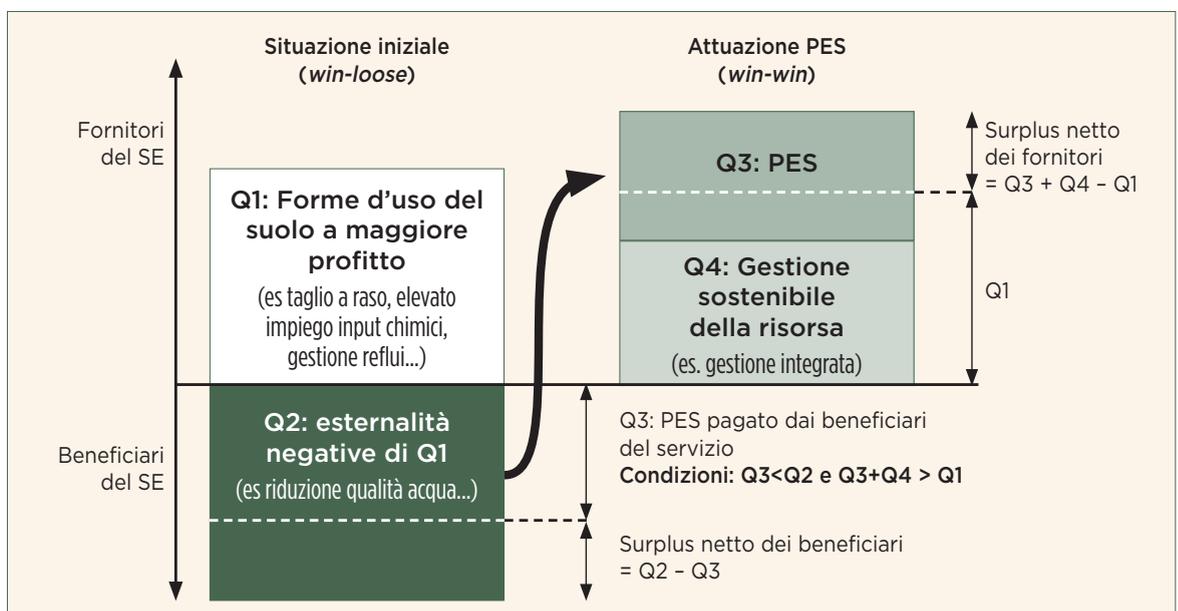


FIG. 3
PAGAMENTI PER
SERVIZI ECOSISTEMICI

Meccanismi PES: logica di base e vincoli economici. Fonte: modificato da Pagiola e Platais, 2007.



I PES sono strumenti creati per correggere i fallimenti di mercato legati al carattere di esternalità dei SE, rispondendo alla necessità di migliorare efficacia, efficienza ed equità distributiva nella produzione di un determinato SE rispetto a un livello base di riferimento. Una maggiore efficienza economico-sociale si consegue se entrambe le parti coinvolte in uno scambio economico migliorano la propria condizione iniziale, portando a una condizione di reciproco beneficio (*win-win*), (figura 3).

A oggi schemi PES sono stati applicati a varie tipologie di SE: dalla fissazione del carbonio, alla regimazione e tutela della qualità dell'acqua a uso potabile o irriguo, dalla protezione della biodiversità, alle attività turistico-ricreative, sino alla protezione del suolo da fenomeni erosivi.

Una nuova gestione della governance delle risorse naturali

Sebbene i temi dei SE e dei PES risultino di grande attualità e siano fortemente enfatizzati nelle iniziative e dichiarazioni internazionali, la percezione degli stessi risulta un poco confusa e talvolta poco sistematica.

La *valutazione economica dei SE* dovrebbe costituire uno strumento di supporto

alle decisioni in presenza di fattori limitanti, come tale essere funzionale a informare scelte di allocazione delle risorse per la conservazione e la gestione del capitale naturale. Essa rappresenta anche un passaggio preliminare per lo sviluppo di *strumenti di compensazione* dei SE, ivi compresi i PES e i quasi-PES. L'attuazione di questi ultimi richiede una forte capacità di visione strategica e, soprattutto, non può prescindere da una nuova gestione della *governance* delle risorse naturali. In tale contesto

è lecito immaginare per la pubblica amministrazione un allentamento delle storiche funzioni di "comando e controllo" e l'assunzione di un ruolo di animazione, supporto e mediazione tra le varie parti, che lasci spazio e sia di stimolo all'iniziativa della società civile e del settore privato.

Mauro Masiero

Direttore Etifor, spin-off Università di Padova, assegnista di ricerca

BIBLIOGRAFIA

Gómez-Baggethun E., de Groot R., Lomas P.L., Montes C., 2010, *The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes*, *Ecological Economics*, 69: 1209-1218-

Marsh G.P., 1864, *Man and Nature. Physical geography as modified by human action*, The Harvard University Press, Cambridge.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005, *Millennium Ecosystem Assessment 2005. Ecosystems and human well-being: the assessment series*, Island Press, Washington DC.

Pagiola S., Platais G., 2007, *Payments for environmental services: from theory to practice*, World Bank, Washington.

TEEB, 2010, *The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations*, Earthscan, London.

Westman W., 1977, *How much are nature's services worth?*, *Science*, 197: 960-964.

Wunder S., 2005, *Payments for environmental services: some nuts and bolts*, Occasional paper No. 42, CIFOR, Bogor.



FOTO: P. HEIPEI - FLICKR, CC

L'AMBIENTE NATURALE, VALORE AGGIUNTO O COSTO?

L'AMBIENTE NATURALE NELLE FOOD VALLEY È UN VALORE AGGIUNTO O UN COSTO AGGIUNTIVO PER IL SETTORE AGRO-ALIMENTARE? LA RISPOSTA È ANCHE NEL MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, INIZIATIVA PROMOSSA DALL'ONU PER GARANTIRE UNO SVILUPPO EQUO E DURATURO BASATO SULLA TUTELA DEGLI ECOSISTEMI CHE SFRUTTIAMO.

L'uomo è parte integrante dell'ambiente nel quale vive e dal quale dipende per la disponibilità di beni essenziali: l'aria che respira, l'acqua che beve, gli alimenti che trae da pesca, agricoltura e allevamento, i materiali di pregio, dalle fibre vegetali e animali al legname, a sostegno di importanti attività artigianali e industriali. Ancora inadeguato, tuttavia, continua a essere il livello di attenzione riservato a obiettivi di conservazione e buona gestione di queste matrici ambientali, spesso percepite come "corpi estranei", che possono essere sfruttati senza alcuna precauzione e senza tener conto degli effetti di breve e lungo termine dell'impatto antropico sulle funzioni della natura e della vita. Ci si trova di fronte a un preoccupante deficit culturale, segnalato in particolare dall'idea che le politiche di tutela e valorizzazione dell'ambiente, nell'orizzonte della grave crisi che colpisce tanti paesi dell'Europa e di altri continenti, possano ostacolare le prospettive, da tutti auspiccate, di un rilancio dello sviluppo economico e di un'espansione dell'occupazione. In sostanza, è assunta come prioritaria la preservazione delle dinamiche del sistema economico attualmente dominante rispetto alla protezione delle risorse naturali che lo sostengono; e si aderisce, se pure inconsapevolmente, all'opinione che l'accesso ad acqua pulita, ad aria non inquinata e a cibo salubre è un lusso e non un diritto fondamentale. È l'esatto contrario di quanto afferma il *Millennium Ecosystem Assessment* (MA, www.maweb.org), un'importante iniziativa promossa dall'Assemblea generale dell'Onu. In estrema sintesi, il MA sostiene che parte della società umana ha potuto beneficiare di un sostanziale benessere economico solo grazie al massiccio consumo e al degrado delle risorse naturali, con conseguenze negative a scala globale. In parallelo, il MA indica le priorità per il nuovo millennio, tra cui,

in primo luogo, l'obiettivo di garantire uno sviluppo equo e duraturo basato sulla tutela della natura e l'uso sostenibile dei beni che essa rende disponibili. Due sono i cardini concettuali del MA:

- conservazione e ripristino delle funzioni degli ecosistemi
- potenziamento del ruolo determinante della biodiversità.

Ecosistema e biodiversità – al di fuori della stretta cerchia degli addetti ai lavori – sono diventati peraltro termini diffusamente impiegati, per lo più in modi impropri e semplicistici. Si sottolinea, a tale riguardo, l'esigenza di uno sforzo vigoroso di qualificazione dell'impegno scientifico e culturale su queste tematiche nella formazione scolastica, nell'informazione diffusa dai media, nelle esperienze di educazione alla sostenibilità praticate da anni con successo nel nostro territorio.

I danni dello sfruttamento intensivo delle risorse naturali

In Italia, fino agli anni cinquanta del secolo scorso, la società aveva un'organizzazione prevalentemente rurale ed energia e materia seguivano vie di trasformazione pressoché "naturali". Non esistevano, se non in minima parte, prodotti di scarto. Accanto alle case coloniche si trovavano letamaio, rottamaio (filo di ferro, altri metalli, poco vetro e carta), pali da vite e legname (fascine da bucato, ceppi di piccola taglia e scarti di legno). Ognuno di questi materiali "poveri" era apprezzato e aveva un mercato. Il sistema rurale, a fronte della sostenibilità ambientale, soffriva però di forti squilibri e di palesi iniquità sotto i profili sociale ed economico. Lo sviluppo del sistema urbano e industriale ha successivamente determinato un cambiamento epocale favorendo il progressivo spopolamento delle aree rurali. In parallelo, le aziende sono passate da una conduzione prevalentemente familiare a



un modello di gestione di tipo industriale: grandi dimensioni, meccanizzazione e impiego di energia fossile, uso di prodotti chimici, elevate densità di animali allevati con largo utilizzo di presidi sanitari. Così, quelli che una volta erano materiali di pregio (letame e liquami) sono diventati rifiuti da sottoporre a trattamento e/o a smaltimento.

Di pari passo sono venute meno le cure mirate alla conservazione degli elementi più significativi di naturalità e biodiversità ed è iniziato uno sfruttamento intensivo delle aree marginali, con la conseguente banalizzazione del territorio rurale e la progressiva immissione di sostanze inquinanti nell'ambiente e nelle reti alimentari.

Questo fenomeno è stato accompagnato da un crescente consumo di suolo dovuto allo sviluppo abnorme dei centri urbani e di molteplici infrastrutture, che ha raggiunto tassi di cementificazione dell'ordine di 20 ettari al giorno nelle aree pianeggianti del bacino padano-veneto. Per uno studio approfondito di queste problematiche si rimanda ai testi di Solbright e coll. (1) e di Gardi e coll. (2).

Il valore delle “valli del cibo”

Il bacino padano-veneto, poco meno di 1/3 del territorio italiano, contribuisce a circa il 60% del Pil nazionale; si tratta di un dato indubbiamente rilevante al quale però si associano un diffuso quanto marcato inquinamento dell'aria e delle acque (3, 4) e la presenza di un numero elevato di siti contaminati di interesse nazionale (www.isprambiente.gov.it/temi/siti-contaminati). In questo contesto trovano spazio alcune delle produzioni di punta dell'agro-alimentare *made in Italy*, uno dei settori chiave dell'economia nazionale. In particolare, si devono citare le valli del cibo o *Food Valley* (5) dell'Emilia-Romagna, un *brand* di assoluto valore economico e di immagine ancorato al richiamo degli elementi di naturalità del paesaggio rurale. La pubblicità ha di fatto anticipato questa realtà con messaggi che si affidano ai valori del territorio come marchio di qualità per i prodotti e per il cosiddetto marketing territoriale. Ad esempio, i grandi marchi dell'alimentare italiano promuovono i loro prodotti con le immagini di un paesaggio rurale ricco di bellezze naturali e, proprio per questo, attraente e rassicurante.

La valorizzazione delle componenti naturali nel sistema produttivo non può solo costituire un investimento in termini di immagine. Molte specie che non hanno valore commerciale diretto contribuiscono infatti in modo determinate alla produttività del sistema agricolo attraverso funzioni di regolazione e controllo.

Rilevante è, ad esempio, l'azione degli insetti pronubi che svolgono il servizio fondamentale dell'impollinazione.

La loro importanza è stata riconosciuta solo quando sono stati riscontrati gravi danni alle colture a seguito della decimazione delle popolazioni naturali di insetti indotta da varie tipologie di pesante impatto antropico: impiego esteso dei pesticidi di ultima generazione, diffusione di metodi colturali invasivi e spoliamento del territorio che ha quasi del tutto eliminato gli *habitat* naturali di queste specie. Chi potrà sostituire la loro opera preziosa? A quale prezzo? E con quali risultati?

Basterebbero queste considerazioni per comprendere i motivi per cui settori di punta dell'economia regionale, come l'agro-alimentare e il turismo, potrebbero trarre notevoli vantaggi dalla conservazione degli ecosistemi naturali e della biodiversità di specie e comunità che li connota.

La ricostruzione del territorio naturale è oggettivamente difficile perché spesso mancano competenze e soprattutto risorse, se non quelle che di volta in volta sono investite per riparare i danni di alluvioni, frane, dissesti e incendi. In aggiunta, c'è una forte competizione per l'uso del suolo, per cui potrebbe sembrare assurdo investire risorse e sottrarre i suoli all'agricoltura per ricostruire siepi, filari alberati o zone umide. Gli interventi di ricostruzione del paesaggio naturale possono però essere attuati ai margini del sistema agricolo, ma anche in zone marginali poco produttive o a rischio di esondazione e dissesto. In questo senso, le risorse potrebbero essere investite nel reticolo idrografico minore, anche artificiale, che ha un grande sviluppo in tutto il territorio regionale ed è contornato da aree marginali. I primi passi sono la valorizzazione delle formazioni vegetali



di sponda e dei corpi idrici di bassa profondità (naturali o artificiali come i laghi di cava).

La conservazione di una minima lama d'acqua nei canali artificiali, quantità che non ne precluda l'efficienza di laminazione, permetterebbe il mantenimento di un fondo compatto e impermeabile minimizzando la dispersione della risorsa idrica nelle fasi di trasporto e distribuzione, supportando nel tempo la biodiversità di pianura. Una diversa gestione delle aree marginali e dei canali può anche mitigare gli effetti dell'erosione del suolo che, in Emilia-Romagna, sono di gran lunga superiori alla media europea e in generale tra i più elevati in Italia. La crescita e il mantenimento di essenze arboree potrebbero, infine, contribuire allo sviluppo di una filiera energetica basata sulla biomassa legnosa.

Il raggiungimento di questi obiettivi richiede un notevole sforzo di interazione e integrazione tra i



FOTO: ARCH. PARMIGIANOREGGIANDI.IT

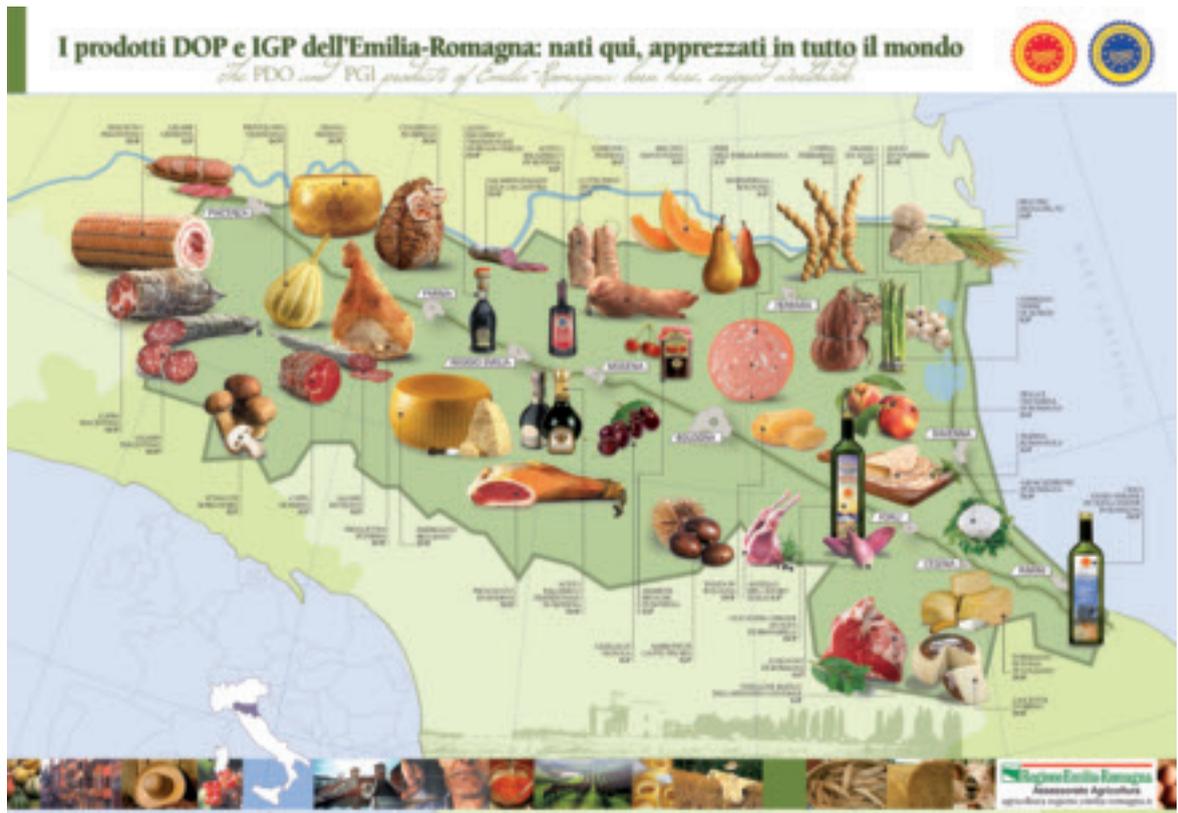


FIG. 1
PRODOTTI DOP E IGP,
EMILIA-ROMAGNA

La diversità di prodotti a denominazione di origine controllata (DOP) e Indicazione geografica protetta (IGP) di agricoltura e zootecnia in Emilia-Romagna.

diversi settori dell'amministrazione regionale, le associazioni di categoria e l'associazionismo ambientalista. D'altra parte, i singoli settori hanno già attuato al loro interno azioni che vanno in questa direzione. Si ricordano a titolo di esempio i progetti per la definizione di linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica, per il recupero ambientale dei siti interessati da attività estrattiva e per la gestione dei siti Natura 2000.

Il contesto è rappresentato dal Quadro strategico comune *Europa 2020: una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva*, ovvero per un modello di crescita sostenibile, già recepito dalla Giunta regionale, capace di promuovere un'economia più efficiente nell'uso delle risorse e, quindi, più "verde" e competitiva. Questi obiettivi sono richiamati anche nella nuova Politica agricola comunitaria e trovano corrispondenza nelle priorità della Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (6). Tutti i documenti citati si propongono di intervenire per aumentare il livello di resilienza degli ecosistemi e contengono indicazioni innovative per lo sviluppo del settore agroalimentare, tese in particolare a:

- sostenere i processi evolutivi naturali del suolo
- valorizzare le componenti naturali dell'ecosistema nel contenimento dei fenomeni di dissesto idrogeologico

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Solbrig O.T. et al., 2001. *Globalization and the Rural Environment*, Harvard University Press.
2. Gardi C., Dall'Olio N., Salata S., 2013, *L'insostenibile uso di suolo*, Edicom Edizioni, Collana Ambiente e territorio.
3. Beirle S., Kühn S., Pukite, J., Wagner T., 2010, "Retrieval of tropospheric column densities of NO₂ from combined SCIAMACHY nadir/limb measurements". *Atmospheric Measurement Techniques*, 3: 283-299.
4. Viaroli P., Puma F., Ferrari I., 2010, "Aggiornamento delle conoscenze ecologiche sul bacino idrografico padano: una sintesi", *Biologia Ambientale*, 24: 7-19.
5. Quintelli C. (ed), 2011, *Cosa intendiamo per Food Valley?*, Atti del Primo Simposio sulla Parma Food Valley, FAEdizioni.
6. Castellari S., Venturini S., Giordano F., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Fusani S., Gatto M., Gaudio D., Giovanardi, O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Pasella D., Pierantonelli L., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., 2014, *Elementi per una strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici*. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, Roma.

- conservare e ripristinare le componenti naturali degli ecosistemi soggetti a maggiori pressioni.

In altre parole, il modello economico deve essere orientato verso una gestione territoriale attenta ed equilibrata, impegnata in primo luogo su obiettivi di conservazione e valorizzazione delle diversità ambientali, oltre che delle peculiarità storiche e culturali dei luoghi. In questa prospettiva rientra l'ambizione

di ancorare lo sviluppo economico dei territori delle *Food Valley* al ripristino e alla tutela dell'integrità delle risorse dell'ambiente e della natura, sapendo che da queste risorse dipendono il pregio e il valore dei prodotti tipici (*figura 1*).

Pierluigi Viaroli, Roberta Azzoni, Rossano Bolpagni, Ireneo Ferrari

Dipartimento di Bioscienze,
Università degli Studi di Parma

IL PAGAMENTO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI, CASI DI STUDIO

DALLE PRATICHE AGRICOLE PIÙ SOSTENIBILI PER TUTELARE LA SORGENTE DI ACQUA VITTEL IN FRANCIA AI PROVENTI DERIVATI DALLA VENDITA DEI TESSERINI PER LA RACCOLTA DI FUNGHI NEL MONFERRATO, ERVET PRESENTA ALCUNI CASI CHE DIMOSTRANO CHE IL PAGAMENTO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI È POSSIBILE E UTILE PER CONSERVARE IL CAPITALE NATURALE.

La comunicazione della Commissione europea 249 del 6 maggio 2013 *Infrastrutture verdi. Rafforzare il capitale naturale in Europa* definisce le infrastrutture verdi (IV) come “una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici”. La Strategia europea sulla biodiversità si pone l’obiettivo, entro il 2020, di preservare e valorizzare gli ecosistemi e i relativi servizi mediante l’infrastruttura verde e il ripristino di almeno il 15% degli ecosistemi degradati. La tabella di marcia per un’Europa efficiente nell’impiego delle risorse indica, come elemento trainante per proteggere il capitale naturale, l’attribuzione del giusto valore ai servizi ecosistemici. I servizi ecosistemici sono, secondo la definizione data dal *Millennium Ecosystem Assessment* (2005), “i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano” e si suddividono in 4 categorie:

- approvvigionamento
- regolazione
- supporto alla vita
- valori culturali.

Sulla base di queste premesse, si analizzano alcuni casi studio relativi a sistemi di valorizzazione economica delle infrastrutture verdi. Il fine è individuare possibili modalità di conservazione delle infrastrutture verdi sostenute attraverso forme di *pagamento dei servizi ecosistemici* (PES) da esse generati.

Il caso Vittel in Francia, pratiche agronomiche sostenibili

La fonte dell’acqua minerale Vittel si trova nella regione dei Vosgi, nel nord-est della Francia. L’utilizzo dei nitrati nelle attività agricole rischiava di contaminare le sorgenti d’acqua, pertanto Vittel, dopo una negoziazione decennale con i proprietari agricoli e forestali, ha attivato un PES affinché gli agricoltori adottassero pratiche più sostenibili. In questo modo gli agricoltori hanno potuto beneficiare di premi annuali commisurati ai mancati redditi dovuti al cambio di gestione delle pratiche agronomiche. Il PES consisteva nel pagamento di un premio di 200

euro/ha/anno e l’introduzione di altri benefici negoziati con le aziende locali (assistenza gratuita nei cambiamenti di pratiche colturali, contributo a fondo perduto fino a 150.000 euro ad azienda per il miglioramento delle infrastrutture aziendali, cancellazione dei debiti per l’acquisto dei fondi). Con il cambio di gestione delle pratiche agronomiche si è raggiunta una riduzione dei nitrati in falda e la conversione al biologico da parte di numerosi agricoltori. Inoltre 17.000 ha di mais sono stati convertiti in prati o in altre coltivazioni.

Dollars a day per l’ambiente in Alaska

L’Associazione per il turismo *Alaska Wilderness Recreation and Tourism Association* ha avviato l’iniziativa *Dollars a day*. Il programma è rivolto tutte le associazioni di promozione e gestione turistica dell’Alaska. Ogni associazione che partecipa al programma offre ai propri clienti la possibilità di donare un dollaro o più aggiuntivo alla propria





fattura che verrà devoluto a un fondo per la conservazione dell'ambiente naturale dell'Alaska. Nel primo anno di attuazione del programma hanno partecipato 35 associazioni turistiche raccogliendo oltre 25.000 dollari devoluti a organizzazioni per la conservazione del territorio.

La tassa "water penny" in Germania

La tassazione *water penny* nella regione della Bassa Sassonia, in Germania, riguarda una superficie agricola di 300.000 ettari e coinvolge 12.000 agricoltori. Un regolamento regionale volto ad abbassare l'inquinamento della falda acquifera ha dato la possibilità alle multiutility di inserire nella bolletta dell'acqua potabile una tassa nota come *water penny*, il cui ammontare viene reinvestito dalle multiutility in pagamenti diretti agli agricoltori per la conversione al biologico, la diminuzione di input chimici, il ripristino di aree umide e di ecosistemi fluviali. Annualmente la *water penny* raccoglie circa 30 milioni di euro.

La prevenzione incendi nel golfo di Saint-Tropez

Il Dipartimento forestale dell'Unione comunale polivalente francese (Sivom) ha revisionato il piano di prevenzione dagli incendi identificando due beni non sufficientemente protetti: la diga di La Verne e la foresta di Maures. La foresta demaniale del massiccio dei Maures, nell'area intorno alla diga di La Verne, soffre di un alto rischio di incendi, che generano effetti negativi anche sulla qualità dell'acqua del bacino. La diga di La Verne fornisce acqua potabile a 9 comuni del golfo di Saint-Tropez ed è

gestita dall'Unione per la distribuzione di acqua potabile delle Corniche des Maures. Il bacino copre un'area di 2.000 ettari. Una convenzione tra Sivom e l'Unione per la distribuzione dell'acqua potabile prevede interventi di protezione della zona boschiva del bacino idrico. L'Unione per la distribuzione dell'acqua potabile garantisce un autofinanziamento pari al 20% del lavoro di creazione di nuovi spazi/rimozione/piantumazione e al 40% del lavoro di manutenzione, per un ammontare complessivo di 50.000 euro. Tale contributo corrisponde a 6,25 euro per ettaro all'anno.

Risorse dai permessi della raccolta funghi in Liguria

La Regione Liguria promuove la costituzione di consorzi volontari tra i proprietari, pubblici e privati, dei boschi, per la ricerca, la raccolta e la vendita dei funghi e per la conduzione della produzione agricola connessa. La ricerca e la raccolta dei funghi sono riservati, nei boschi e nei terreni appartenenti ai soggetti consorziati, ai soci partecipanti o a persone da questi autorizzate mediante il rilascio di appositi tesserini a pagamento. Una legge regionale stabilisce che i proventi derivanti dalla vendita dei tesserini per la raccolta funghi vengano impiegati in misura non inferiore al 50% del loro ammontare per la realizzazione di interventi quali:

- manutenzione dei boschi
- prevenzione degli incendi
- pulizia sentieri
- promozione di marchi di qualità e origine
- attività d'informazione sulla conservazione e tutela ambientale.

Crediti di CO₂ con il progetto ForCredit nel Monferrato

Il progetto ForCredit nasce nel 2011 per iniziativa della Fondazione Fenoglio, centro studi piemontese che si occupa della promozione di politiche per l'ambiente in ambito regionale. L'iniziativa lega l'impronta di carbonio delle aziende a progetti di gestione forestale di alcune aree boschive il cui scopo è quello di accrescere gli assorbimenti di carbonio consentendo al contempo un flusso di reddito aggiuntivo attraverso la vendita di crediti di CO₂. Il progetto ForCredit si è concluso a dicembre 2013 e ha interessato le aree forestali del comune di Lemie e alcune proprietà pubbliche e private nel Monferrato Astigiano. Nel comune di Lemie si è concordata con un operatore di mercato, nel 2014, una transazione di crediti stimati in circa 2.800 tonnellate di CO₂ equivalenti nei primi cinque anni.

Il caso di Romagna Acque per ridurre l'erosione

Il caso di Romagna Acque è presentato a pagina 26 di questa rivista; sinteticamente si ricorda che riguarda la diga di Ridracoli e il fenomeno di erosione del suolo che causava problemi di interrimento della diga e di qualità dell'acqua. Nel 2001 la società ha attivato uno schema di pagamento per incoraggiare i proprietari di boschi ad adottare pratiche sostenibili di gestione forestale, che riducono l'erosione suolo. L'ammontare del pagamento iniziale è stato di circa 200 euro/ha, sceso a 100 euro/ha dopo un paio d'anni, che corrispondevano al 7% e al 3% delle entrate della fattura dell'acqua.

Questi casi ci dimostrano come, attraverso l'attuazione di forme di pagamento dei servizi ecosistemici, sia possibile applicare meccanismi di mercato finalizzati alla conservazione del capitale naturale.

Enrico Cancila, Alessandro Bosso, Irene Sabbadini

Ervet (Emilia-Romagna valorizzazione economica territorio)

LA TARIFFA DELL'ACQUA PER LA RIPRODUCIBILITÀ DELLA RISORSA

LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA GIÀ NEL 2005 HA EMANATO UNA DIRETTIVA CHE PREVEDE UNA PRIMA FORMA DI INDENNIZZO AMBIENTALE A FAVORE DELLA RIPRODUCIBILITÀ DELLA RISORSA IDRICA, ATTRAVERSO UN PRELIEVO DALLA TARIFFA DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO. NEL 2015 ATERSIR RIDISTRIBUIRÀ OLTRE 3 MILIONI DI EURO PER PRESERVARE I SERVIZI ECOSISTEMICI.

In Emilia-Romagna il prelievo complessivo di acqua da superficie e dal sottosuolo è di circa 1.400 milioni di metri cubi all'anno (2014); solo il 25% di questo volume è da attribuirsi all'uso civile, per la maggior parte concessionato all'Atersir che lo mette a disposizione dei gestori che erogano il servizio pubblico di distribuzione dell'acqua tramite la rete acquedottistica.

Gli effetti, reali e potenziali, di questo prelievo sull'ambiente sono in buona parte noti: subsidenza, degrado dei suoli, maggior concentrazione degli inquinanti nei corsi d'acqua e minor disponibilità di acqua superficiale per gli altri *stakeholder*, compreso lo stesso ecosistema naturale. Queste alterazioni portano nel tempo a una progressiva perdita di funzioni (distrofia) del sistema ambientale che risulta non più in grado di esercitare le azioni proprie di autodepurazione e protezione del suolo, rendendo necessarie costose azioni di ripristino.

Tuttavia la capacità di recupero dei sistemi naturali può essere favorita con costi inferiori, rispetto a quelli indotti dalle alterazioni che costringono poi a interventi di emergenza o protezione, attraverso una *corretta gestione preventiva della risorsa*.

Il problema della reperibilità delle risorse finanziarie per perseguire tale obiettivo è chiaramente previsto dall'articolo 9 della direttiva 2000/60/EC (*Water Framework Directive*): si prevede, tra l'altro, che i principali utilizzatori di acqua (domestici, industriali e agricoli) debbano adeguatamente contribuire al recupero dei costi per i servizi forniti dall'acqua in maniera proporzionale all'impatto che essi hanno sugli ecosistemi acquatici.

In linea con questo principio, e attraverso la predisposizione di specifiche linee guida secondo lo schema in *figura 1*, nel corso del proprio semestre di presidenza dell'Ue l'Italia ha avviato le attività per definire i *costi sistemici dell'acqua per i servizi idrici* o ERC (*Environmental Resource Cost*) e le misure necessarie per il recupero di questi tra gli *stakeholder* che ne beneficiano.

In Emilia-Romagna un indennizzo ambientale per la riproducibilità della risorsa idrica

Affrontando, anche solo parzialmente, il problema la Regione Emilia-Romagna nel 2005 nel solco tracciato dalla WFD ha emanato una sua direttiva (Dgr 933/2005, modificata in maniera non sostanziale nel 2012) con la quale ha individuato una prima forma di indennizzo ambientale a favore della riproducibilità della risorsa idrica, attraverso un prelievo dalla tariffa del servizio idrico integrato di una quota da destinarsi a interventi in area montana che favoriscano la riproducibilità della risorsa. Questo approccio nasce dalla consapevolezza che i boschi e le foreste presenti in importanti bacini idrografici svolgono un'insostituibile azione di regolazione dei flussi – garantendo una maggior penetrazione nel sottosuolo – di purificazione delle acque, di controllo dell'erosione.

L'azione voluta dalla Regione non si è limitata alla determinazione dei costi ambientali, ma è mirata anche a individuare alcuni interventi specifici di salvaguardia che dovrebbero favorire la conservazione della risorsa idrica.

Il criterio adottato deriva da considerazioni sulla natura degli acquiferi

regionali, per i quali l'alimentazione può essere migliorata garantendo una corretta alimentazione delle falde idriche di pianura dai bacini montani. Conseguentemente un'azione di possibile impatto positivo è stata individuata negli interventi di sistemazione idraulico-forestale, in particolare:

- interventi di manutenzione ordinaria per il ripristino della funzionalità delle opere di regimazione idraulica (canalizzazioni, briglie, fossi, tombini, drenaggi ecc.)
- interventi di manutenzione delle opere di sostegno e consolidamento dei versanti (muretti a secco, gradoni, grate, palificate, graticciate, inerbimenti ecc.)
- interventi di manutenzione di piccole opere d'arte sulla viabilità minore e sui sentieri (gradoni, muri di sostegno, tombini, cunette ecc.), di consolidamento delle porzioni di scarpata poste a monte e valle delle sedi stradali, inerbimenti
- interventi conservativi delle opere di ingegneria naturalistica.

Per quanto riguarda l'incidenza sulla tariffa del servizio idrico integrato, la direttiva regionale stabilisce un limite pari al 1,5% dei costi operativi della gestione caratteristica del servizio stesso quale valore massimo di incidenza. Atersir, in fase di attuazione, ha

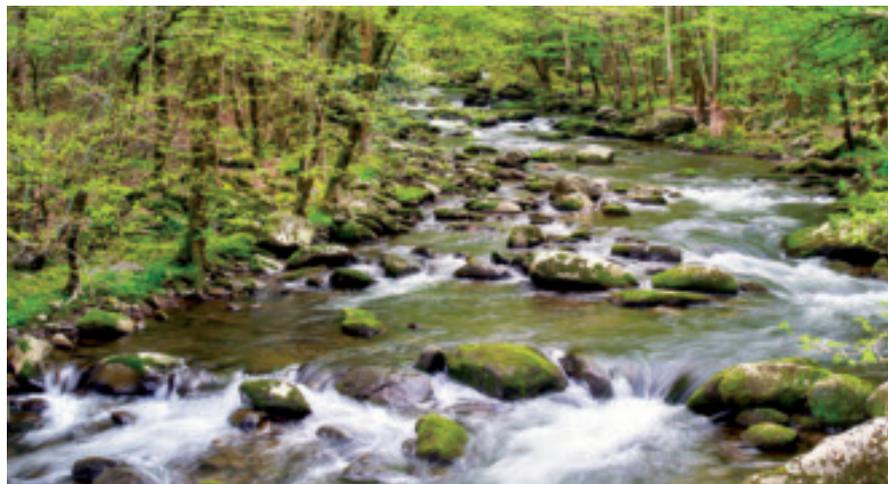


FOTO: S. WALTON

integrato questo vincolo stabilendo un limite massimo di incidenza dello 0,5% sulla tariffa agli utenti finali. Le risorse disponibili così reperite sono affidate alle Unioni di Comuni sulla base dell'estensione territoriale nel limite massimo di 400€/km².

In merito alla puntuale definizione dell'allocatione di questi contributi nelle numerose voci di costo che costituiscono la formula per il calcolo della tariffa del servizio idrico integrato, la stessa direttiva regionale stabilisce che essi debbano trovare copertura nel capitolo dei costi operativi. Anche i metodi tariffari definiti dall'Autorità per l'energia elettrica e il sistema idrico (Aeegsi) – *metodo tariffario transitorio (MTT)* e *metodo tariffario idrico (MTI)* –, successivi all'atto della Regione e sostitutivo del metodo tariffario regionale del 2006, collocano i "contributi alle comunità montane" tra i costi operativi (attribuendoli nello specifico alla componente di costo "COaltri").

In riferimento alla componente tariffaria a copertura dei *costi ambientali* (EnvC) e di *risorsa* (REsC), l'MTI aveva posto pari a zero tali componenti limitatamente all'annualità 2014: per l'annualità 2015 si rimandava a un successivo provvedimento dell'Aeegsi. Il documento di consultazione 539/2014/R/IDR del 30 ottobre 2014 suggerisce di ricomprendere "i contributi alle comunità montane" all'interno dei costi di risorsa, nella componente REsC2015.

Nella precedente regolazione tariffaria (*metodo tariffario normalizzato* della Regione Emilia-Romagna) solo le ex Ato di Ravenna, Bologna e Piacenza avevano inserito in tariffa una componente di costi finalizzata alle attività di tutela e riproducibilità della risorsa idrica conformemente alla Dgr 933.

Nel 2015 il contributo sarà distribuito a tutti i territori regionali. In *tabella 1* sono indicati gli importi destinati ai territori per gli interventi di cui sopra, articolati per provincia e per le annualità 2014 e 2015. In questo quadro normativo ancora in divenire Atersir ha lavorato in stretta collaborazione con l'Uncem (Unione nazionale Comuni Comunità enti montani), predisponendo gli strumenti convenzionali e regolatori necessari per la valutazione dei progetti e l'erogazione dei contributi già disponibili.

Pier Luigi Maschietto, Vito Belladonna

Agenzia territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti (Atersir)

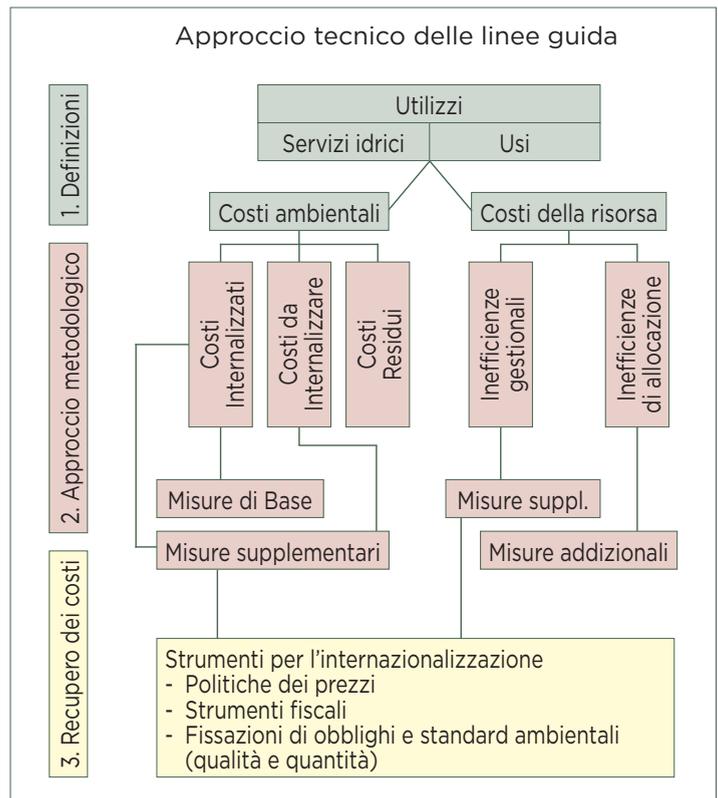


FIG. 1
SERVIZI ECOSISTEMICI
E SERVIZI IDRICI

Schema per la predisposizione di linee guida utili alla definizione dei costi sistemici dei servizi idrici e delle misure di risanamento.

Fonte: G. Pineschi, Ministero Ambiente, Ecomondo 2014.

TAB 1
TARIFFA IDRICA E
SERVIZI ECOSISTEMICI

Gli importi destinati ai territori dell'Emilia-Romagna per gli interventi di tutela e riproducibilità della risorsa idrica, annualità 2014 e 2015.

Fonte: Atersir.

TERRITORI	IMPORTI (€)
Anno 2014	
Provincia di Ravenna	50.000,00
Provincia di Bologna	2.887.800,77
Provincia di Piacenza	85.665,00
TOTALE	3.023.465,77
Anno 2015	
Provincia di Forlì	311.332,10
Provincia di Rimini	151.332,00
Provincia di Ravenna	129.332,00
Provincia di Bologna	651.020,00
Provincia di Modena	303.762,50
Provincia di Reggio Emilia	382.920,90
Provincia di Parma	295.313,22
Provincia di Piacenza	201.443,00
TOTALE	2.426.445,72

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Eea (European Environment Agency), *Assessment of cost recovery through pricing of water*, Technical report No. 16/2013.

Santolini R., Morri E., Scolozzi R., 2011, "Mettere in gioco i servizi ecosistemici: limiti e opportunità di nuovi scenari sociali ed economici", *Ri-Vista*, 9 (15-16): 41-55.

World Resource Institute, 2011, *Forests for Water: Exploring Payments for Watershed Services in the U.S. South*.

Ervet, 2014, *La risorsa acqua e il comportamento dei cittadini in Emilia-Romagna*.

IL RICONOSCIMENTO DEI SERVIZI RESI DAGLI ECOSISTEMI

IL RICONOSCIMENTO DEL VALORE E DELL'IMPORTANZA DEI SERVIZI RESI DAGLI ECOSISTEMI NATURALI È UN PERCORSO INIZIATO A LIVELLO INTERNAZIONALE NEL 2005 CHE PROSEGUE ANCHE A LIVELLO NAZIONALE NELL'AMBITO DI DIVERSI STRUMENTI NORMATIVI QUALI LA STRATEGIA SULLA BIODIVERSITÀ NAZIONALE PER LA TUTELA DEI SERVIZI ECOSISTEMICI.

I servizi ecosistemici (SE) sono stati definiti e classificati dal Millennium Ecosystem Assessment¹ (MEA, 2005, v. articolo a pag. 12). La consapevolezza che l'enorme processo di estinzione della biodiversità causato dalla attività umana minaccia il benessere umano e determina considerevoli perdite socio-economiche – dovute al superamento della capacità portante del pianeta (MAES, 2013) – è alla base degli accordi e delle normative definite a livello internazionale, europeo e nazionale finalizzati a orientare gli attuali modelli di sviluppo nella direzione della sostenibilità ambientale e sociale.

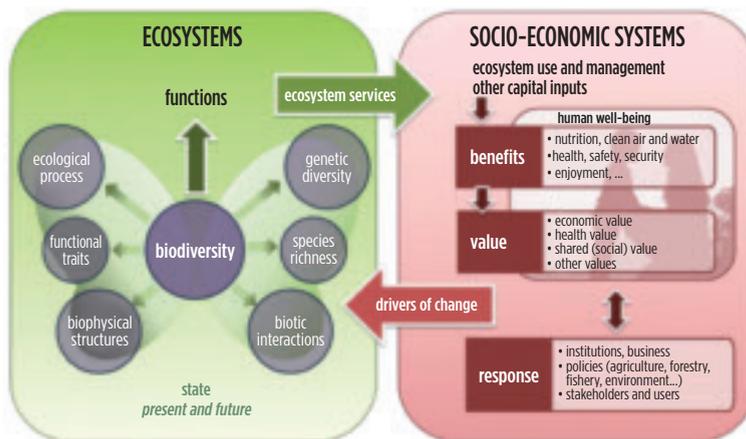
Prima fra tutte è la Convenzione sulla diversità biologica (CBD) firmata a Rio de Janeiro nel 1992, ratificata dall'Italia con legge 124/1994, che ha come obiettivi principali:

- la conservazione della diversità biologica, considerata dal livello di gene, fino a quello di ecosistema
- l'utilizzo durevole o sostenibile dei suoi elementi
- la giusta ed equa ripartizione dei vantaggi che derivano dallo sfruttamento delle risorse genetiche e dal trasferimento delle tecnologie a esso collegate.

Nello specifico la CBD (art. 6) prevede che ciascun paese firmatario debba elaborare strategie, piani e programmi nazionali volti a garantire la conservazione e l'uso durevole della biodiversità, inserendo questo obiettivo negli strumenti di pianificazione, nei programmi e nelle politiche settoriali. Inoltre la CBD introduce il concetto di approccio ecosistemico che pone l'uomo come elemento integrante degli ecosistemi e dei meccanismi che li regolano, stabilendo che la *sostenibilità* si basa su tre pilastri: ambientale, economico e sociale (v. COP, decisione VII/11). Pertanto sulla base degli impegni sanciti dalla CBD, dal 2001 in poi sono stati definiti una serie di accordi internazionali per la tutela della biodiversità e dei suoi benefici per il benessere umano derivante dalla funzionalità degli ecosistemi.

FIG. 1
SERVIZI
ECOSISTEMICI

Commissione europea, mappa concettuale in riferimento ai servizi ecosistemici (<http://biodiversity.europa.eu/maes>).



In quell'anno a Gothenburg il Consiglio europeo ha ribadito la necessità di azioni concrete per arrestare la perdita di biodiversità entro il 2010.

L'anno successivo a Johannesburg i paesi firmatari della CBD hanno adottato il *Piano per la riduzione della perdita di biodiversità entro 2010 (Obiettivo 2010)*, che è stato in seguito ripreso dall'Un' che ha lanciato l'iniziativa internazionale *Countdown 2010*.

Nel 2006 è stato accordato il messaggio di Malahide che ha sancito l'importanza di tutelare la biodiversità attraverso azioni di sostegno della vita sul pianeta e delle economie, nonché dei servizi ecosistemici per il benessere umano (COM/2006/216).

In occasione dell'incontro del G8 svolto nel 2007 a Postdam (Germania), furono definite 10 attività specifiche per il raggiungimento dell'Obiettivo 2010 e venne avviato uno studio globale sul valore economico della biodiversità.

L'anno successivo a Kobe il G8 sollecita l'attuazione degli accordi di Postdam e a stimolare le grandi economie al mantenimento biodiversità.

Nell'incontro del G8 a Siracusa nel 2009, in cui sono stati definiti gli impegni per la tutela della biodiversità "post 2010", i servizi ecosistemici sono stati considerati l'elemento cardine da tutelare attraverso l'integrazione delle politiche.

Infine nella Conferenza delle Parti

(COP) del 2010, è stata definita lo *Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020* e la *Dichiarazione di Rio+20*, in cui gli Stati firmatari si sono impegnati a:

- accrescere la sensibilità dell'opinione pubblica, della politica e delle amministrazioni sui valori della biodiversità
- integrare la valutazione dei SE nei piani e nelle strategie che hanno ricadute sull'ambiente (*Aichi biodiversity Targets 1 and 2*)
- inserire nelle strategie e nei piani nazionali sulla biodiversità la valutazione dei SE, sia in senso economico che non-economico.

In linea con tale piano strategico, nel 2011 l'Unione europea ha approvato la propria Strategia sulla biodiversità europea che ha come obiettivo generale, *arrestare la perdita di biodiversità e il degrado dei servizi ecosistemici in UE entro il 2020*. La mappatura e la valutazione degli ecosistemi e dei loro servizi è una parte fondamentale della Strategia, in quanto è ritenuta necessaria per gestire gli *habitat* e le specie di importanza conservazionistica ed è considerata come elemento fondamentale e trasversale per l'attuazione di tutte le politiche ambientali (su acque, foreste, mare, pesca, agricoltura, clima) e di sviluppo economico (azione 5); le azioni 6a, 6b e 7b stabiliscono invece la necessità



FOTO: C. SINCIO - FLECKOR, CC

di porre gli ecosistemi e i loro servizi come parametri chiave che informano la pianificazione e lo sviluppo dei processi decisionali.

La conoscenza scientifica alla base delle azioni di tutela e ripristino

Per il raggiungimento di tali obiettivi è necessario uno sforzo elevato di informazione e di comunicazione di qualità, basata su conoscenze scientifiche, sulle condizioni degli ecosistemi e dei servizi da essi forniti al fine di identificare le priorità per il ripristino e il supporto allo sviluppo delle *infrastrutture verdi* (*Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services*, MAES, 2014). A livello nazionale la Strategia sulla biodiversità (SNB-Ministero per l'Ambiente e la tutela del territorio e del mare, 2010), ha come obiettivo generale da raggiungere entro il 2020, garantire la conservazione della biodiversità e assicurare la salvaguardia e il ripristino dei servizi ecosistemici al fine di mantenere il loro ruolo chiave per la vita sulla Terra e per il benessere umano. Lo scopo ultimo della SNB è racchiuso nella sua visione: *“La biodiversità e i servizi ecosistemici, nostro capitale naturale, sono conservati, valutati e, per quanto possibile, ripristinati, per il loro valore intrinseco e perché possano continuare a sostenere in modo durevole la prosperità economica e il benessere umano nonostante i profondi cambiamenti in atto a livello globale e locale”*.

Quindi anche nella strategia nazionale i SE rientrano negli obiettivi e nei temi cardine (obiettivi strategici 1, 2 e 3). Per il conseguimento della visione e degli obiettivi strategici, in considerazione delle tematiche cardine, sono state sviluppate 12 aree di lavoro con lo scopo di massimizzare il contributo che può derivare da ogni politica di

settore che includono l'agricoltura, le foreste, le acque, la salute, i trasporti e le infrastrutture.

In considerazione dell'importanza della conoscenza e del mantenimento dei SE delle zone umide e degli ecosistemi acquatici (Santolini, 2010), sancita anche a livello internazionale dalle decisioni delle COP della Convenzione di Ramsar e dallo *Strategic Plan 2009-2015* (TEEB, 2013), Ispra in collaborazione con il ministero per l'Ambiente, la tutela del territorio e del mare e l'Arpa Toscana ha avviato dal 2009 il progetto *Inventario nazionale delle zone umide* che ha fra gli obiettivi quello di identificare e valutare i SE degli ecosistemi acquatici.

Il progetto è nato in seno all'iniziativa di MedWet (*Pan Mediterranean Wetland Inventory*) per l'inventariazione delle zone umide, dei loro valori e delle minacce alla tutela della biodiversità presente. Le conoscenze acquisite – grazie al contributo delle Regioni, Arpa, Università ed enti di ricerca, Ong che hanno preso parte al progetto, con la collaborazione di R. Santolini

(Università di Urbino) – hanno permesso di valutare i SE delle zone umide per 5 regioni (Marche, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Basilicata e Puglia) e di definire le indicazioni gestionali, in linea con la Strategia nazionale sulla biodiversità e attraverso l'integrazione delle direttive Acque (2000/60/CE), Habitat (92/43/CE) e Uccelli (2009/147/CE) (Rapporto Ispra 153/11), riconosciute dal Comitato paritetico per la biodiversità come linee di indirizzo per le Regioni (DM 6/6/2011 GU 143/2011, www.minambiente.it/biblioteca/contributi-la-tutela-della-biodiversita-delle-zone-umide-rapporto-ispra-15311).

Susanna D'Antoni

Dipartimento Difesa della natura, Ispra

NOTE

¹ Iniziativa promossa dall'Onu dal 2001 al 2005 per valutare le conseguenze dei cambiamenti degli ecosistemi per il benessere umano, coinvolgendo più di 1.360 esperti a livello mondiale.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

COP VII/11, *Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its 7th meeting VII/11, Ecosystem approach*, 9-20 February 2004, Kuala Lumpur, Malaysia.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005, *Ecosystem and Human Well being: A Framework for Assessment*, Island Press.

MAES, 2013, *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020*, Discussion paper, Final, April 2013 DG Environment.

Ministero per l'Ambiente e la tutela del territorio e del mare, 2010, *La Strategia nazionale per la biodiversità*, 204 pp., www.minambiente.it

Rapporto tecnico Ispra 153/11, *Contributi per la tutela della biodiversità delle zone umide*, a cura di D'Antoni S., Battisti C., Cenni M. e Rossi G., www.isprambiente.gov.it

Santolini R., 2010, “Zone umide, funzioni ecologiche e qualità ambientale”, in E. Morri e R. Santolini (a cura di), *Ecologia del Paesaggio per la gestione delle zone umide: II-XIV*, Aras ed., Fano.

TEEB, 2013, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands*, www.teeb.org

I PARCHI COME GENERATORI DI SERVIZI ECOSISTEMICI

AREE PROTETTE E PARCHI SONO GENERATORI DI “BENEFICI OLTRE I CONFINI” PER IL PIANETA E PER SETTE MILIARDI DI PERSONE. SONO OLTRE 160.000 I PARCHI DIFFUSI IN TUTTI I CONTINENTI. IL VALORE ECONOMICO DEI PARCHI NAZIONALI ITALIANI È STIMATO IN CIRCA 400 MILIONI DI EURO, A FRONTE DI UN FINANZIAMENTO MEDIO DI 60 MILIONI DI EURO/ANNO.

Prendiamo due dati relativamente semplici e significativi. A livello globale: Onu e Banca mondiale stimano che per ogni dollaro investito negli ecosistemi all'interno delle aree protette si generi un beneficio di 100 dollari di servizi. A livello locale: il Parco nazionale dell'Appennino, a fronte di un costo per cittadino italiano di 3 centesimi di euro/anno, investe risorse per 5 milioni di euro/anno: sul territorio interessato il “carico fiscale” aggiuntivo è stato di 30 centesimi in 10 anni per cittadino, a fronte di una spesa/investimento sul medesimo di circa 45 milioni. Entrambe le valutazioni soffrono di qualche approssimazione, ma sono assolutamente serie e dovrebbero essere sufficienti per assumere la tesi che un valore economico dei parchi e delle aree protette esiste ed è anche maggiore di quanto non si pensi. Eppure risulta difficile giustificare per l'opinione pubblica la spesa per i parchi, che dal fatidico 1872 (Yellowstone) a oggi sono diventati ben 160.000 e sono diffusi in tutti i continenti, con tutti i regimi politici, in contesti economici culturali e religiosi diversi. Si potrebbe concluderne che, almeno in questa epoca, parchi e aree protette sono parte essenziale della *governance* a tutte le latitudini. Da un lato rappresentano e gestiscono un grande patrimonio del pianeta, dall'altro fanno da battistrada a importanti cambiamenti di assetti consolidati delle istituzioni politiche che hanno di fronte l'imperativo “millenario” di assicurare la sostenibilità a 7 miliardi di esseri umani.

Di tutto questo i Parchi sono elemento e punto di riferimento, perché istituzioni nate per gli equilibri della sostenibilità e a questo votate. I “benefici oltre i confini” dei parchi, tema della V Conferenza mondiale Onu-Iucn, hanno questo orizzonte: si riferiscono sia ai servizi della natura che si diffondono oltre i perimetri su tutta la biosfera, sia all'apporto alla *governance*, che non sta confinato nelle specifiche competenze e nella gestione degli enti.



FOTO: ARCHI-PARCO NAZIONALE APPENNINO TOSCO-EMILIANO

È chiaro che i Parchi – come territorio fisico e come istituzioni – gestiscono un patrimonio che ha un valore economico, immediato e in prospettiva. La tematica economica non è estranea alla loro missione; è importante sia laddove un alto grado di *wilderness* rende prevalente il valore dei servizi della natura in quanto tali, sia laddove – per il forte intreccio con la storia e la civilizzazione – la connessione con l'economia e la società è originaria e fondamentale, e magari ai valori di *biodiversità* e *servizi ecosistemici*, si accompagnano valori di *agrobiodiversità*, valori culturali, e di formazione del capitale umano.

Dopo la famosa stima di Robert Costanza sul valore dei *servizi ecosistemici globali*, in 3-5 miliardi di dollari l'anno, molta acqua è passata sotto i ponti della elaborazione e delle ricerche. Ecologisti ed economisti, istituzioni internazionali, istituti di statistica, agenzie ambientali ed enti locali si sono cimentati col problema del dare un

valore misurabile all'ambiente, al capitale naturale ai servizi ecosistemici. In Italia un bel lavoro di ricerca e divulgazione è stato svolto recentemente dall'Università del Molise in collaborazione con la direzione Aree protette del ministero dell'Ambiente. Nel volume *Il nostro capitale. Per una contabilità ambientale dei Parchi nazionali italiani*, si forniscono aggiornamenti, si illustrano criteri e metodologie, si avanzano anche dati e valutazioni circostanziate. Per esempio si stima il valore economico totale dei Parchi nazionali (VET) in circa 400 milioni. A fronte di un finanziamento medio di 60 milioni di euro, i Parchi nazionali produrrebbero un surplus annuo di oltre 340 milioni di euro. Ancor più del dato sintetico, interessanti sono la somma dei dati analitici e la loro scomposizione per ciascun parco sulla base di una pluralità di valutazioni e conti che tentano seriamente di misurare questo valore sia per singoli componenti, che nel suo insieme. Il valore economico



FOTO: ARCH. PARCO NAZIONALE APPENNINO TOSCO-EMILIANO

si tratti dello stato o per stare a noi della Regione Emilia-Romagna.

È il momento di misurare i “benefici oltre i confini” dei Parchi e delle Aree protette dell’Emilia-Romagna

È ora di misurare e mettere in valore gli importanti servizi ecosistemici e tutti i *benefici oltre i confini* dei Parchi e della rete natura 2000 in Emilia-Romagna. Al di là di perimetri, normative e destinazioni territoriali ampie e diffuse, c’è un’insostenibile leggerezza delle politiche in questo campo: qui, a dispetto di un riconosciuto alto livello di efficienza e innovazione nella pubblica amministrazione, l’Emilia-Romagna non è mai stata un modello.

La recente “riforma” dei parchi è stata – a mio avviso – un netto passo indietro, anche e prima di tutto sul piano culturale: è stata ispirata da finalità rispettabili (riorganizzazione e razionalizzazione amministrativa), ma troppo distanti e diverse da quelle che hanno presieduto in tutto il mondo alla legislazione e all’istituzione delle Aree protette. Un rigurgito di municipalismo “padano” ha sommerso idee-forza di respiro mondiale. La superficialità con cui la

riforma regionale ha messo in secondo piano la stessa parola Parchi (che è affermata in tutto il mondo e costituisce essa stessa una parte importante del loro *valore economico totale*) o è frutto di una diffidenza inconfessata o è di un’ingenuità e di un provincialismo sconcertanti. In una regione dove rimane un alto valore di biodiversità e agrobiodiversità, dove si riscontrano criticità crescenti negli equilibri geologici e idrogeologici e si registra il paradosso del contemporaneo ipersfruttamento e abbandono dei suoli agricoli, dove la risorsa bosco è troppo abbandonata a se stessa, dove la sostenibilità e la qualità ambientale dovrebbero incrociare appieno l’innovazione e la competitività del sistema economico, bisogna pensare diversamente ai parchi, ai sistemi naturali dell’Appennino e del Po e alla Rete natura 2000. Un approccio che ne sappia assumere il valore economico diretto e il valore d’innovazione è base essenziale di una correzione di rotta che può riguardare l’insieme del territorio, per evitare costi che già si stanno pagando e per produrre davvero *benefici oltre i confini*.

Fausto Giovanelli

Presidente del Parco nazionale dell’Appennino toscano-emiliano

totale include beni e servizi, distingue e misura separatamente usi diretti e indiretti, valori *d’uso*, valori di *non uso* (quali il valore di esistenza e di lascito alle future generazioni) i valori di *opzione* (probabilità di utilizzi futuri).

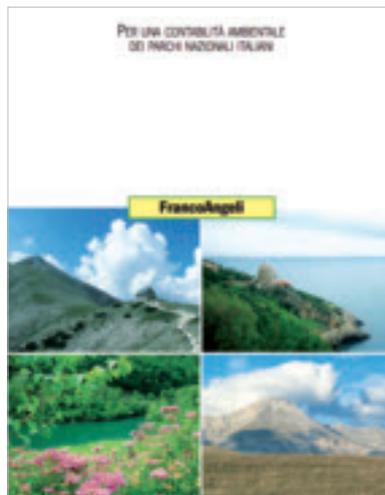
Si valutano quindi i servizi ecosistemici sia di *approvvigionamento* (acqua, legna) che di *regolazione* (clima, idrologia, impollinazione). Si valutano gli *apporti culturali*, di educazione ambientale e di sviluppo del capitale umano. In sintesi si propone una strumentazione, un’analisi e – a seguire – una metodologia di valutazione (Mevap) che utilizza misurazioni oggettive e soggettive come i “costi evitati” e la “disponibilità a pagare” i servizi dichiarata da un campione di cittadinanza.

Tale valutazione viene applicata ai Parchi nazionali italiani sotto diversi profili del patrimonio ambientale, delle relazioni con l’economia, la società e le risorse umane, nonché con la *governance* del territorio.

Dunque non partiamo da zero. Questo sistema di misurazione, certamente opinabile come altri, non va semplicemente consegnato alla letteratura per farne base di ulteriori studi. È un’acquisizione da usare “sul campo”, per trarne i frutti possibili e per sottoporla così all’esame severo della realtà dell’utilizzo cui è destinata. Siamo nel campo delle scienze umane, sempre in evoluzione, per cui non ha senso pretendere e attendere un approdo definitivo e certo.

Come per tutti gli aspetti della problematica della contabilità ambientale, è tempo di “passare dal laboratorio alle istituzioni”. Passare cioè dal fornire studi e informazioni, all’organizzare responsabilità, con normative e atti adeguati al livello di ciascuna istituzione,

IL NOSTRO CAPITALE NATURALE



Per una contabilità ambientale dei parchi nazionali italiani

A cura di Davide Marino
Franco Angeli, 2014, 592 pp, 45,00 euro
Disponibile anche in e-book, 31,50 euro

Il volume rappresenta un primo contributo alla cultura della valutazione di efficacia per le aree protette in Italia. Non si tratta dei risultati di uno specifico progetto di ricerca, ma condensa i frutti di un lavoro scientifico, in atto oramai da diversi anni, che trova sede sia nel Dipartimento di Bioscienze e territorio dell’Università del Molise, sia nel Cursa. L’idea di partenza era quella di costruire un riferimento per le analisi di valutazione di efficacia dei Parchi nazionali italiani, risultati raggiunti attraverso la L

394/91, e più in generale per le politiche di conservazione della biodiversità e per le altre politiche assegnate ai Parchi nazionali.

L’obiettivo è perseguito attraverso l’applicazione ai Parchi nazionali della metodologia di valutazione di efficacia *Monitoring and Evaluation of Protected Areas (Mevap)*, messa a punto in ricerche precedenti e a lungo sperimentata; la metodologia Mevap potrà essere migliorata in futuro non tanto nei suoi assunti “teorici”, quanto nelle procedure applicative.

Il profilo informativo ha costituito un elemento di particolare complessità, considerato che i dati necessari sono di tipo ambientale, sociale, economico e di *governance*.

ROMAGNA ACQUE, UN CASO ANTE LITTERAM DI PES

ROMAGNA ACQUE-SOCIETÀ DELLE FONTI È LA SOCIETÀ A CAPITALE PUBBLICO PROPRIETARIA DELLE FONTI IDROPOTABILI PER USI CIVILI DELLA ROMAGNA. TRA LE AZIONI MESSE IN CAMPO PER TUTELARE LA QUALITÀ DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO, A PARTIRE DALLE ACQUE RACCOLTE A RIDRACOLI, LA SOCIETÀ HA ISTITUITO FIN DAL 1994 UN FONDO AD HOC.

Romagna Acque-Società delle Fonti è la società per azioni, a capitale totalmente pubblico vincolato, proprietaria di tutte le fonti idropotabili per usi civili della Romagna, che gestisce la produzione all'ingrosso della risorsa per le province di Forlì-Cesena, Ravenna e Rimini per mezzo del sistema acquedottistico Acquedotto della Romagna, sinergico con le Nuove fonti locali, che la società ha in gestione dal 1 gennaio 2009.

Questo complesso acquedottistico trae origine dalla derivazione di acque pubbliche presenti nel territorio ed è costituito da opere, infrastrutture, impianti di rilievo intercomprensoriale, interprovinciale e interregionale. Attraverso la produzione dai suddetti impianti la società garantisce a Hera spa (gestore del servizio idrico integrato) la copertura del fabbisogno per usi civili dell'intero territorio romagnolo.

La principale fonte di approvvigionamento è rappresentata dall'invaso artificiale di Ridracoli, che soddisfa circa il 50% del fabbisogno totale. L'acqua è derivata dagli alti corsi dei fiumi Bidente (bacino imbrifero diretto e bacini laterali dei torrenti Rio Bacine, Bidente di Campigna, Bidente di Celle) e Rabbi, entrambi ricadenti all'interno del Parco nazionale delle foreste casentinesi, monte Falterona e Campigna.

La tutela e la riqualificazione dell'ambiente, il corretto utilizzo delle risorse naturali, nonché la fruizione controllata del territorio sono state, prima per il Consorzio Acque e quindi per Romagna Acque, la principale garanzia per il mantenimento della risorsa idrica in termini quali-quantitativi.

In tale ottica, già a partire dal 1981, ancora in fase di realizzazione della diga di Ridracoli, il Consorzio Acque aveva dato inizio a una serie di interventi di *bonifica territoriale*, all'interno delle aree comprese nei bacini idrografici afferenti all'invaso (diretti e indiretti).



FOTO: ARCH. ROMAGNA ACQUE

Fra le tipologie di intervento, allora realizzate:

- opere di rimboschimento, rinaturazione e ricostituzione di boschi cedui e fustaie in superfici nude, distolte in passato dalla loro naturale destinazione da attività improprie e depauperanti, al fine di ripristinare una sufficiente copertura vegetale onde evitare l'erosione sistematica dello strato attivo superficiale
- interventi di sistemazione idrogeologica, consolidamento dei versanti e opere di regimazione idraulica, tutti attuati mediante tecniche di ingegneria naturalistica
- recupero degli antichi sentieri e piste forestali, anche per l'accesso degli operatori di Romagna Acque alle strumentazioni per il monitoraggio del territorio, come ad esempio il controllo delle frane e le rilevazioni pluviometriche
- recupero di edifici rurali abbandonati,

essenzialmente ubicati a valle della diga di Ridracoli, per il loro valore testimoniale e per attività turistico-ricettive controllate.

Queste attività erano condotte mediante lo sviluppo di programmi di intervento, con concessione di finanziamenti agli enti preposti alla tutela dei territori interessati, quali:

- la Regione Emilia-Romagna, attraverso l'allora Azienda regionale delle foreste
- l'Azienda statale foreste demaniali
- il Consorzio di bonifica della Romagna centrale.

Gli enti concessionari predisponavano la progettazione, l'appalto e l'esecuzione dei lavori, con la supervisione del Consorzio Acque quale ente finanziatore.

In questo modo dal 1981 al 1995 sono stati realizzati due importanti programmi pluriennali di intervento per complessivi 4.650.000 euro.

Dal consorzio alla spa, un costante impegno per la tutela dell'ambiente

Con la trasformazione del Consorzio Acque in Romagna Acque spa si era reso necessario provvedere a una nuova regolamentazione della materia, in conformità con lo statuto della società e con la convenzione fra gli enti soci. Pertanto l'assemblea dei soci, nel giugno 1994, in applicazione anticipata delle disposizioni della legge Galli (L. 36/1994) istituì un apposito fondo alimentato con il 3% dei ricavi della vendita dell'acqua, con decorrenza effettiva dal 1996, per il *finanziamento degli interventi di tutela delle aree di salvaguardia dalle quali viene prelevata la risorsa idrica*, ovvero per dare continuità alla politica di "bonifica territoriale".

Il fondo era destinato a:

- concessione di contributi per la realizzazione di interventi concordati con la Provincia di Forlì-Cesena, il ministero delle Politiche agricole e forestali, il Parco nazionale, le Comunità montane, il Consorzio di bonifica, e relativi a forestazione, sistemazione idrogeologica, rinaturazione ecc.
- la vigilanza del territorio afferente la diga di Ridracoli, mediante un servizio aggiuntivo a quello del Corpo forestale
- la manutenzione di sentieri e piste
- il finanziamento di programmi di ricerca ai fini della tutela ambientale delle aree di salvaguardia.

Il fondo è rimasto attivo dal 1996 al 2008, fino all'applicazione del metodo tariffario regionale secondo il Dpgr 49/2006, mettendo a disposizione, per tali tipologie d'intervento, la somma complessiva di 8 milioni di euro.

La tutela dell'ambiente, la presenza di *aree di alta naturalità*, il corretto

utilizzo di dette aree, nonché la fruizione controllata del territorio, sono sempre stati per Romagna Acque, la principale garanzia per il mantenimento della risorsa idrica a un alto livello qualitativo.

Ogni sforzo finanziario tendente alla valorizzazione e alla tutela ambientale – ma anche al controllo dei processi che provocano il degrado di alcune aree, che vedono zone depauperate, coinvolte da dissesti idrogeologici – rappresenta per Romagna Acque un vero e proprio investimento, che vede un ritorno "finanziario" nella maggior durata di utilizzo degli impianti, e nelle minori spese di trattamento della risorsa. Alcune conferme della correttezza di questo approccio sono:

- la pressoché minima e irrilevante riduzione della capacità d'invaso: a fronte del dato stimato del tasso potenziale di interrimento per i grandi invasi italiani, compreso fra un valore minimo dello 0.1% e un massimo dell'1%, i dati batimetrici relativi all'invaso di Ridracoli confermano un coefficiente di interrimento contenuto entro lo 0.08%
- il mantenimento, da quasi un trentennio, delle ottime caratteristiche qualitative dell'acqua di Ridracoli, molto più simili a un'acqua minerale, che non a un'acqua superficiale.

L'analisi dei risultati ottenuti in quest'ultimo quarto di secolo, mette in evidenza un buono stato qualitativo delle acque, con condizioni prevalenti di oligotrofia.

A supporto di questo giudizio contribuiscono:

- il modestissimo carico specifico di fosforo gravante sul bacino
- i valori medi di "clorofilla a" nella zona eufotica, tipici di acque oligotrofiche
- il modesto sviluppo del fitoplancton
- la continua assenza di Cianofitofite.

Romagna Acque, nell'intento di sostenere uno sviluppo economico responsabile nelle aree interessate dai propri impianti, è inoltre impegnata nello sviluppo, coordinato con le municipalità, di attività culturali, turistiche ed economiche legate alla presenza dell'acqua, che nel caso dei comuni montani, hanno evitato la marginalizzazione e lo spopolamento. Di particolare rilevanza e attualità l'impegno della società per il sostegno di iniziative volte all'abbattimento del *digital divide*, nonché lo sforzo in corso per intervenire anticipatamente sui temi del cambiamento climatico anche attraverso l'organizzazione di giornate di studio e corsi formativi di alta specializzazione.

L'insieme di queste politiche e degli interventi conseguenti hanno contribuito e contribuiscono tuttora al miglioramento e al mantenimento dell'ecosistema, in particolare dei territori della diga di Ridracoli, dimostrando di essere uno strumento di gestione efficace delle risorse naturali, e quindi un caso di PES, pagamenti di servizi ecosistemici *ante litteram* che avvalorano l'importanza di prevedere nella tariffa del servizio idrico una componente da riservare all'esecuzione di interventi che, oltre a tutelare la risorsa idrica, possono contribuire, anche a fronte dei sempre più frequenti eventi estremi, ad aumentare la sicurezza del territorio.

Andrea Gambi¹, Tonino Bernabè², Stefania Greggi³

1. Amministratore delegato
2. Presidente
3. Servizio Supporto attività istituzionali Romagna Acque-Società delle Fonti spa

Nelle foto: l'invaso di Ridracoli gestito da Romagna Acque (Bagno di Romagna, FC).



FOTO: ARCH. ROMAGNA ACQUE

LE ATTIVITÀ DI SUPPORTO DELLE AGENZIE AMBIENTALI

LE AGENZIE AMBIENTALI SVOLGONO DIVERSE ATTIVITÀ DIRETTE E INDIRETTE A SUPPORTO DELLA CONSERVAZIONE DELLA FUNZIONALITÀ ECOLOGICA DEL TERRITORIO. NELLA PROSPETTIVA DI UNA SEMPRE MAGGIORE INTRODUZIONE DI MECCANISMI PER IL PAGAMENTO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI, ANCHE LE AGENZIE DOVRANNO SVILUPPARE NUOVE COMPETENZE.

Il tema della conservazione delle aree naturali – e più in generale, ma di estrema importanza, della funzionalità ecologica di tutto il territorio – può essere declinato affrontando diversi aspetti nell'ambito delle competenze e dell'*expertise* delle Agenzie ambientali. Vi è una questione diretta di gestione e indagine degli ambienti e delle popolazioni faunistiche/floristiche presenti, oltre che delle matrici ambientali come, ad esempio, l'acqua e il suolo; vi è poi una questione indiretta di valutazione degli effetti ambientali degli strumenti pianificatori e programmatori di cui si dotano gli enti territoriali, di supporto alle attività svolte dalle Regioni nell'ambito dello sviluppo della rete ecologica per contrastare la frammentazione del territorio, di valutazione dei servizi ecosistemici offerti dall'ambiente alla nostra società (assorbimento di anidride carbonica, contrasto del dissesto idrogeologico, depurazione delle acque ecc.).

Conoscere gli ecosistemi e poterne "misurare" le condizioni – in termini sia fisici sia economici – assume notevole importanza nell'ottica di orientare le scelte di pianificazione del territorio in modo da tutelare la conservazione della biodiversità: non ci dobbiamo dimenticare che la funzionalità ecologica di un territorio e i servizi ecosistemici che esprime sono il frutto dell'interazione con esso (e quindi con i suoi processi naturali) delle attività antropiche storiche e attuali.

Sviluppare le competenze sulla valutazione ecologica ed economica del capitale naturale

Come noto i servizi ecosistemici sono definiti come le funzioni degli ecosistemi che garantiscono la sopravvivenza e il benessere dell'uomo quali cibo, approvvigionamento idrico, formazione di suolo, impollinazione ecc. (per un primo

approfondimento si suggerisce http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_IT.pdf). Se sulle questioni inerenti i monitoraggi delle matrici ambientali le Agenzie ambientali hanno un ruolo molto forte, che esprimono al meglio in quanto si tratta del loro *core-business*, per quanto riguarda i temi legati alla *biodiversità* e alla *valutazione dello stato ecologico-funzionale del territorio* non ci sono competenze forti, eccetto qualche caso, benchè quasi tutte le Agenzie ambientali ne sentano un bisogno sempre più pressante, tanto da ritenerlo un tema da sviscerare ad esempio all'interno del gruppo di lavoro interagenziale Monitoraggio della Vas, come deciso proprio nell'ultima riunione tra le Agenzie che lo costituiscono e Ispra. In prospettiva si può immaginare che le Agenzie ambientali possano approfondire competenze molto utili sulla *valutazione ecologica ed economica del capitale*



FOTO: ARCH. ARPA EMILIA-ROMAGNA



FIG. 1
SERVIZI ECOSISTEMICI

Tappe di lavoro del percorso partecipato nel programma del Contratto di fiume Marecchia.

naturale, e in particolare dei servizi ecosistemici, attivando percorsi formativi e professionali.

Questo salto culturale è indispensabile per affrontare al meglio sia attività istituzionali, come l'espressione di pareri su piani e programmi territoriali, sia per attività non istituzionale come la nostra partecipazione a processi volontari di pianificazione che stanno prendendo sempre più piede come i Contratti di fiume, o come l'estensione dei rapporti ambientali di Vas, in cui è fondamentale conoscere lo stato e la funzionalità ecologica dei nostri ecosistemi per riuscire a valutare gli effetti che la pianificazione indurrà su di essi e quindi sulle risorse ambientali indispensabili per garantire ai cittadini costi ambientali sostenibili e buona qualità della vita.

Il supporto di Arpa Emilia-Romagna al Contratto di fiume Marecchia

Il *Contratto di fiume Marecchia* rappresenta per Arpa Emilia-Romagna un esempio positivo in quanto strumento di partecipazione collettiva finalizzato alla promozione e valorizzazione del fiume Marecchia, elemento fisico aggregante della omonima vallata. Nato da un protocollo d'intesa sottoscritto a Ecomondo nel novembre 2013 dai Comuni della Valmarecchia, dalla Provincia di Rimini e dalla Regione Emilia-Romagna, il Contratto di fiume Marecchia ha lo scopo di sviluppare un approccio innovativo di collaborazione con l'obiettivo di tutelare,



1

gestire correttamente le risorse idriche e contribuire allo sviluppo dei territori. Pertanto il Contratto di fiume Marecchia si configura come strumento di programmazione negoziata e di pianificazione strategica per la riqualificazione dei bacini fluviali.

Compito di indirizzare e monitorare le attività e gli esiti del Contratto di fiume è attribuito al tavolo tecnico costituito da un gruppo di lavoro regionale con competenze tecniche specialistiche e diversificate

Come si può evincere dal piano di lavoro in figura 1, nel 2014 è stato programmato un percorso di appuntamenti presso alcuni comuni rappresentativi di tutta la Provincia di Rimini dove la partecipazione del pubblico è stata attiva e strutturata.

I temi trattati sono stati:

- usi, consumi e sicurezza del fiume
- fruizione culturale-sportiva-naturalistica del fiume
- qualità dell'ambiente e del paesaggio.

Il percorso sperimentale partecipato, dopo più di un anno di attività, concluderà il suo iter a breve con la sottoscrizione del Contratto da parte di tutti i Comuni della Valmarecchia. Informazioni e documenti relativi al Contratto di fiume Marecchia sono disponibili sul sito www.fiumemarecchia.it

Irene Montanari, Alberto Capra

Arpa Emilia-Romagna

1 Un momento del percorso sperimentale partecipato previsto dal Contratto di fiume Marecchia (www.fiumemarecchia.it).

MAKING GOOD NATURA, IL PROGETTO LIFE+

IL PROGETTO LIFE+ MAKING GOOD NATURA (DARE VALORE ALLA NATURA) È IL PRIMO PROGETTO ITALIANO CHE SVILUPPA NUOVI PERCORSI DI GOVERNANCE AMBIENTALE VOLTA ALLA TUTELA DEGLI ECOSISTEMI AGROFORESTALI. DALLA VALUTAZIONE ALLA GESTIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI, SI ILLUSTRA IL PERCORSO METODOLOGICO PER UN SITO NATURA 2000.

Sin dagli studi di Costanza del 1997 fino al *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005) e al *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB, 2008) si sottolinea l'importanza di effettuare quantificazioni biofisiche e stime monetarie (Costanza et al, 2014, Braat, ten Brink et al. 2008) fondamentali per misurare da un lato i costi ambientali associati allo sfruttamento del capitale naturale, dall'altro i benefici ottenuti per il benessere umano. Capitale naturale che si lega strettamente al concetto di servizi ecosistemici (SE) cioè quei benefici multipli che derivano direttamente o indirettamente dagli ecosistemi indispensabili per la sopravvivenza e per la costruzione dell'economia delle nazioni (*Strategia nazionale per la biodiversità 2010-2020*). Si stima che entro il 2050 la perdita economica, a causa del depauperamento dei SE, raggiungerà i 19 miliardi di dollari che incideranno sull'economia globale per circa il 10% del Pil annuo (TEEB, 2008). Attribuire un valore economico ai SE consente di attuare una migliore *governance* da parte dei decisori pubblici (Kumar & Kumar, 2008) e di allocare in modo più efficiente le risorse per progettare interventi e prendere decisioni più consapevoli (Turner et al., 2003); la valutazione economica rende i SE *beni* che possono così essere scambiati sul mercato. È questa la logica

alla base degli schemi PES¹ (*Payments for Ecosystem Services*), strumenti volontari che trovano collocazione nei meccanismi basati su incentivi economici. I PES se contemplati nelle politiche di programmazione ambientale, consentono di migliorare la gestione delle risorse naturali, favorendo l'integrazione degli aspetti di conservazione con le esigenze socio-economiche delle comunità locali (de Groot et al, 2010).

Il progetto Making Good Natura per i siti Rete Natura 2000

Il progetto Life+ *Making Good Natura* (MGN, <http://www.lifemgn-serviziecosistemici.eu/IT>), concepito in risposta all'art. 8 della direttiva Habitat, ha come principale scopo l'implementazione di un modello di *governance* improntato sull'istituzione di meccanismi di PES e di autofinanziamento per la gestione dei siti agro-forestali della Rete Natura 2000. Il modello, attraverso la sperimentazione nei 21 siti pilota del progetto, intende fornire al decisore pubblico gli strumenti per contribuire a raggiungere gli obiettivi specifici di conservazione declinati nei piani di gestione e nelle misure di salvaguardia. La prima fase ha condotto – attraverso l'ausilio della cartografia

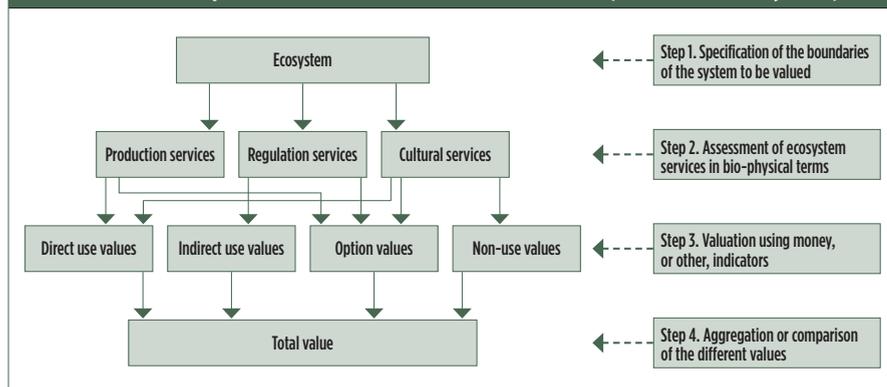


ufficiale (CLC e habitat) e gli incontri con gli stakeholder – alla individuazione dei SE da indagare in ciascun sito. Con le metodologie di *valutazione dell'estimo ambientale*, si è poi proceduto alla stima quantitativa e alla valutazione economica dei servizi, per individuare i beneficiari per i quali sarà possibile mettere a punto soluzioni economiche di PES; questi saranno finalizzati ad attivare programmi innovativi volti a incentivare gli *stakeholder*, garantendo la funzionalità dei SE. Rispetto a quest'ultimo punto la maggiore difficoltà riguarda la riproposizione di schemi di PES consolidati a livello internazionale nel contesto locale. Ciò è dovuto da un lato alla mancata consapevolezza da parte della comunità locale del ruolo svolto dai servizi ecosistemici, dall'altro nell'individuare modalità di contributo/pagamento negli ambiti degli accordi tra i soggetti coinvolti nel PES (*buyer-supplier*).

Un aspetto rilevante nell'attuazione del PES è la valutazione economica dei SE la cui difficoltà, sul piano metodologico, risiede nella mancanza di un mercato di riferimento, in quanto sono compresi nella tipologia dei beni pubblici dunque *non rivali* e *non escludibili*². Pertanto l'analisi è stata ricondotta alla *stima del valore economico totale* (figura 1).

In particolare per l'attribuzione del *valore economico dei SE di fornitura* (es. coltivazioni, foraggio e pascolo) è stato

FIG. 1 Framework per la valutazione dei servizi ecosistemici (Fonte: Hein et al., 2006)



impiegato, ove possibile, il costo medio di mercato dei beni potenzialmente forniti a cui fa riferimento il valore di uso diretto della risorsa. Al contrario il *calcolo del valore di uso indiretto* e di *opzione di uso dei SE di regolazione* (es. sequestro di carbonio) è stato stimato prevalentemente attraverso tecniche indirette di mercato (es. costi evitati). Infine, il *valore economico dei SE culturali* (es. valore estetico) vedono l'impiego di tecniche per il calcolo del *surplus* del consumatore utili per la stima del *valore di opzione di uso* e di *non uso*.

Un esempio pratico, il sito del monte Carpegna

Con il progetto per il sito IT4090006 *Versanti occidentali del monte Carpegna, torrente Messa, Poggio di Miratoio* (collocato tra Emilia-Romagna,

Marche e Toscana), si sta sviluppando l'organizzazione di un PES per ogni servizio ecosistemico attraverso l'applicazione di una metodologia partecipata. Il sito è forestale per eccellenza (70%), caratterizzato da un ceduo di cerro invecchiato, in parte avviato all'alto fusto. I prati a pascolo costituiscono il 10% e il 20% rimanente e caratterizzato da seminativi. Queste caratteristiche hanno indotto l'ente gestore a scegliere tre funzioni ecologiche chiave:

- la produzione di foraggio e pascoli
 - l'utilizzo della risorsa faunistica a fini venatori
 - la funzione delle coperture vegetali di trattenere l'acqua e rallentare il flusso delle precipitazioni, contribuendo alla disponibilità di acqua potabile in falda.
- Il processo di accordo con gli *stakeholder* è in evoluzione, però emerge subito l'importanza dell'approccio che, per la prima volta, pone l'importanza economica del capitale naturale come elemento di

discussione tra le parti, sottolineando il ruolo di un'area protetta che va oltre la pura conservazione di specie e habitat. Se il tema del pascolo non è ancora maturo per una valutazione precisa, diverso è il tema riguardante l'*uso venatorio della fauna selvatica* che, attraverso le forme attuali di controllo di alcune specie (es. cinghiale), potrebbe essere ottimizzata una filiera di produzione in cui il parco assume un ruolo preciso di garante dell'origine del prodotto con notevoli ritorni economici indirizzati a sostegno delle funzioni ecosistemiche.

Infine, il ruolo dei boschi rispetto alla risorsa acqua: il fiume Marecchia possiede un "bacino di falda" con una capacità stimata di circa 100 milioni di m³. Il ruolo delle superfici forestali nella gestione del ciclo delle acque quali la depurazione, la regolazione dei deflussi, l'erosione, l'assorbimento della CO₂ è stato attentamente valutato conferendo alla porzione forestale dell'area protetta una notevole importanza economica complessivamente pari a 4.477 euro/ha/a (Morri et al. 2014). Ciò permette di pesare il capitale naturale e di recuperare il ruolo del gestore in modo che la qualità del paesaggio possa essere associata alla salvaguardia e allo sviluppo durevole di quei territori che mantengono beni e servizi funzionali anche al benessere dell'uomo e delle sue attività, ad esempio costiere, attraverso un riconoscimento tangibile e non come contributo compensativo aleatorio.

Davide Marino¹, Riccardo Santolini², Pierluca Gaglioppa³, Rossella Guadagno³, Angelo Marucci³, Elisa Morri², Margherita Palmieri³, Davide Pellegrino³, Stefano Picchi³

1. Università del Molise

2. Università di Urbino

3. Consorzio universitario per la ricerca socio-economica e l'ambiente (Cursa)

NOTE

¹ Uno schema PES è *a)* una transazione volontaria in cui *b)* un ben definito servizio ecosistemico (o l'uso del territorio che garantisce quel servizio) viene *c)* venduto da almeno un fornitore *d)* ad almeno un compratore *e)* se e solo il fornitore del servizio ecosistemico ne assicura la fornitura (Wunder, 2005; Engel et al., 2008).

² *Escludibilità* si riferisce ai casi in cui alcuni soggetti possono essere esclusi dal godimento del bene, *rivalità* caratterizza i casi ove il consumo (uso) di un bene da parte di un soggetto ne diminuisce la disponibilità per altri soggetti.

REFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Braat L., ten Brink P. (eds.), 2008, *The Cost of Policy Inaction, The case of not meeting the 2010 biodiversity target*, European Commission, UNEP-WCMC, Cambridge.
- Bräuer I., 2003, "Money as an indicator: to make use of economic evaluation for biodiversity conservation", *Agric Ecosyst Environ*, 98, 483-491.
- Costanza R., de Groot R., Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S.J., Kubiszewski I., Farber S., Turner R.K., 2014, "Changes in the global value of ecosystem services", *Global Environmental Change*, 26 (2014), 152-158.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R.S., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M., 1997, "The value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature*, 387, 253- 260.
- De Groot R.S., Fisher B., Christie M., Aronson J., Braat L., Haines-Young R., Gowdy J., Maltby E., Neuville A., Polasky S., Portela R., Ring I., 2010, "Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation", in Kumar P. (ed.), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, Earthscan, London.
- Engel S., Pagiola S., Wunder S., 2008, "Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues", *Ecological Economics*, 65(4), 663-674.
- Hein et al., 2006, "Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services", *Ecological Economics*, 57 (2006), 209-228.
- Kumar M., Kumar P., 2008, "Valuation of the ecosystem services: A psycho-cultural perspective", *Ecological Economics*, 64(4), 808-819.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005, *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press, Washington DC.
- Morri E., Pruscini F., Scolozzi R., Santolini R., 2014, "A forest ecosystem services evaluation at the river basin scale: Supply and demand between coastal areas and upstream lands (Italy)", *Ecological Indicators*, 37, 210-219.
- Schirpke U., Scolozzi R., De Marco C., 2014, *Modello dimostrativo di valutazione qualitativa e quantitativa dei servizi ecosistemici nei siti pilota. Metodi di valutazione. Report del progetto Making Good Natura (LIFE+11 ENV/IT/000168)*, EURAC research, Bolzano, 73 pp.
- TEEB, 2008, *An Interim Report*, European Communities, www.teebweb.org/publication/the-economics-of-ecosystems-and-biodiversity-an-interimreport/
- Turner R.K., Morse-Jones S., Fisher B. 2010, "Ecosystem valuation: a sequential decision support system and quality assessment issues", *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1185, 79-101.
- Wunder S., 2005, *Payments for environmental services: Some nuts and bolts*, CIFOR Occasional Paper No. 42.

IL RUOLO DEI PIANI DI SVILUPPO RURALE 2014-2020

IN ACCORDO CON LA POLITICA AGRICOLA COMUNITARIA, I PROGRAMMI DI SVILUPPO RURALE (PSR) SONO FOCALIZZATI SULLA REALIZZAZIONE DI PRIORITÀ ATTRAVERSO MISURE CHE APRONO INTERESSANTI POSSIBILITÀ RIGUARDO I PAGAMENTI PER I SERVIZI ECOSISTEMICI. GLI INCENTIVI PREVISTI SI CONFIGURANO COME UNA COMPENSAZIONE DI COSTI AGGIUNTIVI O MANCATO REDDITO.

Negli ultimi anni la politica agricola comunitaria è stata caratterizzata da una crescente attenzione al legame tra pratiche agricole e sistemi agricoli e la fornitura di beni pubblici. Infatti, la fornitura di beni pubblici può essere associata a un'ampia gamma di pratiche agricole la cui continuazione può essere di grande importanza nel momento in cui questi beni pubblici sono richiesti dalla società. La tipologia e la quantità di beni pubblici forniti può variare a seconda delle pratiche di gestione adottate e dei sistemi agricoli impiegati. In generale, possiamo dire che ai sistemi agricoli più estensivi sono associate pratiche agricole che hanno una maggiore capacità di fornire beni pubblici rispetto ai sistemi agricoli più altamente produttivi. La biodiversità nei terreni agricoli, i paesaggi, le risorse naturali quali acqua e suolo sono alcuni esempi di beni pubblici ambientali forniti dall'agricoltura. Quest'ultima, inoltre, influisce anche sui beni pubblici di natura sociale o economica quali lo sviluppo di comunità rurali vitali e prospere. Le politiche agricole e di sviluppo rurale offrono importanti opportunità per contribuire a incentivare la fornitura di beni pubblici. Uno degli obiettivi della *politica agricola comunitaria 2014-2020* è, infatti, il consolidamento delle prestazioni ambientali e climatiche attraverso un rafforzamento delle sinergie tra politiche agricole e sostenibilità e la valorizzazione dei beni pubblici prodotti in agricoltura. Tra i nuovi strumenti proposti per il raggiungimento di questi obiettivi abbiamo l'introduzione di un nuovo pagamento "verde" obbligatorio (*greening*) per le pratiche agricole benefiche per il clima e l'ambiente che è pari al 30% dell'intera dotazione finanziaria dei pagamenti diretti della politica agricola comunitaria (Pac).

TAB 1 Reg. Feasr 1305/13. Priorità, focus area e beni pubblici associati

PRIORITÀ FEASR	FOCUS AREA	BENI PUBBLICI ASSOCIATI
1. Promuovere il trasferimento di conoscenze e l'innovazione nel settore agricolo e forestale nelle zone rurali, con particolare riguardo ai seguenti aspetti:	a) stimolare l'innovazione, la cooperazione e lo sviluppo della base di conoscenze nelle zone rurali	Sicurezza alimentare Paesaggi agricoli Biodiversità dei terreni agricoli e degli ecosistemi connessi all'agricoltura Qualità e disponibilità di acqua Funzionalità del suolo Stabilità chimica - sequestro del carbonio Stabilità chimica - emissioni di gas serra Qualità dell'aria Benessere animale Resilienza alle inondazioni e agli incendi Vitalità e prosperità delle popolazioni e comunità rurali
	b) rinsaldare i nessi tra agricoltura, produzione alimentare e silvicoltura, da un lato, e ricerca e innovazione, dall'altro, anche al fine di migliorare la gestione e le prestazioni ambientali	
	c) incoraggiare l'apprendimento lungo tutto l'arco della vita e la formazione professionale	
2. Potenziare in tutte le regioni la redditività delle aziende agricole e la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme e promuovere tecnologie innovative per le aziende agricole e la gestione sostenibile delle foreste, con particolare riguardo ai seguenti aspetti:	a) migliorare le prestazioni economiche di tutte le aziende agricole e incoraggiare la ristrutturazione e l'ammodernamento delle aziende agricole	Sicurezza alimentare Paesaggi agricoli Biodiversità dei terreni agricoli e degli ecosistemi connessi all'agricoltura Qualità e disponibilità di acqua Funzionalità del suolo Stabilità chimica - sequestro del carbonio Stabilità chimica - emissioni di gas serra Qualità dell'aria Benessere animale Resilienza alle inondazioni e agli incendi Vitalità e prosperità delle popolazioni e comunità rurali
	b) favorire l'ingresso di agricoltori adeguatamente qualificati nel settore agricolo e il ricambio generazionale	
3) Promuovere l'organizzazione della filiera alimentare, comprese la trasformazione e la commercializzazione dei prodotti agricoli, il benessere degli animali e la gestione dei rischi nel settore agricolo, con particolare riguardo ai seguenti aspetti:	a) migliorare la competitività dei produttori primari integrandoli meglio nella filiera agroalimentare attraverso i regimi di qualità, la promozione dei mercati locali e le filiere corte	Sicurezza alimentare Paesaggi agricoli Biodiversità dei terreni agricoli e degli ecosistemi connessi all'agricoltura Qualità e disponibilità di acqua Funzionalità del suolo Stabilità chimica - sequestro del carbonio Stabilità chimica - emissioni di gas serra Qualità dell'aria Benessere animale Resilienza alle inondazioni e agli incendi Vitalità e prosperità delle popolazioni e comunità rurali
	b) sostenere la prevenzione e la gestione dei rischi aziendali	
4) Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura, con particolare riguardo ai seguenti aspetti:	a) salvaguardia, ripristino e miglioramento della biodiversità, compreso nelle zone Natura 2000 e nelle zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici, nell'agricoltura ad alto valore naturalistico, nonché dell'assetto paesaggistico dell'Europa	Sicurezza alimentare Paesaggi agricoli Biodiversità dei terreni agricoli e degli ecosistemi connessi all'agricoltura Qualità e disponibilità di acqua Funzionalità del suolo Stabilità chimica - sequestro del carbonio Stabilità chimica - emissioni di gas serra Qualità dell'aria Benessere animale Resilienza alle inondazioni e agli incendi Vitalità e prosperità delle popolazioni e comunità rurali
	b) migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi	
	c) prevenzione dell'erosione dei suoli e migliore gestione degli stessi	
5) Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale, con particolare riguardo ai seguenti aspetti:	a) rendere più efficiente l'uso dell'acqua nell'agricoltura	Sicurezza alimentare Paesaggi agricoli Biodiversità dei terreni agricoli e degli ecosistemi connessi all'agricoltura Qualità e disponibilità di acqua Funzionalità del suolo Stabilità chimica - sequestro del carbonio Stabilità chimica - emissioni di gas serra Qualità dell'aria Benessere animale Resilienza alle inondazioni e agli incendi Vitalità e prosperità delle popolazioni e comunità rurali
	b) rendere più efficiente l'uso dell'energia nell'agricoltura e nell'industria alimentare	
	c) favorire l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sottoprodotti, materiali di scarto e residui e altre materie grezze non alimentari ai fini della bioeconomia	
	d) ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotta dall'agricoltura	
	e) promuovere la conservazione e il sequestro del carbonio nel settore agricolo e forestale	
6) Adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali, con particolare riguardo ai seguenti aspetti:	a) favorire la diversificazione, la creazione e lo sviluppo di piccole imprese nonché dell'occupazione	Sicurezza alimentare Paesaggi agricoli Biodiversità dei terreni agricoli e degli ecosistemi connessi all'agricoltura Qualità e disponibilità di acqua Funzionalità del suolo Stabilità chimica - sequestro del carbonio Stabilità chimica - emissioni di gas serra Qualità dell'aria Benessere animale Resilienza alle inondazioni e agli incendi Vitalità e prosperità delle popolazioni e comunità rurali
	b) stimolare lo sviluppo locale nelle zone rurali	
	c) promuovere l'accessibilità, l'uso e la qualità delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) nelle zone rurali	

Fonte: Rete Rurale Nazionale

La *politica di sviluppo rurale* rappresenta lo strumento di riferimento poiché offre una serie diversificata di incentivi mirati ed efficaci per incoraggiare la diffusione di sistemi colturali attuati nel rispetto dell'ambiente e di pratiche di gestione e investimenti nelle aree rurali che possono favorire la fornitura di beni pubblici e di servizi ecosistemici.

Coniugare competitività e sostenibilità nel settore agricolo

Lo sviluppo rurale, secondo quanto previsto dal regolamento 1305/2013, contribuisce agli obiettivi di stimolare la competitività del settore agricolo, di garantire la gestione sostenibile delle risorse naturali e l'azione per il clima e, inoltre, di realizzare uno sviluppo territoriale equilibrato delle zone rurali. Questi obiettivi sono perseguiti tramite 6 priorità che a loro volta sono articolate in 18 focus area o aree di intervento. La *tabella 1* ci mostra le 6 priorità e le 18 focus area, insieme ad alcuni esempi di beni pubblici associati. Le priorità fondamentali per la fornitura di servizi ambientali e di servizi connessi all'uso efficiente delle risorse naturali e al clima sono la priorità 4 *Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura* e la priorità 5 *Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima*. Tutte le priorità dello sviluppo rurale contribuiscono alla realizzazione di obiettivi trasversali quali l'innovazione, l'ambiente e la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici. I *programmi di sviluppo rurale (PSR)* si propongono la realizzazione delle priorità descritte attraverso 18 misure che possono contribuire a una o più specifiche priorità e focus area. Le misure dei PSR 2014-2020 aprono interessanti possibilità riguardo ai pagamenti per i servizi ecosistemici. Infatti, attraverso i programmi di sviluppo rurale, anche se in questo caso non è del tutto corretto parlare di pagamenti per i servizi ecosistemici veri e propri, gli imprenditori agricoli e forestali e gli altri soggetti pubblici e privati che possono beneficiare degli aiuti possono venire remunerati per i servizi ecosistemici forniti. Gli incentivi previsti dalle misure dei PSR si configurano come una compensazione dei costi aggiuntivi o del mancato reddito legato all'adozione di tecniche e processi compatibili con la salvaguardia e la fornitura dei servizi ecosistemici. Gli articoli e le misure dei PSR 2014-

2020 possono essere utilizzati, da soli o in combinazione, per incentivare le attività in relazione alla fornitura di servizi eco sistemici, con particolare riferimento alla fornitura di servizi ambientali e servizi

legati all'uso efficiente delle risorse naturali e al clima (*tabella 2*). Le misure e le attività previste comprendono pagamenti a favore delle superfici agricole e forestali per incentivare

TAB 2 Reg. 1305/13. Principali articoli e misure per incentivare le attività in relazione alla fornitura di servizi ambientali, per l'uso efficiente delle risorse e il clima

ARTICOLO	DESCRIZIONE SINTETICA DELLA MISURA/SOTTOMISURA	TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ
Articolo 14	Trasferimento di conoscenze e azioni di informazione: per esempio supporto ad azioni di formazione e di acquisizione di competenze professionali, attività di dimostrazione e azioni di informazione	Sviluppo conoscenze e competenze
Articolo 15	Servizi di consulenza, di sostituzione e di assistenza alla gestione delle aziende agricole: supporto per la creazione e l'utilizzo di questi servizi e per promuovere la formazione di consulenti	Sviluppo conoscenze e competenze
Articolo 16	Regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari: copre i costi della partecipazione per la prima volta da parte degli agricoltori o di gruppi di agricoltori a regimi di qualità e certificazione	Valore aggiunto
Articolo 19 (1b)	Sviluppo delle aziende agricole e delle imprese: investimenti nella creazione e nello sviluppo di attività extra-agricole	Investimenti nelle aree rurali / Valore aggiunto
Articolo 20 (1a)	Servizi di base e rinnovamento dei villaggi nelle zone rurali: la stesura e l'aggiornamento di piani di sviluppo dei comuni e dei villaggi situati nelle zone rurali e dei servizi comunali di base, nonché di piani di tutela e di gestione dei siti Natura 2000 e di altre zone ad alto valore naturalistico.	Investimenti nelle aree rurali
Articolo 20 (1d)	Servizi di base e rinnovamento dei villaggi nelle zone rurali: investimenti per servizi rurali e infrastrutture di base	
Articolo 20 (1e)	Servizi di base e rinnovamento dei villaggi nelle zone rurali: investimenti di fruizione pubblica in infrastrutture ricreative, informazioni turistiche e infrastrutture turistiche su piccola scala	
Articolo 20 (1f)	Servizi di base e rinnovamento dei villaggi nelle zone rurali: studi e investimenti relativi alla manutenzione, al restauro e alla riqualificazione del patrimonio culturale e naturale dei villaggi, del paesaggio rurale e dei siti ad alto valore naturalistico, compresi gli aspetti socioeconomici di tali attività, nonché azioni di sensibilizzazione in materia di ambiente	
Articolo 20 (1g)	Servizi di base e rinnovamento dei villaggi nelle zone rurali: investimenti finalizzati alla rilocalizzazione di attività e alla riconversione di fabbricati o altri impianti situati all'interno o nelle vicinanze di centri rurali, al fine di migliorare la qualità della vita o i parametri ambientali del territorio interessato	
Articolo 21 (1a) e Articolo 22	Forestazione e imboschimento	Gestione del territorio
Articolo 21 (1b) e Articolo 23	Allestimento di sistemi agroforestali	
Articolo 21 (1c) e Articolo 24	Prevenzione e ripristino delle foreste danneggiate da incendi, calamità naturali ed eventi catastrofici	
Articolo 21 (1d)	Prevenzione e ripristino delle foreste danneggiate da incendi, calamità naturali ed eventi catastrofici, comprese fitopatie, infestazioni parassitarie e rischi climatici	
Articolo 25	Investimenti diretti ad accrescere la resilienza e il pregio ambientale degli ecosistemi forestali	
Articolo 27	Costruzione di associazioni e organizzazioni di produttori	Sviluppo conoscenze e competenze
Articolo 28	Pagamenti agro-climatico-ambientali	Gestione del territorio
Articolo 29	Agricoltura biologica	Gestione del territorio
Articolo 30	Indennità Natura 2000 e indennità connesse alla direttiva quadro sull'acqua	Gestione del territorio
Articolo 31	Indennità a favore delle zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici	Gestione del territorio
Articolo 34	Servizi silvo-ambientali e climatici salvaguardia delle foreste	Gestione del territorio
Articolo 35	Cooperazione, inclusi approcci comuni ai progetti e alle pratiche ambientali e la cooperazione nel contesto del Partenariato europeo per l'innovazione (PEI)	Sviluppo conoscenze e competenze / Gestione del territorio
Approcci strategici/trasversali nell'ambito del FEASR		
Articoli 42-44	Approccio LEADER	Sviluppo conoscenze e competenze
Articolo 51 e Articoli 52, 53, 54	Finanziamento dell'assistenza tecnica: rete europea per lo sviluppo rurale (Art. 52), rete EIP (Art. 53) e la rete rurale nazionale (Art. 54)	Sviluppo conoscenze e competenze

Fonte: Rete Rurale Nazionale

la gestione del territorio, gli investimenti di capitali a sostegno dell'introduzione di tecnologie ecologicamente sostenibili o della creazione di opportunità economiche nelle aree rurali, e, infine, il sostegno alla consulenza, alla formazione e allo sviluppo di competenze per gli agricoltori, la popolazione e le comunità rurali. L'elenco delle misure non è esaustivo, tuttavia, identifica quelle che possono giocare un ruolo importante per promuovere la fornitura di servizi ecosistemici sia in relazione alle loro caratteristiche sia in riferimento alle positive esperienze portate avanti nella programmazione dello sviluppo rurale 2007/2013.

La dotazione finanziaria provvisoria delle misure dei PSR 2014-2020, secondo le proposte di programmi di sviluppo rurale inviate dalle Regioni alla Commissione europea a partire dal 22 luglio scorso, è presentata in *figura 1* che ci mostra anche un confronto rispetto alla programmazione 2007/2013.

La misura *pagamenti agro-climatico-ambientali* è la più direttamente focalizzata alla fornitura di beni pubblici ambientali. Poiché si tratta di una misura da attuare obbligatoriamente all'interno dei programmi di sviluppo rurale tutti i PSR la utilizzano per sostenere la protezione e la fornitura di servizi ecosistemici. Le *misure agroambientali* sono anche gli interventi con la più ampia copertura geografica e, hanno rappresentato nella programmazione

2007/2013 – e rappresentano nell'ambito della programmazione dello sviluppo rurale 2014-2020 – uno degli interventi aventi la maggiore dotazione finanziaria con più di 2 miliardi di euro.

Il regolamento 1305/2013 stabilisce che almeno il 30% del contributo totale del Feasr (*Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale*) per ogni programma di sviluppo rurale deve essere destinato a favore di operazioni finalizzate al sostegno di politiche a favore dell'ambiente e della salvaguardia delle risorse naturali e alla mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Questi interventi potranno essere realizzati avvalendosi dei pagamenti agro-climatico-ambientali e dell'agricoltura biologica, delle indennità a favore delle zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici, attraverso le indennità forestali e le indennità a favore delle zone Natura 2000 nonché con il sostegno agli investimenti in materia di clima e ambiente. Il Fondo per lo sviluppo rurale rappresenta la maggiore fonte di finanziamento per favorire la fornitura di servizi ecosistemici associati all'agricoltura. Inoltre, è anche senza dubbio lo strumento che ha le maggiori potenzialità per incoraggiare attivamente la fornitura di servizi ecosistemici attraverso un approccio deliberato e mirato.

La capacità di valorizzare il capitale naturale attraverso i PSR 2014/2020 dipenderà in maniera determinante dalle scelte operate dalle autorità di gestione



dei programmi riguardo alla selezione delle misure e delle azioni da applicare e agli interventi specifici a favore dei servizi ecosistemici ritenuti più importanti per il territorio, alle capacità tecniche e amministrative di attuazione dei programmi e dal grado di coinvolgimento e di supporto che potrà essere fornito agli agricoltori e agli attori locali. È, inoltre, auspicabile che possa essere reso operativo e funzionale un approccio per il calcolo dei premi basato sui servizi ecosistemici per giustificare i benefici ambientali prodotti dalle pratiche agricole. Appare, infine, importante incoraggiare approcci innovativi di attuazione degli interventi favorendo l'utilizzo di approcci integrati, collettivi e di tipo partecipativo orientati alla fornitura di servizi ambientali.

Luigi Servadei

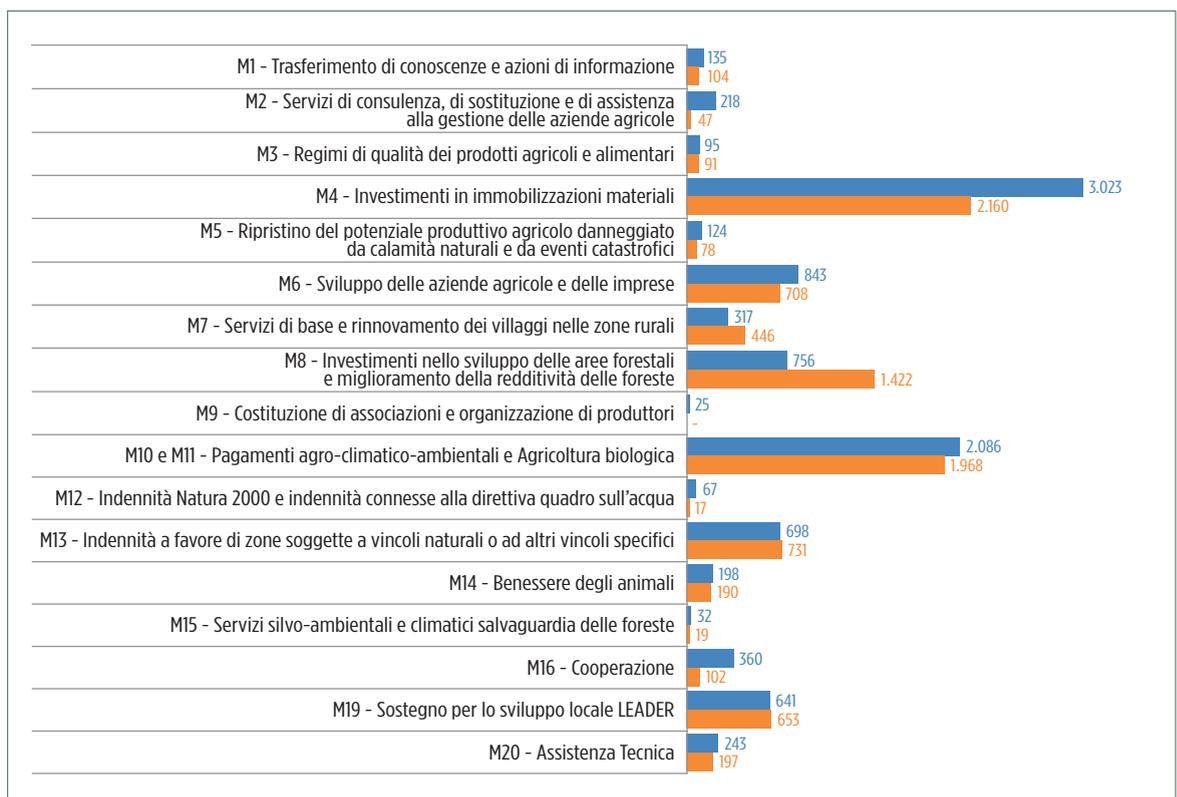
Esperto Ministero delle Politiche agricole alimentari e forestali

FIG. 1
SERVIZI ECOSISTEMICI
E SVILUPPO RURALE

Risorse Feasr allocate nelle misure dei PSR 2014-2020* e confronto con la programmazione 2007/2013 (dati in milioni di euro).

Fonte: Rete rurale nazionale (*Dati provvisori suscettibili di ulteriori variazioni).

■ 2007-2013
■ 2014-2020



IL PROGETTO LIFE “RINASCE” PER I CANALI EMILIANI

LA RIQUALIFICAZIONE NATURALISTICA PER LA SOSTENIBILITÀ INTEGRATA IDRAULICA E AMBIENTALE DEI CANALI EMILIANI È AL CENTRO DI UN PROGETTO LIFE APPROVATO NEL 2014 (LIFE13 ENV/IT/000169). L’OBIETTIVO È DIMOSTRARE CHE I CONCETTI CHIAVE DELLE DIRETTIVE “ACQUE” E “ALLUVIONI” POSSONO ESSERE APPLICATI ANCHE AL RETICOLO IDRICO ARTIFICIALE.

Il progetto Life Rinasce (LIFE13 ENV/IT/000169), approvato dalla CE nel luglio del 2014, si propone di realizzare a scopo dimostrativo la riqualificazione idraulico ambientale di alcuni canali di bonifica emiliani; promotore è il Consorzio di bonifica dell’Emilia centrale, in collaborazione con la Regione Emilia-Romagna. L’importo complessivo del progetto ammonta a circa 2.000.000 euro. Il progetto Life Rinasce si pone l’obiettivo generale di dimostrare che i concetti chiave della direttiva quadro Acque 2000/60/CE e della direttiva Alluvioni 2007/60/CE – in merito alla necessità di diminuire il rischio di inondazioni, migliorando contemporaneamente lo stato ecologico dei corsi d’acqua – possono essere applicati anche sul reticolo idrico artificiale. In questo senso saranno sperimentate tipologie d’intervento per applicare tali concetti ai canali di bonifica. Si deve tenere presente che la pianura emiliana è attraversata da una fitta rete di canali costruiti nel corso dei secoli dall’uomo per la bonifica idraulica; nel reticolo artificiale le acque scorrono non solo per gravità, ma anche grazie a idrovore che permettono il drenaggio dei terreni posti al di sotto di alvei pensili; i malfunzionamenti di un sistema così spiccatamente artificiale possono causare danni catastrofici. Diventa in tal modo fondamentale aumentare i livelli di sicurezza idraulica. Al tempo stesso la riqualificazione ecologica dei canali di bonifica è un’opportunità importante per la riconnessione della rete ecologica e il miglioramento della qualità dell’ambiente.

I canali scelti per gli interventi soffrono in misura simile di problematiche ambientali e idrauliche. Attualmente, infatti, essi si caratterizzano per un andamento rettilineo e sezione geometrica di forma trapezoidale; non sono presenti aree inondabili connesse e le portate in eccesso sono smaltite tramite impianto idrovoro. Inoltre, le golene, se esistenti, sono in concessione agli agricoltori

per lo sfalcio delle erbe. La presenza di vegetazione acquatica e ripariale è comunque controllata da operazioni di manutenzione periodica meccanizzata da parte del Consorzio. Da non tralasciare il fatto che lo sviluppo degli insediamenti negli ultimi decenni, incrementando le portate, ha messo in crisi l’efficienza delle reti consortili. Nel caso del Consorzio di bonifica dell’Emilia centrale e delle aree in cui ricadono i canali considerati, studi idraulici recenti mettono in evidenza una situazione di rischio di esondazione elevato. A questo si aggiunge il problema degli scarichi di depuratori e scolmatori di piena che possono riversare nei canali grandi quantità di sostanze inquinanti, peggiorando la qualità dell’acqua. Nel complesso, questi interventi prevedono la riqualificazione di circa 7 km di canali con la creazione di 3 ettari di golene naturalistiche allagabili lungo i canali (“spazio al fiume”), la forestazione di 2 km di sponde e la creazione di una cassa di espansione destinata a diventare una zona umida naturalistica per l’accumulo delle piene e la fitodepurazione delle acque, per un’estensione di circa 3 ettari.

È quindi ora in atto una riflessione da parte degli enti competenti sulle modalità di trasformazione di questo sistema artificiale, per valutare se una gestione delle acque basata maggiormente su criteri ecologici possa dare risultati migliori anche in termini di diminuzione del rischio idraulico, in virtù del fatto che a oggi il problema delle alluvioni è ben



<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/life-rinasce>

lontano dall’essere risolto e anzi in molti casi si è acuito a causa dell’intensificarsi di eventi meteorologici estremi. Il progetto si propone, inoltre, di mettere a punto e applicare modalità di gestione “gentile” della vegetazione acquatica e ripariale dei canali, confrontando diverse modalità di taglio in relazione agli effetti ecologici, idraulici ed economici (in termini di costi di manutenzione). Il carattere sostanzialmente innovativo del progetto Life Rinasce è dato non solo dal tipo di interventi ideati per risolvere problemi idraulici e ambientali, ma anche dall’intero percorso di progettazione, che vede interessati un gruppo tecnico di lavoro multidisciplinare e gli attori locali coinvolti attraverso un *processo partecipativo*. Particolare attenzione sarà prestata alla possibilità di diffondere le tecniche testate con il progetto Life Rinasce; a tal fine si prevede l’organizzazione di corsi di formazione per tecnici e giornate dimostrative nei siti oggetto d’intervento.

**Aronne Ruffini¹, Marco Monaci²,
Alfredo Caggianelli³**

1. Consorzio di bonifica dell’Emilia centrale
2. Libero professionista
3. Servizio Difesa del suolo, della costa e bonifica, Regione Emilia-Romagna



FOTO: ARCH. CONSORZIO BONIFICA EMILIA CENTRALE

DAI CREDITI AI GREEN BOND, QUANTO VALE L'ALBERO IN CITTÀ

LA FORESTAZIONE URBANA HA FUNZIONI NON SOLO AMBIENTALI; OLTRE ALLA CAPACITÀ DI DIMINUIRE L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO E DI MITIGARE GLI EFFETTI DEL CLIMA LOCALE (AD ESEMPIO LE ISOLE DI CALORE), PRODUCE BENEFICI SUL PIANO DEL PATRIMONIO CULTURALE E DEL TURISMO. IL CASO DEL PROGETTO GAIA A BOLOGNA.

Alcune settimane fa Expo 2015 ha pubblicato un bando per l'acquisto di oltre 200 mila tonnellate di crediti di CO₂ (<http://www.aib.bs.it/documento/56902>) per l'offset delle emissioni derivate dall'evento e dalla sua preparazione. Il disciplinare tecnico della gara è un documento molto interessante per la completezza dei criteri e delle funzionalità richieste ai crediti di compensazione di CO₂; fornisce inoltre un glossario che, ben spiegando come funzionano i crediti di CO₂, risulta utile a capire perché la forestazione urbana è la sola forestazione che risponde pienamente ai requisiti richiesti ai crediti di assorbimento CO₂ (tabella 1).

I crediti richiesti da Expo 2015 riguardano le più comuni tipologie di standard: VER (*Verified Emission Reductions*), CER (*Certified Emission Reductions*) e VCU (*Verified Carbon Units*) e devono avere le seguenti caratteristiche:

- essere reali: generati da progetti che siano stati effettivamente sviluppati e che abbiano già raggiunto i risultati attesi
- misurabili: i quantitativi di CO₂ rimossi dal progetto, e quindi registrati, siano stati misurati in conformità a sistemi riconosciuti e confrontati con una baseline credibile
- permanenti: generati da progetti con nullo o bassissimo rischio di reversibilità
- addizionali: i progetti generatori di crediti non si sarebbero potuti sviluppare in assenza di supporto finanziario specifico e che la riduzione o rimozione delle emissioni non si sarebbe verificata in assenza del progetto specifico
- verificati da enti terzi indipendenti: la generazione di crediti dal progetto è stata sottoposta a una verifica e validazione da parte di un soggetto accreditato dagli stessi standard internazionali di riferimento
- unici: ciascuna tonnellata di CO₂ è associata a una singola unità di credito di CO₂ e che tali crediti sono conservati e poi ritirati da un registro indipendente
- generati da progetti con ricadute sociali

e ambientali positive (o al limite neutrali) rispetto alla sola riduzione o rimozione di emissioni di CO₂; comportano dei benefici in termini di sostenibilità per i territori e le popolazioni ove sono ubicati. Sono richiesti crediti CER e VCU ai quali viene riconosciuto un maggior punteggio se associati a certificazioni aggiuntive come *Gold Standard* (GS), *Social Carbon* (SC) o il *Climate*,

Community and Biodiversity Standard (CCBS).

Tra i progetti indicati a titolo esemplificativo, ci sono la coltivazione del riso, la gestione sostenibile dei pascoli, l'adozione della gestione sostenibile nei terreni agricoli, progetti di riduzione delle emissioni da deforestazione e degrado su scala paesaggistica, miglioramento della

TAB 1 Glossario a corredo del bando Expo 2015 per l'acquisto di crediti CO₂

Credito di carbonio: unità di scambio, pari ad una tonnellata di anidride carbonica equivalente, creata in un progetto di riduzione delle emissioni e registrata in uno o più schemi di certificazione. Un credito di CO ₂ equivale ad una tonnellata di CO ₂ compensata.
Trader: operatore che si occupa della compravendita e ritiro di crediti di carbonio su mercati regolamentati e/o su mercati volontari.
Sviluppatore: operatore che si occupa dell'implementazione di interventi per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra in grado di generare crediti di carbonio registrabili secondo uno o più schemi di certificazione.
Compensazione delle emissioni di gas serra: meccanismo in base al quale una persona fisica o giuridica acquista da un trader o sviluppatore una quantità di crediti di carbonio equivalenti alle proprie emissioni che intende compensare.
Registri dei crediti: banche dati che monitorano pubblicamente il rilascio, lo scambio e il ritiro dei crediti di carbonio garantendo trasparenza e tracciabilità. Sono gestiti da operatori indipendenti e/o associati agli standard corrispondenti. I crediti di CO ₂ ottengono un numero di serie unico ed inequivocabile all'atto dell'iscrizione al registro; tale numero garantisce che i crediti non siano venduti due volte.
Crediti emessi (o "issued"): crediti di carbonio che hanno superato la validazione di un ente di parte terza secondo un determinato schema di certificazione e che sono disponibili per il ritiro dal mercato.
Schema di certificazione: standard che definisce criteri per la certificazione dei progetti di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.
Servizio di ritiro e cancellazione: servizio attraverso il quale i crediti di CO ₂ sono acquistati e annullati direttamente alla fonte sui Registri dei crediti al fine di garantire che gli stessi crediti vengano utilizzati e venduti a più soggetti.
Ente terzo indipendente: soggetto indipendente debitamente autorizzato a verificare la rispondenza dei progetti che generano crediti di CO ₂ ai requisiti previsti dagli standard di certificazione scelti nonché verificare le riduzioni o gli assorbimenti di CO ₂ effettivi
TIPOLOGIA DI CREDITI
- CER (Certified Emission Reductions): crediti di carbonio generati da progetti CDM all'interno della United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) che dispone di un proprio registro di crediti denominato CDM Registry.
- VER (Verified Emission Reductions): crediti di carbonio generati da progetti al di fuori dei meccanismi previsti dal Protocollo di Kyoto e scambiati sul mercato volontario, comprendono standard riconosciuti a livello internazionale. Uno dei registri più riconosciuti a livello internazionale è denominato Market.
- VCU (Verified Carbon Units): crediti di carbonio generati da progetti realizzati nell'ambito dello standard VCS - Verified Carbon Standard, messo a punto dall'organizzazione indipendente no-profit VCS, che dispone di un proprio registro di crediti denominato APX VCS Registry.
1.2 TIPOLOGIA DI STANDARD
- VCS (Verified Carbon Standard): standard internazionale per la certificazione volontaria dei crediti di carbonio gestito da VCS (organizzazione non-profit indipendente).
- GS (Gold Standard): standard di certificazione della Gold Standard Foundation applicabile a progetti CDM o progetti di riduzione volontaria delle emissioni che rispondono a stringenti requisiti.
- SC (Social Carbon): standard sviluppato dall'Ecological Institute che certifica i progetti di riduzione delle emissioni GHG per il loro contributo in termini di sviluppo sostenibile.
- CCBS (Climate, Community and Biodiversity Standards): standard sviluppato da Climate Community and Biodiversity Alliance che valuta i progetti di gestione del suolo dalle prime fasi di sviluppo e progettazione fino all'implementazione.

gestione forestale attraverso l'estensione del periodo di rotazione.

Il bando ha fatto discutere gli addetti ai lavori e gli esperti sulla correttezza o meno della compensazione realizzata attraverso la forestazione: se non riguarda l'ambito urbano, secondo alcuni, di fatto manca o è debole rispetto al requisito di addizionalità richiesto ai crediti di CO₂ dai regolamenti internazionali.

La forestazione urbana è un sistema che di fatto risponde agli stessi requisiti richiesti ai crediti internazionali perchè, a differenza della piantumazione dei parchi che è già contabilizzata negli inventari nazionali e presenta il rischio di *double counting*, è *addizionale* cioè non prevista a priori.

Il progetto Gaia e la riforestazione urbana a Bologna per contrastare i cambiamenti climatici

La letteratura sui servizi sistemici riconosce alla forestazione urbana funzioni che vanno al di là di quelle ambientali. In particolare, oltre alla capacità di diminuire l'inquinamento atmosferico, alla capacità di aumentare il controllo idrico e la regolazione del clima locale (ad esempio le *isole di calore*), la forestazione urbana produce benefici sul piano del patrimonio culturale, del turismo e della educazione. Uno dei casi più strutturati di forestazione urbana è il progetto Life Gaia. Il progetto, promosso dal Comune di Bologna, insieme a Cittalia – Fondazione Anci Ricerche, Impronta Etica, Istituto di biometeorologia – Cnr e Unindustria Bologna, si basa sull'attivazione di *partnership* pubblico-privato tra il Comune e le aziende presenti a livello locale che decideranno di aderire volontariamente all'iniziativa compensando le emissioni derivanti dalle proprie attività o da parte di esse.

Gaia, forestazione urbana, è un progetto volto a contrastare i cambiamenti climatici attraverso la piantumazione di nuovi alberi sul territorio comunale. Tra gli interventi di mitigazione e adattamento possibili, il verde urbano gioca un ruolo importante perché, grazie alla funzione biologica delle piante, contribuisce ad assorbire le emissioni di CO₂ e altri inquinanti, a migliorare la qualità dell'aria, a rinnovare l'ambiente urbano e a mitigare l'effetto "isola di calore" tipico delle città.

Per testare il modello di *partnership* e le procedure di selezione e realizzazione delle aree verdi è stato costituito il Gruppo promotore di Gaia, composto da

TAB 2 Riforestazione urbana, compensazione di attività che generano CO₂

1 albero	Produzione di 43 computer portatili
2 alberi	Consumo annuo di elettricità in un ufficio con 11 dipendenti
3 alberi	Tre pendolari che in un anno effettuano ciascuno 200 volte una tratta di 100 km complessivi A/R in auto
4 alberi	17 voli A/R Europa-Usa
5 alberi	Produzione di 30 computer (desktop)
6 alberi	270 lampadine a basso consumo accese per un anno
7 alberi	600 viaggi A/R Bologna-Roma su treni ad alta velocità



FOTO: D. RAFFAELLI

Aeroporto G. Marconi Bologna, Coop Adriatica, Enel, Gruppo Hera, Gruppo Unipol, La Perla, Manutencoop e M. Casale Bauer. Questo primo nucleo di aziende ha aderito al progetto fin dall'inizio, sostenendo l'intervento pilota che ha previsto la piantumazione di 116 alberi complessivi nel parco di Villa Angeletti, nel cortile di Palazzo d'Accursio e nella zona industriale delle Roveri. Altre 11 aziende hanno aderito al progetto, sottoscrivendo il protocollo all'interno della fase sperimentale del progetto Life (GD, Interporto, Bologna Fiere, Granarolo, Mec-Track, Cadiati, STS, BRT spa, Indica Srl, Piccoli Motori srl, PS Mobile srl), permettendo così di arrivare alla piantumazione di oltre 1000 alberi in altri parchi cittadini.

Le aziende hanno piantato alberi e compensato varie attività (*tabella 2*). I metodi per calcolare il valore della risorsa naturale sono *Cost-price based*, come ad esempio gli *Incurred Losses Method* (ILM), costi di situazioni negative: incidente, disoccupazione (sussidio di disoccupazione, ricovero ospedaliero ecc.), gli *Hedonic Price Method* (HPM), differenza di valore determinata da fattori di contesto (sicurezza in un quartiere tramite valore delle case), i *Cost Prevention Method* (CPM), costi della prevenzione per evitare costi peggiori e infine i *Travelling Costs Method* (TCM): disponibilità a pagare il viaggio per ricevere un bene/servizio

Invece i *Value-price based*, sono i metodi usati quando non esistono indicazioni di costo o prezzo come il *Contingent Evaluation*: disponibilità a pagare per bene e servizi che non hanno prezzo (tempo libero, paesaggio, bisogno, benessere).

Al valore economico della forestazione urbana contabilizzabile con vari metodi classici citati va quindi aggiunto e contabilizzato quello relativo alla sua capacità di produrre un impatto sociale ed economico positivo. Si torna dunque a ragionare del rapporto tra contabilità ambientale e *accountability*.

L'attività di forestazione urbana deve essere oggetto di valutazione di impatto sociale e considerare, non solo i risultati legati all'attività di piantumazione e assorbimento, ma anche gli effetti sui beneficiari diretti e indiretti.

A questo proposito ricordiamo che sono in corso interessanti sperimentazioni per valutare l'impatto delle iniziative di compensazione tramite forestazione e, su scala internazionale, l'inserimento della forestazione urbana tra le attività di investimento previste dai *social impact bond* e *climate impact bond* (inserendo il verde urbano nell'area delle *green infrastructure prevista dai bond*).

Alessandra Vaccari

Amministratore delegato Indica srl

LE AREE PROTETTE NEL VENETO

IN ITALIA IL 21% DEL TERRITORIO È COSTITUITO DA SITI CHE FANNO PARTE DELLA RETE NATURA 2000 IDENTIFICATI SULLA BASE DELLE DIRETTIVE EUROPEE “HABITAT” E “UCCELLI”. IN VENETO I SITI SONO 130 E INTERESSANO IL 22% DEL TERRITORIO REGIONALE. LA PROVINCIA DI BELLUNO, CON IL 54% DEL TERRITORIO PROVINCIALE, È AL PRIMO POSTO.

Nel territorio della regione Veneto si trovano diversi tipi di aree protette, da quelle appartenenti alla Rete Natura 2000 ai parchi naturali di interesse sia nazionale che regionale, fino alle riserve naturali e alle zone umide. I due pilastri fondamentali alla base della costituzione della Rete Natura 2000 sono la direttiva 1979/409/CE (poi sostituita dalla 2009/147/CE “Uccelli”) e la direttiva 1992/43/CE (direttiva “Habitat”). La prima ha introdotto le *zone di protezione speciale* (ZPS) – i territori più idonei per la conservazione di particolari specie di uccelli – mentre la seconda prevede la costituzione della rete ecologica europea di *zone speciali di conservazione* (ZSC) denominata appunto Natura 2000, con l’obiettivo di garantire il mantenimento o, all’occorrenza, il ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie elencati negli allegati alla direttiva.

Rete Natura 2000, la definizione dei siti di interesse comunitario (SIC)

La Rete Natura 2000 è costituita dai *siti di interesse comunitario* (SIC), identificati dagli Stati membri, secondo quanto stabilito dalla direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali ZSC, e comprende le ZPS.

La designazione delle zone speciali di conservazione segue un iter che si può suddividere in tre fasi:

1. l’individuazione da parte di ogni Stato membro di proposta di siti di importanza comunitaria (pSIC), che ospitano habitat e specie elencati negli allegati I e II della direttiva.
2. Sulla base delle liste nazionali dei pSIC la Commissione, in base ai criteri di cui all’allegato III e dopo un processo di consultazione con gli Stati membri, adotta le liste dei SIC, una lista per ogni regione biogeografica in cui è suddivisa l’Unione.
3. Una volta adottate le liste dei SIC, gli Stati membri devono designare tutti i

TAB. 1
RETE NATURA 2000
I SITI IN ITALIA

I siti Natura 2000 per Regione e Provincia autonoma (numero, estensione in ettari* e percentuale di territorio regionale occupato). Italia - Anno 2014.
Fonte: Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare.

REGIONE	N. SITI	SUP (ETTARI)	% SUL TERRITORIO COMPLESSIVO
Abruzzo***	58	390495	36,2%
Basilicata	58	176998	17,7%
Calabria	185	328078	21,8%
Campania	124	398135	29,3%
Emilia-Romagna	158	269814	12,2%
Friuli	63	151736	19,3%
Lazio***	200	441646	25,7%
Liguria	133	149093	27,6%
Lombardia	242	372154	15,6%
Marche***	95	141935	14,6%
Molise***	88	118724	26,8%
Piemonte**	141	396899	15,6%
PA Bolzano	40	149931	20,3%
PA Trento	142	176181	28,4%
Puglia	84	477327	24,7%
Sardegna	124	574834	23,9%
Sicilia	238	638759	24,9%
Toscana	150	390842	17,0%
Umbria	102	130092	15,4%
Valle d’Aosta**	30	98968	30,3%
Veneto	130	418019	22,7%
Italia	2585	6390660	21,2%

*Le estensioni sono calcolate escludendo tutte le eventuali sovrapposizioni.

**Poiché il sito IT1201000 cade in parte in Piemonte e in parte in Valle d’Aosta, il calcolo delle superfici è stato effettuato attribuendo a ciascuna Regione la parte di sito effettivamente ricadente nel proprio territorio.

***Poiché il sito IT7110128 cade in Abruzzo, Lazio e Marche e il sito IT7120132 cade in Abruzzo, Lazio e Molise, il calcolo delle superfici è stato effettuato attribuendo a ciascuna Regione la parte di sito effettivamente ricadente nel proprio territorio.

siti come “zone speciali di conservazione” il più presto possibile e comunque entro il termine massimo di sei anni, dando priorità ai siti più minacciati e/o di maggior rilevanza ai fini della loro conservazione.

In Italia sono le Regioni e le Province autonome a occuparsi dell’individuazione dei pSIC e, successivamente, trasmettono i dati al ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare (Mattm) che, dopo una verifica della completezza e

coerenza dei dati, trasmette la banca dati e le cartografie alla Commissione. Dopo l’approvazione delle liste dei SIC da parte della Commissione, il Mattm rende note con propri decreti le liste dei SIC nazionali. I SIC, a seguito della definizione da parte delle Regioni e delle Province autonome delle misure di conservazione specifiche, vengono individuati come ZSC, con decreto ministeriale adottato d’intesa con ciascuna Regione e Provincia autonoma interessata.

Direttiva “Uccelli”, la definizione delle zone di protezione speciale (ZPS)

Per quanto riguarda invece i siti relativi alla direttiva Uccelli – le ZPS – la procedura è più breve: essi vengono individuati direttamente dagli Stati membri ed entrano automaticamente a far parte della Rete Natura 2000. L'identificazione e la delimitazione delle ZPS si basa interamente su criteri scientifici; è mirata a proteggere i territori più idonei in numero e superficie adatta alla conservazione delle specie elencate nell'allegato I della direttiva Uccelli e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente.

I dati sulle ZPS vengono trasmessi alla Commissione attraverso l'uso degli stessi formulari standard utilizzati per i pSIC, completi di cartografie.

La Commissione valuta se i siti designati sono sufficienti a formare una rete coerente per la protezione delle specie. In caso di insufficiente designazione di ZPS da parte di uno Stato la Commissione può attivare una procedura di infrazione.

In Italia, come per le SIC, anche l'individuazione delle ZPS è di competenza delle Regioni e delle Province autonome, che trasmettono i dati al Mattm; dopo la verifica della completezza e congruenza delle informazioni acquisite, il ministero trasmette i dati alla Commissione europea. Le ZPS si intendono designate dalla data di trasmissione alla Commissione; il ministero pubblica poi l'elenco approvato con proprio decreto. In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 21% del territorio nazionale. Sono stati individuati da parte delle Regioni e delle Province autonome 2.310 SIC, composti da:

- 1.886 SIC di tipo B
 - 89 zone speciali di conservazione (ZSC)
 - 321 SIC che sono anche zone di protezione speciali (ZPS, tipo C)
 - 14 ZSC che sono anche ZPS (tipo C1).
- Accanto a questi ci sono anche 275 ZPS di tipo A per un totale complessivo di 2.585 siti Natura 2000.

All'interno dei siti Natura 2000 in Italia sono protetti complessivamente ai sensi della *direttiva Habitat*:

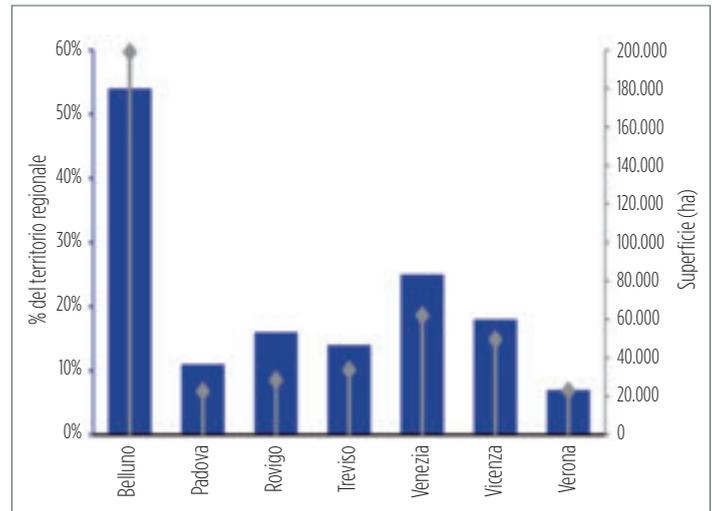
- 130 habitat
 - 89 specie di flora
 - 111 specie di fauna (21 mammiferi, 11 rettili, 16 anfibi, 25 pesci, 38 invertebrati).
- A questi si aggiungono circa 381 specie di avifauna protette ai sensi della *direttiva Uccelli* (tabella 1).

FIG. 1
VENETO,
AREE PROTETTE

Superficie delle aree protette della Rete Natura 2000 per provincia e incidenza percentuale sul territorio provinciale totale, dati 2013.

Fonte: elaborazioni Regione Veneto su dati ArpaV.

■ % provinciale del territorio provinciale Rete Natura 2000
◆ Superficie siti Rete Natura 2000* ha



*La superficie complessiva è determinata detraendo le superfici di sovrapposizione delle aree SIC e ZPS.

Il 22% del Veneto è costituito da siti della Rete Natura 2000

In Veneto si contano 130 siti Natura 2000 che coprono una superficie totale di 418.019 ettari, pari al 22,7% del totale del territorio regionale. Di questi 130 siti, 26 sono di tipo ZPS, 63 di tipo SIC e 41 SIC che sono anche ZPS.

Scendendo a un dettaglio su base provinciale, la provincia con maggiore superficie occupata dai siti Natura 2000 è Belluno con quasi 199.000 ettari, il 54% della superficie provinciale totale e il 10,8% di quella regionale. Segue la provincia di Venezia con oltre 62.000 ettari, 25% del territorio provinciale, nella quale incide molto la laguna di Venezia, designata a sito di interesse comunitario. La terza provincia con la maggiore estensione dei siti Natura 2000 è quella di Vicenza con 49.500 ettari, 18% del territorio, dove si trovano le SIC/ZPS delle piccole Dolomiti vicentine, l'altopiano dei sette Comuni e la zona dei colli Berici.

Treviso si colloca al quarto posto con 33.665 ettari di siti Natura 2000, che rappresentano il 14% del territorio provinciale complessivo. Tra i vari siti individuati nella provincia si ricordano il SIC/ZPS del massiccio del Grappa, in parte ricadente nel territorio trevigiano, la foresta del Cansiglio, il Montello e la dorsale prealpina tra Valdobbiadene e Serravalle.

Rovigo è la quinta provincia del Veneto quanto a estensione dei siti Natura 2000, con 28.436 ettari complessivi, pari al 16% del territorio, tra i quali emergono il SIC del delta del Po (tratto terminale e delta veneto) e la ZPS sempre del delta del Po. A completare il quadro regionale sono Verona e Padova con 22.915 e 22.525

ettari rispettivamente (7% e 11% del totale provinciale).

Per quanto riguarda la prima, una forte incidenza è data dalla SIC/ZPS “Monti Lessini-Pasubio-piccole Dolomiti vicentine”, in buona parte all'interno della provincia stessa, mentre relativamente a Padova va segnalata l'area dei Colli Euganei-Monte Lozzo-Monte Ricco (figura 1).

Oltre ai siti Natura 2000, nel Veneto sono presenti anche altri tipi di aree protette, quali un Parco nazionale – quello delle Dolomiti bellunesi (istituito con decreto del Mattm del 20 aprile 1990) che si estende per oltre 31.000 ettari, 5 Parchi regionali (istituiti nel periodo 1989-1997 con distinte leggi regionali), con una superficie complessiva di 56.734 ettari, 14 Riserve naturali statali (istituite tra il 1971 e il 1987 con appositi decreti ministeriali), 6 regionali (istituite tra il 1971 e il 1977 con appositi decreti ministeriali) e 3 Zone umide internazionali (riconosciute e inserite nell'elenco d'importanza internazionale stilato ai sensi della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, a cui è stata data esecuzione in Italia con Dpr 448/1976).

Pierantonio Belcaro, Diego Gasparini, Lorenzo Mengotti

Sezione Sistema statistico regionale Regione del Veneto

LA FORMAZIONE, IL CASO DELLA REGIONE MARCHE

LA REGIONE MARCHE HA ATTIVATO UN PROGETTO FORMATIVO PER ELEVARE LE COMPETENZE DEL PROPRIO PERSONALE SUI TEMI DELL'IDENTIFICAZIONE, QUANTIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI. SI TRATTA DI UN'ESIGENZA EMERSA PER APPLICARE IN MODO EFFICACE LA NUOVA POLITICA DI SVILUPPO RURALE.

In relazione alla recente fusione all'interno della Regione Marche delle funzioni politico-amministrative dei settori Ambiente e Agricoltura in un unico assessorato, è sorta l'esigenza di promuovere lo scambio di informazioni, di modalità di lavoro e di visioni il più possibile unitarie tra il personale che opera in tali ambiti. Risulta particolarmente importante verificare possibili corrispondenze tra le finalità sottese alle questioni della tutela ambientale e quelle afferenti alle attività agricole. In conseguenza di questo cambiamento è stato attivato un progetto formativo per *elevare le competenze dei dipendenti addetti attraverso l'individuazione della funzione ecosistemica potenzialmente correlata alle trasformazioni del territorio attuate con le pratiche agricole*. Il corso è stato pertanto indirizzato ai funzionari degli uffici regionali e provinciali inerenti i servizi Ambiente e Agricoltura, Difesa del suolo, Valutazioni e autorizzazioni ambientali, degli enti gestori dei siti Natura 2000 (Aree naturali protette, Comunità montane, Province ecc.), del Corpo forestale dello Stato e ai referenti del Labter (laboratori dei Centri di educazione ambientale). Le tre giornate di formazione hanno avuto come obiettivo tematico quello di definire, indentificare e misurare i servizi ecosistemici in termini di PES (*pagamenti per i servizi ecosistemici*) in relazione agli strumenti di programmazione e di pianificazione esistenti.

Il concetto di PES implica la possibilità di quantificare/contabilizzare in termini economico-finanziari i servizi ecosistemici, cioè le interrelazioni funzionali che si esprimono attraverso la salvaguardia delle componenti ecosistemiche (acqua, aria, suolo, materie prime, risorse genetiche ecc.) in termini di beni prodotti (approvvigionamento idrico, fissazione del carbonio atmosferico, produzione di cibo, controllo delle malattie ecc.).

La "contabilizzazione" dei servizi ecosistemici consente di comprendere, ad esempio, quanto un agricoltore, in quanto custode del territorio, può vedersi riconoscere se converte l'azienda in azienda biologica. In altri termini, quanto il suo apporto possa essere espresso in termini di *aiuto o beneficio* per l'attività svolta a favore del mantenimento delle funzioni ecosistemiche. È emersa quindi l'esigenza di individuare i servizi ecosistemici che possono essere resi alla collettività dal settore agricolo attraverso la *politica di sviluppo rurale nel periodo di programmazione 2014-2020* creando un quadro coerente e sostenibile che salvaguardi il futuro delle aree rurali, basandosi in particolare sulla sua capacità di fornire una gamma di servizi pubblici che trascendono la semplice produzione di alimenti e sulla capacità delle economie rurali di creare nuove fonti di reddito e di occupazione proteggendo la cultura, l'ambiente e il patrimonio delle aree rurali.

Il progetto formativo si è avvalso della collaborazione di Ispra (Susanna D'Antoni), in quanto la Regione Marche è area pilota nell'ambito del progetto *Pan Mediterranean Wetland Inventory* che

costituisce il sistema di inventariazione definito da MedWet (iniziativa per l'applicazione della Convenzione di Ramsar in ambito Mediterraneo) e di Riccardo Santolini (Università di Urbino), responsabile della parte sui servizi ecosistemici, nonché come soggetto di raccordo con altri gruppi ed enti che portano avanti progetti analoghi in altre regioni. Il progetto formativo ha inteso esplorare, tra l'altro, le sperimentazioni in atto in diversi siti regionali, che si inquadrano soprattutto nell'ambito di progetti finanziati da programmi europei (es. Life Plus). Le sperimentazioni in atto costituiscono così riferimento proprio ai fini della determinazione e quantificazione dei PES, argomento esplorato proprio in tali progettualità che, pertanto, costituiscono anche dei riferimenti importanti sia dal punto di vista teorico-scientifico, sia in relazione allo sviluppo di modalità attuative dei criteri che quantificano i suddetti pagamenti.

Claudio Zabaglia

Assessorato Agricoltura e beni ambientali
Regione Marche



FOTO: ARCH. REGIONE MARCHE

PIANTE OFFICINALI, IL VALORE NASCOSTO NELLA FORESTA

CIRCA LA METÀ DI TUTTI I FARMACI DI SINTESI HA ORIGINE NATURALE, TRA CUI 10 DEI 25 MEDICINALI PIÙ VENDUTI NEGLI STATI UNITI; IN CINA OLTRE 5.000, DELLE 30.000 SPECIE DI PIANTE SUPERIORI REGistrate, SONO USATE A FINI TERAPEUTICI. NELLE FORESTE CRESCONO CENTINAIA DI SPECIE DI PIANTE OFFICINALI, OGGI A RISCHIO DI ESTINZIONE.

La deforestazione incide negativamente a livello ambientale, economico e sociale e più in particolare su clima, biodiversità e povertà. L'umanità trae dall'ambiente naturale innumerevoli benefici sotto forma di beni e servizi (generalmente designati come *servizi ecosistemici*) quali cibo, legname, acqua potabile, energia e protezione dalle inondazioni e dall'erosione del suolo; il benessere di qualunque popolazione umana del pianeta dipende fondamentalmente e direttamente dai servizi ecosistemici; permangono tuttavia delle difficoltà nell'associare un valore economico a questi servizi, soprattutto in relazione ad alcuni beni e servizi specifici. Se da un lato infatti la perdita di servizi associata all'utilizzo di legname quale materia prima è stata ampiamente trattata in letteratura e da organizzazioni specifiche (si veda a tale proposito il lavoro dell'*International Tropical Timber Organization*¹), il valore economico determinato dall'utilizzo dei cosiddetti *non-wood forest products* (NWFPs) resta ancora ampiamente dibattuto da un punto di vista metodologico. Il rapporto della Fao² (2014) propone una classificazione dei benefici basata sui ricavi generati dalla produzione di piante medicinali, prodotti a base animale (*bushmeat*, miele ecc.) e prodotti derivati dalla vegetazione. I ricavi totali per queste attività nel 2011 superano gli 88 miliardi di dollari; la raccolta delle materie prime per la produzione di medicinali da sola genera un ricavo annuo pari a 700 milioni di dollari. Più complessa appare la valutazione dell'impatto, anche economico, sulla salute umana della perdita di piante medicinali e di principi attivi usati sia dalla medicina tradizionale che

dall'industria farmaceutica. Da questo punto di vista anche il rapporto Fao si limita a segnalare la problematica evidenziando come, in relazione a questi prodotti specifici, esistono tentativi di valutazione a livello locale, ma risulta impossibile fornire indicazioni valide a livello globale.

La relazione intermedia *L'economia degli ecosistemi e della biodiversità* (2008) del progetto Teeb³, iniziativa globale il cui obiettivo è quello di evidenziare il crescente costo della perdita di biodiversità e del degrado degli ecosistemi, evidenzia alcuni collegamenti diretti fra biodiversità e moderne cure mediche, segnalando ad esempio come circa la metà di tutti i farmaci di sintesi abbia origine naturale, tra cui 10 dei 25 medicinali più venduti negli Stati Uniti, mentre in Cina, oltre 5.000 delle 30.000 specie di piante superiori registrate vengono usate a fini terapeutici. Il rapporto segnala anche che centinaia di specie di piante medicinali, le cui sostanze naturali sono la base di oltre il 50% dei farmaci con obbligo di ricetta, sono a rischio di estinzione.

A livello di casi specifici il rapporto presenta l'esempio del Parco nazionale Masoala in Madagascar: le foreste pluviali malgascse dispongono di un'ampia diversità di piante con un elevato potenziale medicinale e farmaceutico, quali la *pervinca rosa*, usata nella medicina tradizionale locale e fonte di farmaci antitumorali venduti, ad esempio, in Europa. Il valore stimato dei benefici ecosistemici derivanti dalla protezione di tale foresta per quanto riguarda il solo aspetto legato alle piante medicinali è pari a 1.577.800 dollari. L'esempio riporta inoltre una stima relativa ai possibili benefici ecosistemici ricevuti da una città dei paesi industrializzati grazie alla conservazione della stessa foresta in Madagascar; partendo dal presupposto che nell'area della *Greater London*, Regno Unito, vivano 392 bambini affetti da



1

leucemia o linfoma, l'esempio riporta come nel 1970 sarebbero sopravvissuti soltanto in 127, mentre grazie alle nuove cure a base dei principi derivati dalla pervinca rosa del Madagascar, oggi tale cifra sale a 312.

L'esempio è utile per sottolineare la multidimensionalità dei benefici associati ai servizi ecosistemici forniti dalle foreste, fattore che complica ulteriormente il tentativo di attribuire un valore economico alla perdita di biodiversità, ma che non per questo deve esimere la comunità scientifica internazionale a continuare nella ricerca di un metodo affidabile e condiviso.

Ilaria Bergamaschini

Green Management Institute

NOTE

¹ <http://www.itto.int/>

² <http://www.fao.org/3/cf470fab-cc3c-4a50-b124-16a306ee11a6/i3710e.pdf>

³ <http://www.teebweb.org/>

1 *Catharanthus roseus*, pervinca rosa; da questa specie derivano sostanze medicinali utilizzate nei farmaci.

FOCUS - LA RICERCA IN ORTOFRUTTICOLTURA

SVILUPPARE LA GENETICA E LA RICERCA PER DIFENDERE E VALORIZZARE L'ALTA QUALITÀ DEL CIBO ITALIANO

Il contesto di riferimento

L'annata agraria 2014 sarà ricordata come una delle peggiori degli ultimi decenni. Le abbondanti e frequenti precipitazioni piovose, le alluvioni, le intense e diffuse grandinate primaverili ed estive hanno condizionato, negativamente, la produttività e la qualità dei prodotti agricoli, in particolare modo nel settore ortofrutticolo.

La filiera ortofrutticola - grazie ai piani operativi delle regioni previsti dai regolamenti comunitari delle Organizzazioni comuni dei mercati agricoli (OCM) ortofrutta - nell'ultimo decennio ha effettuato forti investimenti affinché i prodotti ortofrutticoli italiani da semplici *commodity*, diventassero prodotti alimentari di alta qualità e potessero essere presentati con un proprio stile, un proprio *packaging*, in modo tale da ottenerne la massima valorizzazione sui mercati internazionali. Le innovazioni profonde vanno dal rinnovamento varietale, da conseguenti impianti innovativi, dalla difesa antigrandine con reti, dalla difesa anti-pioggia nei ceraseti, dal rispetto della biodiversità, da una raccolta che rispetti i nuovi indici di maturazione, al pieno rispetto lungo tutta la catena del freddo fino al magazzino di ritiro, alla lavorazione e alla conservazione. La materia prima ottenuta in campo deve essere un prodotto di qualità, di buona pezzatura e serbevolezza, ottenuta con tecniche a basso impatto ambientale quali la produzione integrata e biologica.

Nelle ultime annate si sono registrate crisi ricorrenti per tanti prodotti della nostra frutticoltura (es. pesche, mele, pere), solo l'actinidia e l'albicocco fanno eccezione; allo stato attuale siamo i maggiori produttori mondiali di kiwi.

Nonostante questo, bisogna registrare che nell'ultimo decennio il settore ortofrutticolo è stato autore di profonde innovazioni, facendone il secondo settore per esportazioni dopo il vino. Per quanto riguarda l'export la bilancia commerciale nel 2004 presentava un saldo positivo per 420 milioni di euro, nel 2008 positivo per 1.248 miliardi (dati Fruict imprese).

I consumi interni, complice la crisi economica, stanno scendendo a ritmi vertiginosi; secondo uno studio di Nomisma questo calo comincia nel 2000. Si stima che dal 2000 al 2014 la riduzione dei consumi di frutta e verdura si aggiri sulle 1.700 tonnellate.

Le crisi politiche internazionali (crisi Ucraina-Russia), e le sanzioni conseguenti, nell'ultimo anno hanno avuto conseguenze disastrose per l'export dei nostri prodotti quali pesche, mele, pere, patate, cipolle.

L'arrivo di nuove avversità di importazione da paesi lontani - quali virus, fitoplasmosi, funghi, nuovi insetti - stanno creando gravi problemi alle nostre piante coltivate e ornamentali.

In questo contesto il patrimonio genetico vegetale subisce un attacco e un'erosione; le conseguenze, non sono valutabili a breve termine.

L'importanza della ricerca nel settore ortofrutticolo

Il ruolo della genetica e della ricerca assumono perciò un ruolo fondamentale per difendere e valorizzare l'alta qualità del cibo italiano e la redditività di chi contribuisce a produrlo.

Per questo è urgente il rilancio della ricerca. Il livello di collaborazione, fra università, enti di ricerca e imprese pone l'Italia agli ultimi posti nell'Unione europea.

Le risorse sono scarse, si registra una scarsa organizzazione e la mancanza di strategie, oltre a una disarticolazione dei programmi di ricerca. La ricerca deve avere un coordinamento centrale forte, a livello nazionale.

L'Italia è fuori o ai margini delle grandi reti internazionali di ricerca anche per la mancanza di progetti nazionali di carattere strategico per le grandi colture (melo, pero, pesco, patata, pomodoro, cipolla ecc.).

La ricerca di primo livello e relativa a grandi problemi (es. le produzioni biologiche, la sicurezza alimentare, una genetica e biotecnologie finalizzate alle resistenze), sono



LA RICERCA IN ORTOFRUTTICOLTURA IN ITALIA

A cura di S. Sansavini, P. Ranalli, L. Corelli Grappadelli
Edagricole, 2014, pp 130
<http://www.edagricole.it/>

temi da assegnare a team multidisciplinari, collaboranti con reti internazionali (università, Cra ecc.). A questo livello può essere ricondotta la ricerca per risolvere problemi fitosanitari

endemic, collaudare nuove varietà e portainnesti ecc.

Le Regioni devono continuare a portare avanti attività sperimentali e di ricerca di secondo livello, riguardante gli aspetti territoriali delle coltivazioni. In questo contesto è fondamentale una collaborazione continua fra i diversi livelli di ricerca.

Le organizzazioni dei produttori devono essere interlocutori attivi, perché la competitività non riguarda solo le imprese, ma interi territori nei quali tutte le istituzioni svolgono un ruolo decisivo per lo sviluppo.

"La ricerca in ortofrutticoltura in Italia", un'altra preziosa fatica del professor Silvano Sansavini, affronta i problemi della ricerca per la produzione ortofrutticola con una straordinaria capacità di contestualizzare le questioni produttive nello scenario globale, nel quale risulta imprescindibile affrontare il problema del mercato.

Nel contesto descritto la nuova opera di Sansavini costituisce un originale compendio per un esame attuale e storico delle problematiche in cui la ricerca si pone.

La ricognizione dei progetti italiani, l'esame dei network europei per la ricerca, le sfide davanti alle quali la ricerca si trova per migliorare la capacità produttiva, la qualità, la resistenza alle criticità e il bisogno di essere all'altezza del mercato, rendono l'opera unica nel suo genere ed estremamente utile per tutti coloro che sono tenuti a esaminare la questione produttiva senza prescindere, nemmeno per un attimo, dalle questioni ben più ampie con le quali le nostre imprese si devono confrontare.

Giorgio Bianconcini
Agronomo



FOTO: F. DALCAQUILA - ARCH. AUSG. REGIONE EMILIA-ROMAGNA

COMBUSTIONE DI LEGNA E QUALITÀ DELL'ARIA

La difficile convivenza di economia ed ecologia

Da un lato ci sono la promozione delle energie rinnovabili, la lotta ai cambiamenti climatici e lo spostamento delle abitudini delle famiglie relative al riscaldamento per motivi economici, che hanno visto notevolmente aumentare l'utilizzo della combustione di legna in ambito domestico (fonte rinnovabile, con emissioni di CO₂ neutre e con la quale si riesce a spendere anche sensibilmente meno rispetto al metano). Dall'altro lato c'è il problema dell'impatto sulla qualità dell'aria, che in zone come il bacino padano assume una rilevanza tutt'altro che trascurabile: le stime delle emissioni presentano risultati molto variabili, ma concordano nell'attribuire un peso rilevante alla combustione di biomassa, anche se per il controllo dell'inquinamento occorre agire su aspetti diversi.

Ci si trova così oggi davanti alla difficile sfida di coniugare gli obiettivi di riduzione di gas serra con gli aspetti di miglioramento locale della qualità dell'aria, in un contesto di difficoltà socio-economiche. Anche la legislazione si sta adeguando alle evidenze dell'impatto della combustione di biomasse sulla qualità dell'aria (e quindi sulla salute umana, con un impatto considerevole anche nei paesi industrializzati), ponendo vincoli più stringenti per l'installazione e l'utilizzo e favorendo soluzioni tecnologiche più performanti anche dal punto di vista ambientale. Diventa molto importante mettere in atto buone pratiche, che comprendono la scelta degli impianti, la corretta installazione, l'adeguata manutenzione, la qualità della materia prima e l'adozione di regole che contribuiscono a bruciare la legna in un modo più efficiente.

BIOMASSE E RISCALDAMENTO, TRA OPPORTUNITÀ E RISCHIO

IL CRESCENTE UTILIZZO DELLA LEGNA PER IL RISCALDAMENTO DOMESTICO ESIGE UNA RIFLESSIONE NON BANALE SUGLI ASPETTI ECONOMICI, AMBIENTALI E CULTURALI IN GIOCO. CONIUGARE OBIETTIVI DI RIDUZIONE DEI GAS SERRA E MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA È UNA SFIDA IMPEGNATIVA IN UNA SOCIETÀ CHE CAMBIA ABITUDINI.



La riqualificazione delle biomasse, un viaggio iniziato con l'attuazione del protocollo di Kyoto che sta vivendo un viaggio travagliato, contraddistinto in pianura Padana da più ombre che luci. È fin troppo facile ricordare quando la conferenza dell'Onu sull'ambiente e lo sviluppo, tenutasi a Rio de Janeiro nel giugno del 1992, ha posto il problema del cambiamento climatico come rischio per l'umanità per il prossimo secolo e sotto le luci d'ingrandimento del protocollo di Kyoto (1997), sottoscritto da più di 180 paesi in occasione della Conferenza Cop3 (Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, Unfccc), le fonti di energia rinnovabile hanno assunto il fascino del predestinato per limitare i possibili effetti catastrofici del cambiamento climatico.

In un quadro mondiale dove i paesi più importanti sono rimasti forse per troppi anni alla finestra, l'Europa è stata una delle protagoniste del cambiamento; il pacchetto clima-energia (piano 20-20-20) è diventato uno slogan e un imperativo, perseguito dalla ratifica del protocollo di Kyoto anche senza un accordo generale. Alcuni punti cruciali del percorso sono stati la direttiva sull'*emission trading* (2003/87/CE), la direttiva *Linking* (2004/101/

CE) e dal 1° gennaio 2008 l'avvio della fase di adempimento per tutti gli stati dell'Ue, ciascuno con un proprio limite imposto di riduzione delle emissioni di CO₂ rispetto alle emissioni del 1990. Il percorso di adesione al protocollo di Kyoto è passato anche attraverso accordi volontari trasversali tra i quali ha assunto un ruolo importante il "patto dei sindaci". Nella produzione di energia da fonti alternative, le biomasse giocano un ruolo importante. Il piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (giugno 2010) prevede al 2020 una quota del 10% circa di energia rinnovabile realizzata mediante l'uso della biomassa (escluso l'idroelettrico). A loro volta i piani energetici regionali, che ne hanno declinato i contenuti, hanno previsto quote più o meno importanti in relazione alle diverse fonti energetiche naturali locali. Il secondo piano triennale di attuazione del piano energetico regionale 2011-2013 approvato dalla Regione Emilia-Romagna prevede una quota compresa tra 4.500 e 5.060 MW realizzati da fonti rinnovabili entro il 2020 e di queste, il 30% circa realizzate mediante impianti a combustione di biomassa. Ma non appena il sogno di produrre energia senza ricorrere ai combustibili fossili ha cominciato ad assumere gli aspetti della

realtà, sono apparsi ben evidenti anche le possibili ricadute ambientali negative di tali scelte: gli impianti fotovoltaici sono stati realizzati con sottrazione di suolo agricolo, gli impianti eolici possono deturpare il paesaggio, arrecare danni all'avifauna, generare rumori molesti, gli impianti a biomassa possono avere effetti negativi sulla qualità dell'aria, soprattutto nell'area padana dove gli standard di qualità non sono rispettati e sono in atto procedure di infrazione da parte dell'Unione europea; l'utilizzo delle biomasse può determinare un peggioramento della qualità dell'aria sia per l'emissione di inquinanti derivati dalla combustione, sia per le emissioni legate al trasporto della biomassa se i tragitti di approvvigionamento della materia prima sono relativamente lunghi.

Il quadro generale si è complicato nel corso degli ultimi anni, quando il consumo di biomasse ai fini del riscaldamento domestico ha assunto un ruolo tutt'altro che marginale. La crisi economica che ha contraddistinto l'ultimo quinquennio ha spostato le abitudini degli italiani in merito al riscaldamento domestico, il basso costo della legna rispetto agli incrementi economici registrati per il metano ha determinato una rapida diffusione

della legna, anche in aree di pianura e aree urbane, come fonte primaria di riscaldamento.

Le indagini effettuate dalle Arpa dell'area padana mediante questionari, hanno evidenziato una diffusione inattesa dell'utilizzo della legna: circa il 21% delle famiglie in Emilia-Romagna ricorre in modo sistematico o saltuario a questa fonte di energia, che sembrava ormai marginale. Se da un lato questo inatteso consumo della legna può apparire come un ulteriore contributo alla riduzione di CO₂ prodotta da combustibili fossili, e quindi un contributo al raggiungimento del protocollo di Kyoto, la combustione della legna in caminetti o stufe, che a differenza di impianti industriali non presentano sistemi di abbattimento degli inquinanti, rappresenta una fonte rilevante di emissioni di polveri sottili e composti indesiderati.

La stessa indagine ha permesso di quantificare le emissioni di polveri sottili primarie legate alla combustione domestica della legna, che in questi ultimi anni hanno assunto un ruolo predominante rispetto alle altre fonti emissive, considerate storicamente come i settori prevalenti su cui intervenire per il rispetto dei valori limite previsti dalla direttiva europea sulla qualità dell'aria (direttiva 2008/50/CE).

La presenza e l'importanza della legna quale fonte significativa di emissioni di particolato è stata rilevata dalle misure della qualità dell'aria realizzate all'interno di progetti di ricerca applicata effettuati nell'area padana (vedi progetto Supersito), dove composti come il levoglucosano e gli acidi carbossilici costituiscono un *marker* importante di conferma dei dati rilevati con l'indagine sui consumi.

Il quadro complesso di interventi volti al contenimento delle emissioni dei principali settori (trasporti, produzione di energia e attività industriali) associati alla crisi economica che ne ha ulteriormente ridotto le emissioni, non ha risolto l'emissione complessiva di inquinanti ai fini del rispetto degli standard di qualità dell'aria previsti dalla normativa europea, ma ne ha modificato la composizione: una riduzione delle fonti tradizionali, accompagnata da un incremento delle emissioni di quello che non ti aspetti, la legna. Nulla di più innocuo nell'immaginario collettivo che vede la legna come tutto quanto proviene dalla tradizione popolare come elemento di salubrità e di qualità ambientale. Considerando l'entità delle emissioni connesse alla combustione domestica della legna, che nel periodo invernale possono costituire oltre il 60% delle emissioni primarie complessive di polveri sottili (inventari delle emissioni Inemar delle regioni dell'area padana), non vi è dubbio che appare necessario definire azioni specifiche per limitarne l'impatto sulla qualità dell'aria. Limitare l'uso della legna rappresenta una delle possibili soluzioni, ma in una società che ha visto progressivamente incrementare il ceto povero e ha attuato la riduzione dei consumi come elemento di sopravvivenza, a cui si aggiunge la difficoltà di effettuare controlli sul consumo domestico della legna, non sembra tale obiettivo sia perseguibile nel breve periodo. Non vi è dubbio che soluzioni che accompagnino le abitudini dei cittadini verso forme più efficienti di combustione (camini chiusi, stufe a pellets o ad alta efficienza ecc.) possono mantenere gli attuali equilibri socio-economici,

conservare un significativo messaggio sociale e culturale e nel contempo attivare un percorso di riduzione dell'80-90 % delle emissioni determinate dall'utilizzo della legna, e quindi risultare più significative cogliendo da una parte gli obiettivi del protocollo di Kyoto e dall'altra il miglioramento della qualità dell'aria. I Piani di azione per il risanamento della qualità dell'aria in via di approvazione per le regioni del bacino padano e l'accordo Regioni-ministeri per il risanamento dell'area padana devono individuare azioni significative e attuabili per limitare l'impatto della legna in un contesto ambientale, sociale ed economico complesso, dove possibili azioni di limitazione dell'uso domestico non fanno che accentuare le possibili difficoltà di condivisione e accettazione da parte della popolazione di impianti a biomassa per la produzione di energia, anche se gli impianti industriali presentano caratteristiche tecniche e sistemi di abbattimento tali da ridurre l'emissione di inquinanti.

Probabilmente, molto deve essere ancora realizzato in questo settore in termini di comunicazione e formazione, per evitare che le scelte siano condizionate prevalentemente dalla sensazione e dalla percezione del rischio più o meno connessi con la realtà. Coniugare gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ con gli aspetti di miglioramento locale della qualità dell'aria, in un contesto di difficoltà socio-economiche e di ritorno alle tradizioni, rappresenta una sfida difficile, ma non impossibile.

Franco Zinoni

Direttore tecnico, Arpa Emilia-Romagna



POLITICHE AMBIENTALI E USO DI BIOMASSA IN PIANURA PADANA

L'UTILIZZO DELLE BIOMASSE PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA È STATO FAVORITO DALLE STRATEGIE PER LE RINNOVABILI E DAL COSTO PER IL RISCALDAMENTO DOMESTICO. NON È STATA TUTTAVIA POSTA SUFFICIENTE ATTENZIONE ALL'IMPATTO NEGATIVO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA. LA STIMA DELLE EMISSIONI NEL BACINO PADANO E LE POLITICHE PER LIMITARLE.

L'uso di fonti energetiche rinnovabili figura tra le priorità dell'Unione europea. La strategia europea fissa tra gli obiettivi per il 2020 la riduzione di almeno il 20% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990, attraverso il raggiungimento di una efficienza energetica pari al 20% (riduzione dei consumi energetici primari) e un utilizzo di fonti energetiche rinnovabili pari ad almeno il 20% (*vedi box sulla normativa*). Per raggiungere questi obiettivi sono state attuate politiche nazionali e regionali che hanno incoraggiato negli ultimi anni l'utilizzo di biomasse nei settori della produzione di energia e combustione non industriale. Ad esempio, il piano energetico regionale dell'Emilia-Romagna individua nelle biomasse la seconda fonte di energia rinnovabile utilizzabile in regione (dopo l'idroelettrico) e fissa l'obiettivo di un mantenimento della quota di produzione di energia da biomassa al 2020 agli stessi livelli del 2010, ovvero attorno al 50% della potenza prodotta da fonti rinnovabili. L'impiego di biomassa legnosa per il riscaldamento risulta oggi essere economicamente competitivo rispetto alle alternative fossili; può infatti indurre nel periodo invernale notevoli risparmi sui costi di riscaldamento, rispetto all'utilizzo di combustibili tradizionali. In alcune aree geografiche italiane è una risorsa disponibile localmente e presenta il vantaggio, rispetto ad altre energie rinnovabili, di essere disponibile in maniera continua. Il motivo delle politiche di promozione dell'uso di biomasse è legato alla necessità di ridurre a livello globale le emissioni di gas serra (Ghg), principale causa del cambiamento climatico. Nel formulare queste politiche non si è tuttavia considerato con sufficiente attenzione il potenziale impatto negativo sulla qualità dell'aria. Numerosi studi hanno messo in evidenza negli ultimi anni il contributo dell'utilizzo della biomassa alle concentrazioni di diversi inquinanti,

soprattutto in inverno, quando influenza la qualità dell'aria anche in grandi centri urbani (Fuller et al., 2013). Le biomasse che vengono usate come combustibile provocano l'immissione nell'ambiente di quantità non trascurabili di polveri e idrocarburi policiclici aromatici (Ipa), con effetti potenzialmente pericolosi per la salute della popolazione esposta. Gli Ipa sono infatti una classe di composti con documentata attività tossica, cancerogena e mutagena. Le polveri sono costituite da diversi composti chimici e tra questi è presente anche una frazione carboniosa che si distingue in carbonio organico (C.O.) e in carbonio elementare (C.E.), altamente tossico il primo, ad alto potere climalterante il secondo.

Le emissioni in inquinanti dovute all'utilizzo di biomassa variano notevolmente con le modalità di utilizzo di questa fonte energetica, come si può notare dalla *tabella 1* dove, a titolo puramente indicativo, sono poste a confronto le emissioni medie annue di diverse tipologie di fonti inquinanti.

La stima delle emissioni derivanti dall'utilizzo di biomasse legnose è stata valutata tramite diversi studi sia a livello nazionale (Apat-Arpa Lombardia, 2008; Ispra, 2014) che regionale. Tra gli studi regionali condotti per individuare la tipologia dei principali sistemi di combustione utilizzati nonché le caratteristiche e quantità

Fonte inquinante	Consumi	Unità di misura	COV	NO _x	PM ₁₀
			kg/anno	kg/anno	kg/anno
automobile media	15000	km/anno	5,4	7,9	0,7
mezzo pesante medio	35000	km/anno	48,7	235,5	11,9
camino aperto	4,0	t/anno	117,0	4,2	20,9
stufa tradizionale	4,0	t/anno	46,0	4,2	10,5
camino chiuso	4,0	t/anno	46,0	4,2	10,5
stufa innovativa	3,5	t/anno	20,1	0,8	1,9
stufa a pellets	3,5	t/anno	4,0	3,7	2,6
emissioni medie per famiglia	2488	m ³ /anno	0,2	1,4	0,0

TAB. 1
EMISSIONI
DI INQUINANTI

Emissioni tipiche di alcuni inquinanti atmosferici per diverse tipologie di sorgenti

Fonte: Arpa Emilia-Romagna, Ctr-QA.

Le stime si basano sui dati dell'inventario regionale delle emissioni e sono state eseguite considerando le caratteristiche delle automobili e mezzi pesanti che compongono il parco circolante in regione nel 2010. I consumi di biomassa bruciata in camini aperti, stufe tradizionali, stufe innovative e stufe a pellets derivano dall'indagine sui consumi di biomassa in Emilia-Romagna (Emilia-Romagna, 2011). Le emissioni medie per famiglia fanno riferimento a caldaie di potenza inferiore a 50 MW alimentate a metano. I consumi di metano per famiglia sono forniti dall'autorità nazionale per l'energia (Aaeg).

LA NORMATIVA

Con la direttiva 2009/28/CE l'Unione europea assegna all'Italia l'obbligo di utilizzare entro il 2020 il 17% di energia da fonti rinnovabili sul consumo energetico complessivo. La direttiva è stata recepita dal Dlgs n. 28 del 3 marzo 2011 e attuata attraverso decreti ministeriali. Il decreto del Ministero dello sviluppo economico del 15 marzo 2012 prevede che l'impiego di biomassa quale fonte rinnovabile per il riscaldamento domestico, tramite piccoli impianti, fornisca un contributo atteso al 2020 dal Piano di azione nazionale di 0.3 Mtep.

di biomassa legnosa impiegata, la sua frequenza di utilizzo e modalità di approvvigionamento, ricordiamo lo studio condotto nel 2011 da Arpa su incarico della Regione Emilia-Romagna (Regione Emilia-Romagna, 2011). Analogamente, altre Regioni del bacino padano (Lombardia, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Provincia di Trento) hanno svolto indagini campionarie sul consumo domestico di legna da ardere e pellet. I dati dei consumi di biomassa a uso domestico vengono utilizzati per compilare gli inventari delle emissioni, che hanno evidenziato un incremento del peso delle emissioni di PM₁₀ primario da parte del settore emissivo legato al riscaldamento degli ambienti, che oggi si configura come una delle più importanti fonti di emissioni in atmosfera, in particolare nelle regioni con una quota rilevante del territorio situato in montagna. Nella regione Lombardia, ad esempio, la combustione da legna in stufe e caminetti risulta la sorgente principale di PM₁₀ e PM_{2,5} primari (Arpa Lombardia, 2014). Il contributo relativo risulta inferiore in Emilia-Romagna, dove tuttavia, nonostante la combustione a biomassa per riscaldamento domestico copra solo l'8% del fabbisogno energetico (Regione Emilia-Romagna, 2014), la combustione di biomasse è responsabile della quasi totalità delle emissioni di PM₁₀ nel settore della combustione non industriale. Le emissioni di PM₁₀ derivanti da attività di combustione di legna e similari per riscaldamento domestico contribuiscono inoltre per il 39% alle emissioni totali (Regione Emilia-Romagna, 2012; *tabella 2*) fornendo un contributo relativo alle emissioni di PM₁₀ maggiore del contributo fornito dai trasporti (34%) e assai rilevante anche per gli inquinanti COV (28%) e CO (45%).

Va sottolineato tuttavia come vi siano numerose fonti di incertezza collegate alla stima delle emissioni dovute all'utilizzo di biomassa. Gli elementi di maggiore criticità riguardano gli indicatori di stima e i fattori di emissione. L'indicatore di stima è dato dal consumo di combustibile ed è un fattore critico per quello che riguarda l'uso di legna da ardere. Infatti le diverse indagini eseguite a livello nazionale e regionale presentano risultati spesso scarsamente coerenti tra loro (Enea, 2013). Questo è dovuto in parte al fatto che i dati di consumo reale non corrispondono alle vendite registrate dai canali ufficiali (i dati ufficiali sottostimano alcune fonti; Apat, 2003) e la quantificazione del consumo di

biomasse legnose da parte delle famiglie è di non semplice attuazione. I fattori di emissione dipendono dal tipo di combustore utilizzato e dalle caratteristiche del combustibile che, nel caso della legna, sono variabili in funzione delle dimensioni del cippato e dal contenuto di umidità. Meno rilevante la variabilità legata alle diverse essenze legnose (Caserini et al., 2014). Vi sono incertezze legate alle caratteristiche degli apparecchi utilizzati per determinare i fattori di emissione utilizzati negli inventari delle emissioni, che potrebbero risultare non rappresentativi rispetto al parco impiantistico effettivamente in uso e alle reali condizioni di utilizzo (cicli di combustione e umidità della legna utilizzata distanti dall'utilizzo reale; Enea, 2013). Per diminuire queste incertezze e ottenere un quadro più completo dei fattori di emissione conformi alla realtà italiana, sono state recentemente condotte campagne sperimentali estensive per valutare le emissioni dovute all'utilizzo delle

principali tipologie di apparecchi di combustione a uso domestico, in "cicli reali", e utilizzando le essenze legnose di maggior utilizzo, con diverse modalità di stagionatura e alimentazione in camera di combustione (Caserini et al., 2014). In *tabella 3* sono posti a confronto i fattori di emissione per vari tipi di combustore utilizzati nell'attuale compilazione dell'inventario regionale delle emissioni Inemar ER 2010, suggeriti dal successivo aggiornamento delle linee guida europee (Emep 2013) e derivanti da studi specifici condotti in Italia (fonte Caserini et al, 2014).

Politiche per la qualità dell'aria

In seguito all'evidenza degli effetti negativi sulla qualità dell'aria documentati dalla comunità scientifica, pur con i fattori di incertezza evidenziati, varie amministrazioni hanno introdotto misure per contrastare l'inquinamento dovuto all'impiego di biomasse.

TAB. 2
EMISSIONI
BIOMASSA
E TRASPORTI

Contributo alle emissioni antropogeniche in atmosfera derivanti dalla combustione di biomassa a uso domestico e confronto con le emissioni dovute ai trasporti in Emilia-Romagna

	Emilia-Romagna			Lombardia		
	CO	COV	PM ₁₀	CO	COV	PM ₁₀
Contributo combustione legna al settore combustione non industriale	95%	97%	99%	91%	87%	98%
Contributo combustione legna alle emissioni totali	45%	28%	39%	37%	6%	51%
Contributo settore combustione non industriale alle emissioni totali	47%	29%	40%	40%	6%	51%
Contributo trasporti alle emissioni totali	39%	13%	34%	37%	10%	29%

TAB. 3
FATTORI
DI EMISSIONE

Fattori di emissione di PM₁₀ per tipologia di combustore

	Inventario RER	Guidebook 2013		Caserini et al, 2014	
		valore	range	valore	range
Camino aperto tradizionale	500	840	420-1680	512	434-611
Stufa tradizionale a legna Camino chiuso o inserto	250	760	380-1520	183, 178	140-225
Stufa avanzata	150	380	290-760	143	120-176
Sistema a legna o stufa a pellets (migliore tecnologia disponibile)	70	95	19-238	109	75-139
Caldaia automatica a pellets o cippato o legna (migliore tecnologia disponibile)	30	29	10-48	61	30-103

TAB. 4
RIPARTIZIONE PM₁₀
PER FONTI

Componenti naturale e antropica del PM₁₀.
Fonte Arpa Emilia-Romagna, quadro conoscitivo Pair2020.

Frazione di PM ₁₀	Area geografica (zonizzazione Dlgs 155)			
	Appennino	Pianura Est	Agglomerato	Pianura Ovest
naturale	23 %	18 %	16 %	14 %
antropogenico totale	77 %	82 %	84 %	86 %
di cui				
antropogenico primario	14 %	21 %	25 %	22 %
antropogenico secondario	63 %	61 %	59 %	64 %

La Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni, relativa al programma *Aria pulita* per l'Europa, raccomandava l'introduzione di limitazioni delle emissioni prodotte dagli impianti di combustione con una capacità termica compresa tra 1 e 50 MW, emissioni di cui si deve tenere conto per evitare che politica in materia di qualità dell'aria e quella relativa alle energie rinnovabili si neutralizzino. Nello stesso periodo (dicembre 2013) a livello nazionale l'Accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento della qualità dell'aria siglato tra i presidenti delle 8 Regioni e Province autonome del bacino padano e 4 ministri, prevedeva, tra i 6 settori di intervento prioritario, una specifica azione sul settore della combustione di biomasse, oltre che sul trasporto merci e passeggeri, riscaldamento civile, industria e produzione di energia e agricoltura. La Regione Emilia-Romagna, con deliberazione dell'Assemblea legislativa regionale n. 51 del 26 luglio 2011, aveva in precedenza introdotto misure per limitare l'impatto sulla qualità dell'aria derivante dall'utilizzo delle fonti energetiche da biogas e da biomasse, introducendo il – controverso – strumento del saldo 0.

Il saldo 0 prevede che *“nelle aree di superamento e nelle aree a rischio di superamento degli standard di qualità dell'aria si possono realizzare impianti a biomasse a condizione che sia assicurato un saldo emissivo che non incrementi i livelli di emissione di PM₁₀ e NO₂”*. La normativa regionale fornisce anche i criteri per l'elaborazione del computo emissivo e i relativi strumenti tecnici, sviluppati da Arpa, che aiutano l'utente per la compilazione del *Modulo per il calcolo delle emissioni dell'impianto e delle misure d'integrazione* che il proponente deve allegare alla domanda di autorizzazione (http://bit.ly/ER_biomasse).

In Emilia-Romagna questi interventi settoriali sono stati inseriti in un contesto organico di interventi dal Piano aria integrato regionale Pair 2020 (Regione Emilia-Romagna, 2014) nel quale sono messe a punto l'insieme di azioni multi settoriali necessarie a riportare la qualità dell'aria all'interno degli obiettivi di tutela della salute e dell'ambiente fissati dalla normativa comunitaria e nazionale. Il quadro conoscitivo ha infatti messo in evidenza come gli inquinanti maggiormente critici in Emilia-Romagna, come nel resto della pianura padana, come PM,

NO₂ e O₃ siano legati in larga misura a processi di produzione secondaria. L'analisi della ripartizione per fonti dell'inquinamento da PM₁₀, ad esempio, ha mostrato come la parte preponderante dell'inquinamento da PM₁₀ sia di origine antropogenica, con una quota variabile tra il 77 % in Appennino e l'84-86% nella pianura occidentale e nell'agglomerato di Bologna. Di questa quota, tuttavia solo una parte (variabile tra il 14% in Appennino e il 25 % nell'agglomerato) è di origine primaria, ossia dovuta ai soli processi di trasporto e diffusione delle polveri emesse dalle varie sorgenti inquinanti, mentre si stima che la quota restante della frazione antropogenica (60% circa) sia dovuta alla produzione di particolato di origine secondaria, dovuta ai processi chimico-fisici che avvengono

in atmosfera a partire dai precursori (NH₃, NO_x, SO₂, COV) emessi dalle attività umane.

Ne consegue che le azioni dirette sulle emissioni di PM₁₀ possono agire solo su una porzione limitata dell'inquinamento, cioè su quello dovuto alla frazione primaria (variabile tra il 15 e il 25% del totale).

Per ottenere una riduzione significativa della concentrazione in aria di PM₁₀ occorre agire anche, e in misura sostanziale, sugli inquinanti precursori del particolato di origine secondaria che rappresentano una frazione dell'ordine del 60% del particolato totale. Ecco dunque che il Pair2020 stabilisce obiettivi di riduzione non solo delle emissioni primarie di PM, ma anche e principalmente degli inquinanti precursori

TAB. 5 SCENARI EMISSIVI

Tassi di applicazione delle principali tipologie di sistemi di combustione domestica di biomasse in tre scenari emissivi.

Tipologia di combustore	Base Inemar-ER 2010	Tendenziale CLE 2020	Obiettivo Pair 2020
	AR %	AR %	AR %
Camino aperto	85	20	5
Camino chiuso	15	80	95
Stufa tradizionale a legna	74	30	5
Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna	19	40	50
Stufa o caldaia innovativa	7	30	45

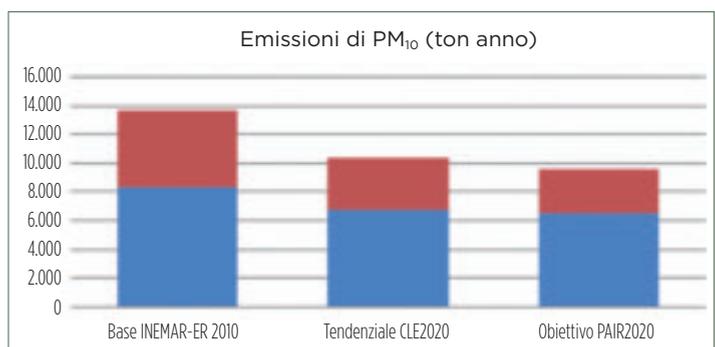
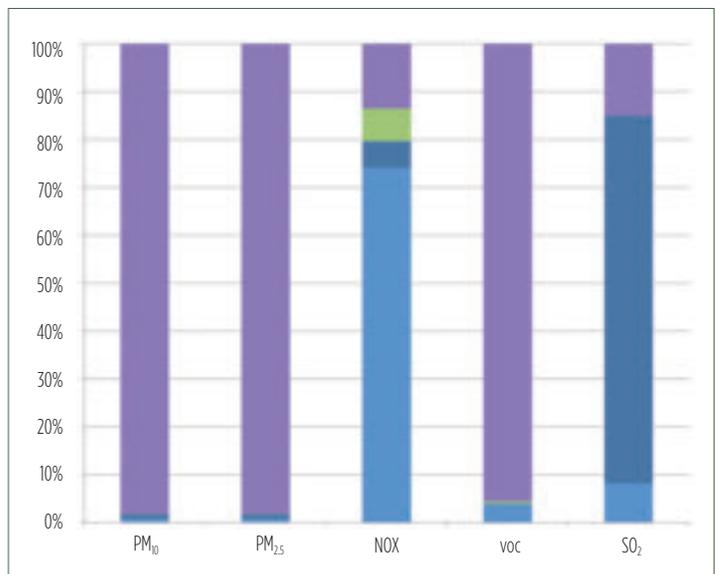
FIG. 1 SCENARI EMISSIVI

Variazioni in emissione rispetto allo scenario CLE supponendo il massimo tasso di applicazione (Mfr).



FIG. 2 RIDUZIONE DI EMISSIONI

Riduzione delle emissioni di PM₁₀ primario modificando il tasso di applicazione dei sistemi di combustione domestica di biomassa.





1

dell'inquinamento secondario, come gli ossidi di azoto (NOx), i composti organici volatili (Cov) l'ammoniaca (NH₃) e i composti dello zolfo (SOx). Le azioni che possono permettere il raggiungimento di questi obiettivi coprono vari ambiti di intervento, dall'agricoltura, alle città, ai trasporti, all'energia e alle attività produttive. Nell'ambito energia possono assumere particolare rilievo le misure legate agli edifici. Queste misure comprendono l'aumento dell'efficienza energetica (isolamento), il cambio del sistema di combustione, la sostituzione dei combustibili e la riduzione dei consumi di combustibile. Le valutazioni condotte da Arpa nell'ambito dell'istruttoria del Pair hanno portato a considerare diversi scenari di azione, corrispondenti a diversi gradi di applicazione delle tecnologie disponibili.

Nella *figura 1* viene mostrata la stima della riduzione relativa (%) delle emissioni rispetto allo scenario attuale (Inemar-ER 2010) ottenibile applicando le migliori tecnologie disponibili al massimo tasso di applicazione (Mfr) a sistemi di combustione attuali per tipo di combustibile (biomassa, Gpl, gasolio, gas metano).

L'aumento della efficienza energetica negli edifici produrrebbe effetti significativi sulle emissioni di NOx legate al riscaldamento/rinfrescamento e alla produzione di energia con fonti fossili. In particolare sono stati esaminati i potenziali di riduzione delle emissioni di NOx dell'aumento dell'utilizzo di pompe di calore (-22%), delle caldaie ad alta efficienza (-14%), delle valvole termostatiche, solare termico e isolamento degli edifici (complessivamente -17%).

Dalla figura si nota come per ottenere riduzioni significative delle emissioni di NOx sia necessario agire sugli impianti

a gas, che rappresentano la grande maggioranza dei sistemi di riscaldamento presenti in regione. Come si è visto, la riduzione delle emissioni di NOx rappresenta una priorità assoluta in quanto questi gas, oltre a determinare da soli importanti situazioni di inquinamento in prossimità delle sorgenti emittive come le strade, sono uno dei principali precursori degli inquinanti in buona parte secondari come le PM, o totalmente secondari come l'ozono. D'altro canto una quota assai rilevante (oltre l'80%) dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di PM₁₀ e composti organici volatili (Cov) sarebbe ottenibile attraverso misure rivolte alla sostituzione/controllo degli impianti a biomassa (camini, stufe) utilizzati per il riscaldamento degli edifici (per gli impianti a biomassa si è ipotizzato che i sistemi di combustione

siano rappresentati da camini aperti). Interventi in questo settore sono possibili aumentando il tasso di applicazione (AR) delle tecnologie pulite ai sistemi di combustione delle biomasse. Per stimare i benefici ambientali dell'applicazione di tecnologie pulite sono stati ipotizzati (*tabella 5*) tre diversi tassi di applicazione delle 5 principali tecnologie di combustione (camino aperto, camino chiuso, stufa tradizionale a legna, stufa automatica a pellets o cippato o Bat legna, stufa o caldaia innovativa). I benefici ottenuti in termini di riduzione delle emissioni sono riportati nella *figura 2*.

Marco Deserti, Simona Maccaferri, Michele Stortini

Centro tematico regionale Qualità dell'aria, Arpa Emilia-Romagna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Arpa Lombardia, 2014, "La combustione domestica delle biomasse legnose e qualità dell'aria", *Atti della XII Conferenza del sistema nazionale per la protezione dell'ambiente "Aria: quale qualità? Sistema conoscitivo, problemi, sfide"*, Bologna, 20-21 marzo 2014.

Apat, 2003, *Le biomasse legnose. Un'indagine sulle potenzialità del settore forestale italiano nell'offerta di fonti di energia*, 108 pp.

Apat-Arpa Lombardia, 2008, *Stima dei consumi di legna da ardere per riscaldamento ed uso domestico in Italia*, 60 pp.

Caserini S., Ozgen S., Galante S., Giugliano M., Hugony F., Migliavacca G., Morreale C., 2014, "Fattori di emissione della combustione di legna e pellet in piccoli apparecchi domestici", *Ingegneria dell'ambiente*, Vol 1: 27-46.

Enea - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, 2013, *Sistema modellistico per le politiche di qualità dell'aria a supporto di Governo e Regioni*, 136 pp.

Fuller G., Sciare J., Lutz M., Moukhtar S., Wagener S., 2013, "New Directions: Time to tackle urban wood burning?", *Atmospheric Environment*, 68: 295-296.

Ispra, 2014, <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/inventaria/disaggregazione-dellinventario-nazionale-2010>

Regione Emilia-Romagna, 2011, *Risultati dell'indagine sul consumo domestico di biomassa legnosa in Emilia-Romagna e valutazione delle emissioni in atmosfera*.

Regione Emilia-Romagna, 2012, *Inventario regionale delle emissioni in atmosfera anno 2010*, 70 pp.

Regione Emilia-Romagna, 2014, *Piano Aria Integrato regionale (PAIR2020) - Relazione generale*, 212 pp.

Regione Emilia-Romagna, *Secondo piano triennale di attuazione del Piano Energetico Regionale*, 2011-2013.

1 Alcuni esempi di stufe innovative (a sinistra) e un camino chiuso (a destra)

BIOMASSE E PARTICOLATO, LO STUDIO DEL SUPERSITO

EVIDENZE SPERIMENTALI DI COMPOSTI ORGANICI NELL'AEROSOL ATMOSFERICO: ZUCCHERI, ACIDI CARBOSSILICI E IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI COME MARKER DELLA COMBUSTIONE DELLE BIOMASSE E DI ALTRE FONTI.

Che la Pianura padana sia una delle aree più preoccupanti d'Europa per via dell'alto inquinamento dell'aria e del suo potenziale impatto per la salute umana è da tempo ormai noto. Durante le stagioni più fredde inoltre, l'aumento delle emissioni antropiche dovute al riscaldamento domestico associato a frequenti circostanze di inversione termica che rendono le condizioni meteorologiche stagnanti, restituiscono una situazione ancor più complessa. Al fine di contribuire alla comprensione di tali fenomeni, la Regione Emilia-Romagna e Arpa stanno realizzando il progetto Supersito (Ricciardelli et al., 2013). Attraverso questo studio, da novembre 2011, si stanno effettuando misure approfondite di diverse specie organiche e inorganiche sull'aerosol atmosferico $PM_{2.5}$ in diversi punti della regione: nelle aree urbane di Bologna, Parma e Rimini e nell'area rurale di San Pietro Capofiume. Oltre alle misure continue di specie chimiche quali ioni inorganici, carbonio organico ed elementare e metalli, nel corso del progetto si sono realizzate numerose campagne intensive di misura dove sono stati osservati composti organici sia di tipo apolare quali idrocarburi policiclici aromatici (Ipa) e alcani, sia di tipo polare quali acidi organici e zuccheri. Tali campagne intensive sono state condotte nelle diverse stagioni al fine di arrivare ad avere una panoramica su tutti i periodi climatici dell'anno e per testare le possibili ipotesi di provenienza degli inquinanti osservati dalle molteplici sorgenti di emissione e/o di trasformazione.

Diversi sono i riferimenti della letteratura scientifica internazionale su tali temi, in particolare verso la frazione organica del materiale particolato, la quale è certamente una porzione consistente di quest'ultimo. Alcuni studi (Ruiz-Jimenez et al., 2012; Gierlus et al., 2012) hanno messo in evidenza come i composti organici altamente solubili possono aumentare l'igroscopicità dell'aerosol e quindi influenzare gli

eventi di nucleazione delle nubi, le precipitazioni acide, le proprietà ottiche e contribuire al cambiamento climatico. Inoltre, l'aumento della polarità dei composti presenti nell'aerosol lo rende maggiormente disponibile nella assunzione a livello del sistema respiratorio.

Di seguito vengono discussi i primi risultati a oggi ottenuti relativamente ad alcuni dei composti analizzati, in particolare gli zuccheri, gli acidi carbossilici e gli Ipa, consapevoli che tali esiti potrebbero essere rivisti a conclusione dell'intero progetto Supersito, previsto per la fine del 2016.

Tali specie sono specifici traccianti molecolari che forniscono importanti informazioni sia su sorgenti di emissione, quali traffico veicolare, industrie, centrali elettriche, combustione delle biomasse e attività di cottura dei cibi, che su reazioni di fottossidazione nell'atmosfera.

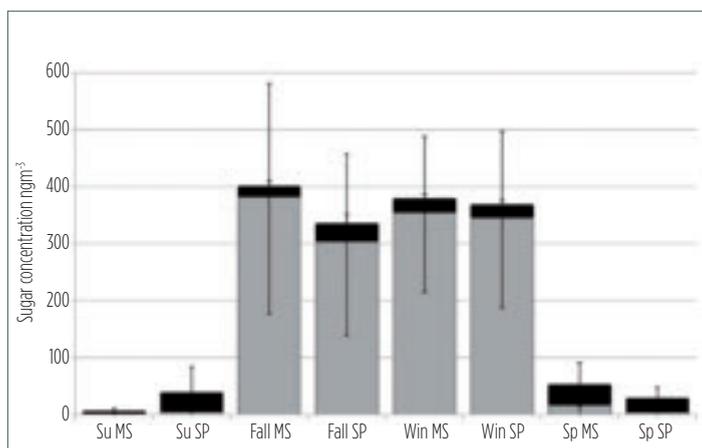
In particolare, gli zuccheri sono prodotti da 2 fonti principali: le attività biogeniche di piante e microrganismi e la combustione delle biomasse (erba, legna e loro derivati). In quest'ultimo caso, la decomposizione pirolitica della cellulosa e della emicellulosa produce principalmente il levoglucosano, mentre



FIG. 1
CONCENTRAZIONE DI
ZUCCHERI NELL'ARIA

Andamento stagionale delle concentrazioni degli zuccheri derivanti da combustione (barre grigie) e zuccheri biogenici (barre nere) nelle campagne intensive.

MS: Urban site
SP: Rural site
Su: estate 2012
Fall: autunno 2012
Win: inverno 2013
Sp: primavera 2013.



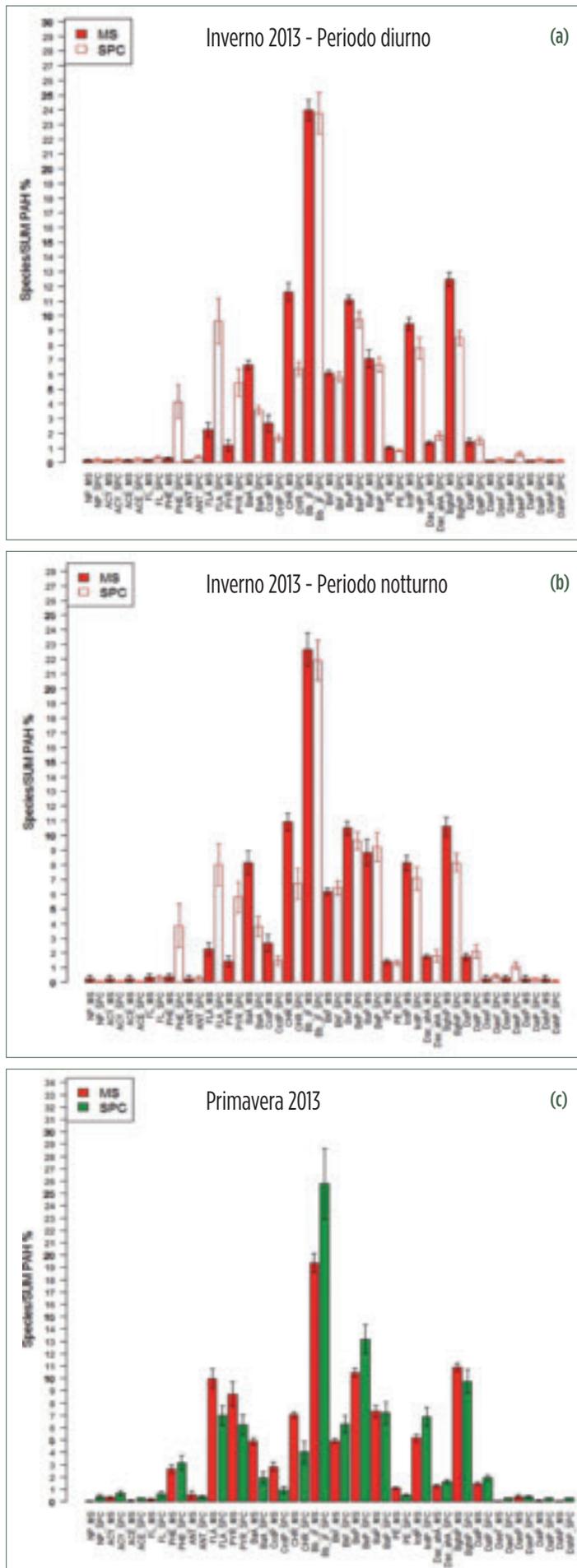


FIG. 2
COMBUSTIONE
A LEGNA, IPA

Concentrazione percentuale dei 24 Ipa rispetto alla loro somma nella campagna invernale 2013 nel periodo diurno (a), nel periodo notturno (b) e durante la campagna primaverile 2013 (c).

MS: sito urbano
SPC: sito rurale

i suoi due isomeri – mannosano e galattosano – vengono prodotti in minor quantità (Simonet et al., 2004).

I risultati ottenuti dall'analisi dei livelli e delle variazioni temporali degli zuccheri, relativi a quattro campagne intensive del progetto Supersito, eseguite nel periodo fra il 2012 e il 2014 in due siti di misura (sito urbano di Bologna e sito rurale di San Pietro Capofiume), vengono di seguito analizzati. Le concentrazioni totali degli zuccheri sono risultate di un ordine di grandezza più alte nei periodi invernali/autunnali rispetto ai periodi estivi/primaverili (figura 1), probabilmente a causa della sinergia tra gli aumenti delle concentrazioni antropiche da riscaldamento domestico da biomassa e le condizioni meteorologiche avverse alla diffusione (Pietrogrande et al., 2014). Tale ipotesi è supportata dall'alta percentuale degli anidrozuccheri (levoglucosano, mannosano e galattosano) rispetto agli zuccheri totali di indagine nel periodo invernale (circa il 94% in entrambi i siti di studio), valore in forte diminuzione nel periodo estivo (25% e 32% rispettivamente in estate e in primavera). Questi dati sono in linea con studi svolti nell'area lombarda, dove è stato dimostrato che la combustione della legna per riscaldamento domestico – fonte ampiamente diffusa nei periodi con basse temperature – incide per il 25-30% della massa del PM_{2,5} (Perrone et al., 2012) e contribuisce per oltre il 75% del benzo(a)pirene – B(a)P – osservato su tale frazione dell'aerosol atmosferico (Belis et al., 2011).

Gli Ipa, composti ubiquitari derivanti dalla combustione incompleta o della pirolisi di combustibili contenente carbonio, non hanno messo in evidenza una netta prevalenza spaziale, a eccezione dell'inverno 2011 e autunno 2012 dove è possibile osservare valori superiori a favore del sito urbano. Inoltre, al fine di caratterizzare quali-quantitativamente le possibili fonti, sono stati analizzati i profili di distribuzione dei diversi Ipa, calcolati come percentuali di ogni specie molecolare sul totale degli Ipa nel periodo, che possono rappresentare un'impronta digitale dei diversi tipi di sorgente. Nelle varie campagne realizzate si evidenziano principalmente differenze inter-sito (urbano e rurale); tali differenze sono probabilmente da ricercarsi nelle diverse emissioni prossime ai due siti di misura: prevalentemente miste, da traffico e da riscaldamento nel sito urbano, prevalentemente da riscaldamento nel sito rurale.

Vengono riportati, a titolo di esempio, i pattern osservati nelle campagne di gennaio-febbraio 2013 (figura 2a e 2b) e di maggio 2013 (figura 2c).

Nel periodo invernale 2013, caratterizzato da temperature relativamente miti e frequenti precipitazioni, i campionamenti sono stati eseguiti dalle 9 alle 18 (day) e dalle 18 alle 9 (night) del giorno successivo per indagare l'effetto della variazione dell'altezza dello strato rimescolato sulla composizione dell'aerosol, mentre i campionamenti nel periodo primaverile sono stati eseguiti dalle ore 9 alle ore 9 del giorno successivo, in quanto le concentrazioni di Ipa sono molto più basse delle corrispondenti del semestre freddo. In generale, in tutte le campagne intensive – come riportato nella letteratura – gli Ipa prevalenti sono a 4 e 5 anelli e le concentrazioni delle loro somme variano di uno o due ordini di grandezza fra inverno/autunno e primavera.

È stato studiato anche il rapporto tra levoglucosano e benzo(a)pirene nei due siti di Bologna e San Pietro Capofiume, i valori di r (coefficiente di correlazione) tra i due composti risultano compresi nel range 0.2-0.8 nei periodi freddi, a dimostrazione che anche il B(a)P – come riportato dalla letteratura – può derivare dalla combustione delle biomasse. Tuttavia, l'ampio range osservato – di cui non si evidenziano valori maggiori in un sito rispetto all'altro – mostra come il B(a)P, a differenza del levoglucosano, abbia un'origine mista.

L'evidenza delle emissioni della combustione delle biomasse è supportata anche dalla presenza di acidi carbossilici che possono essere prodotti direttamente da processi di combustione oppure da fotossidazione di precursori organici (Mazzoleni et al., 2011). Un trend analogo a quello riscontrato per gli zuccheri è evidenziato anche per alcuni acidi carbossilici, per cui nelle stagioni estive/primaverili le concentrazioni di questi ultimi risultano molto basse a causa prevalentemente di una loro minor emissione e, di conseguenza, della minor importanza dei processi di trasformazione. Coerentemente, nella stagione invernale/autunnale la maggior presenza di tali precursori antropogenici (con un ordine di grandezza maggiore) promuove la loro trasformazione.

Sia la concentrazione totale degli acidi carbossilici che dei singoli acidi: glicolico, malonico, maleico, succinico – ritenuti i maggiori costituenti nel fumo delle biomasse – mostrano una ottima

correlazione (rispettivamente $r \approx 0.92$ e $r \geq 0.97$) con gli zuccheri provenienti dalla combustione di queste ultime (Pietrogrande et al., 2014).

È stata inoltre effettuata un'analisi delle componenti principali, allo scopo di individuare le prevalenti fonti di emissione responsabili della presenza in atmosfera di questi analiti nelle diverse stagionalità. Sono stati presi in considerazione le concentrazioni dei singoli zuccheri, le concentrazioni totali degli acidi carbossilici e degli alcani, i valori di CPI (indice che spiega l'origine antropogenica o biogenica degli alcani) e i parametri meteorologici, quali temperatura e radiazione solare. Sono state determinate tre fonti: una fonte molto esplicita che indica una sorgente di combustione da biomasse, in particolare sono ben correlati gli anidrozuccheri, gli acidi totali e gli alcani in qualità di marker organici dei processi di combustione. Una seconda fonte è associata alla presenza del mannosio che è presente esclusivamente in primavera e risulta verosimilmente di origine biogenica. Infine una terza fonte è

associata alla presenza di alcuni zuccheri primari biogenici, quali il ribitolo e mannitolo, più abbondanti nel periodo estivo e il micosio che è uno zucchero predominante in primavera. Da tale analisi è utile notare come nelle diverse stagioni i campioni di $PM_{2.5}$ siano ben separati in termini di caratteristiche chimiche, mentre non si evince una sostanziale differenza fra i due siti di indagine, suggerendo un simile impatto sia nell'area urbana che rurale, dovuto alla natura regionale delle fonti di emissioni e dei processi di fotochimica.

Silvia Ferrari¹, Maria Chiara Pietrogrande², Arianna Trentini¹, Dimitri Bacco¹, Claudio Maccone¹, Isabella Ricciardelli¹, Pamela Ugolini¹, Fabiana Scotto¹, Giulia Bertacci³, Vanes Poluzzi¹

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Università di Ferrara
3. Università di Bologna

BIBLIOGRAFIA

- Belis C.A., Cancelinha J., Duane M., Forcina V., Pedroni V., Passarella R., Tanet G., Dous K., Piazzalunga A., Bolzacchini E., Sangiorgi G., Perrone M.G., Ferrero L., Fermo P., Larsen B.R., 2011, "Sources for PM air pollution the Po Plain, Italy: Critical comparison of methods for estimating biomass burning contributions to benzo(a)pyrene", *Atmospheric Environment*, 45, 7266 e 7275.
- Gierlus K.L., Laskina O., Abernathy T.L., Grassian V.H., 2012, "Laboratory study of the effect of oxalic acid on the cloud condensation nuclei activity of mineral dust aerosol", *Atmospheric Environment*, 46, 125-130.
- Mazzoleni L.R., Zielinska B., Moosmüller H., 2007, "Emissions of levoglucosan, methoxy phenols, and organic acids from prescribed burns, laboratory combustion of wildland fuels, and residential wood combustion", *Environ. Sci. Technol.*, 41, 2115 e 2122.
- Perrone M.G., Ferrero L., Larsen B.R., Sangiorgi G., De Gennaro G., Udisti G., Zangrando R., Gambaro A., Bolzacchini E., 2012, "Sources of high $PM_{2.5}$ concentrations in Milan, Northern Italy: molecular marker data and CMB modeling", *Sci. Tot. Environ.*, 414, 343 e 355.
- Ricciardelli I., Bacco D., Ferrari S., Trentini A., Scotto F., Ugolini P., Maccone C., Poluzzi V., 2013, "Il progetto Supersito per conoscere meglio l'aria", *Ecoscienza*, 3/2013.
- Ruiz-Jimenez J., Parshintsev J., Laitinen T., Hartonen K., Petäjä T., Kulmala M., Riekkola M.L., 2012, "Influence of the sampling site, the season of the year, the particle size and the number of nucleation events on the chemical composition of atmospheric ultrafine and total suspended particles", *Atmospheric Environment*, 49, 60-68.
- Simoneit B.R.T., Elias V.O., Kobayashi M., Kawamura K., Rushdi A.I., Medeiros P.M., Rogge W.F., Didyk B.M., 2004, "Sugars dominant water-soluble organic compounds in soils and characterization as tracers in atmospheric particulate matter", *Environ. Sci. Technol.*, 38, 5939 e 5949.
- Pietrogrande M. C., Bacco D., Visentin M., Ferrari S., Casali P., 2014, "Polar organic marker compounds in atmospheric aerosol in the Po Valley during the Supersito campaigns - Part 1: Low molecular weight carboxylic acids in cold seasons", *Atmospheric Environment*, 86, 164-175.
- Pietrogrande M.C., Bacco D., Visentin M., Ferrari S., V. Poluzzi, 2014, "Polar organic marker compounds in atmospheric aerosol in the Po Valley during the Supersito campaigns - Part 2: Seasonal variations of sugars", *Atmospheric Environment*, 97, 215- 225.

QUALITÀ E TIPO DI ESSENZA IMPORTANTI AI FINI DELL'IMPATTO

TRA LE BUONE PRATICHE PER LA COMBUSTIONE DELLE BIOMASSE RIVESTE PARTICOLARE IMPORTANZA LA QUALITÀ DELLA MATERIA PRIMA. GLI ASPETTI PRINCIPALI PER UN ELEVATO RENDIMENTO ENERGETICO SONO IL CONTENUTO IN ACQUA (È NECESSARIA UNA BUONA STAGIONATURA) E LA SCELTA DELL'ESSENZA.

Nell'insieme delle "buone pratiche" per la combustione delle biomasse riveste particolare importanza la qualità della materia prima, intendendo per qualità non solo o non solamente le caratteristiche della biomassa in senso stretto, ma a valle di tutta la filiera fino al momento dell'introduzione nell'impianto (stufa domestica, caldaia, grosso impianto ecc.) e quindi dall'origine, al trasporto, alla fase di produzione/lavorazione, alla conservazione e utilizzo.

La qualità e caratteristiche dei biocombustibili legnosi trovano attualmente codifica e descrizione in due specifiche norme, la UNI/TS 11264:2007 relativa alla caratterizzazione della legna da ardere, bricchette e cippato e la UNI/TS 11263:2007 relativa alla caratterizzazione del pellet a fini energetici.

In questo breve articolo il tema viene però affrontato in termini semplificati, laddove le due norme ne codificano invece in dettaglio i molteplici aspetti e rispetto alle quali si rimanda per eventuali approfondimenti.

Per quanto riguarda la legna da ardere "comune", ma anche per le altre tipologie di biocombustibili, l'aspetto qualitativo di maggior rilievo in grado di consentire o meno un elevato rendimento energetico e una buona combustione è rappresentato dal contenuto in acqua.

Passare infatti dal 50% del contenuto in acqua, valore di una biomassa non stagionata, al 20% raggiungibile dopo adeguata stagionatura o adeguato trattamento di essiccazione (in questo caso, se forzata, i valori possono risultare anche sensibilmente inferiori), ne comporta più del raddoppio del potere calorifico.

Limitatamente alla legna da ardere e conseguentemente all'utilizzo più impattante dal punto di vista delle emissioni in atmosfera, per raggiungere questo livello di umidità sono necessari non meno di due, meglio tre, anni di



stagionatura, lasso di tempo che deve quindi essere preso a riferimento quale "buona pratica" da rispettare. A tal proposito è anche importante che la legna venga accatastata all'esterno, in un luogo coperto, ben areato e rialzato rispetto al terreno.

Se, per quanto riguarda la legna da ardere, è relativamente semplice poterne avere garanzia circa l'assenza di sostanze inquinanti o comunque estranee al legno, fatte salve possibili provenienze da territori o terreni in qualche misura contaminati, in presenza di biomasse lavorate o semi-lavorate come le bricchette, il pellet e parzialmente il cippato, è essenziale poterne verificare la loro produzione da legna pulita e in alcun modo trattata se non in modo "fisico".

La presenza di composti chimici estranei (es. riconducibili a legno trattato con colle o vernici) o di additivi e leganti chimici in pellet di scarsa qualità, oltre a produrre emissioni inquinanti di varia natura, possono infatti provocare anche danni e malfunzionamenti all'impianto e al camino.

La presenza di questi additivi inquinanti può talvolta essere facilmente individuata da odori ben diversi da quelli del legno che si sviluppano nella fase di combustione, ma per escludere in maniera certa questo tipo di problema è altresì necessario accertarsi preliminarmente che quanto acquistato sia certificato dalle apposite

norme indicate sui contenitori dai codici quali il DIN 51731 o O-NORM M7135 o DIN PLUS.

Dal punto di vista qualitativo, altro aspetto che può incidere in maniera anche significativa sulla scelta, utilizzo e resa della biomassa legnosa è quello che riguarda l'essenza. In questo ambito risultano infatti farsi normalmente preferire le essenze di legno classificate come "dure" e generalmente riconducibili alle latifoglie (faggio, rovere, carpino, acero), piuttosto che quelle definite "dolci" e perlopiù riconducibili alle conifere (abeto e pino in particolare). Le differenze, in qualche caso rappresentate anche da un apprezzabile diverso potere calorifico, sono però per lo più riconducibili a una diversa modalità di combustione che può essere anche sfruttata in positivo a seconda dell'utilizzo (combustioni più o meno vivaci, più o meno durature, diversa lunghezza della fiamma, diversa velocità e facilità di accensione), ma anche avere risvolti negativi ad esempio riguardo agli effetti di sporco (e conseguente manutenzione) normalmente maggiori per le specie dolci (per lo più resinose) rispetto alle specie dure.

Gabriele Tonidandel

Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (Appa), Trento

LE REGOLE PER IL BUON FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

LA SCELTA, LA CORRETTA INSTALLAZIONE E L'ADEGUATA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO DOMESTICO A BIOMASSE CONSENTONO DI OTTIMIZZARE IL RENDIMENTO E DI RIDURRE LE EMISSIONI DI INQUINANTI IN ATMOSFERA. LA NORMATIVA TECNICA HA STABILITO I CRITERI A SEGUIRE. GLI INCENTIVI PER LA SOSTITUZIONE CON IMPIANTI PIÙ PERFORMANTI.

La prima regola essenziale per il buon funzionamento dell'apparecchio di riscaldamento domestico a biomasse è l'installazione a regola d'arte. Il dimensionamento dell'impianto, il suo posizionamento nello spazio domestico, la geometria e l'altezza della canna fumaria, sono elementi fondamentali per il funzionamento ottimale. In secondo luogo, la manutenzione periodica regolare sia ordinaria (pulizia della camera di combustione, rimozione delle ceneri, controllo speditivo del tiraggio), sia straordinaria (pulizia della canna fumaria a opera di tecnici qualificati), giocano un ruolo fondamentale per il buon funzionamento dell'impianto e quindi la riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera.

È fondamentale ottimizzare e avere il controllo delle condizioni di combustione degli impianti a biomasse, per ridurre al minimo le quantità di idrocarburi policiclici aromatici e particolato emessi in atmosfera. In particolare si deve focalizzare l'attenzione sul miglioramento delle caratteristiche tecniche dell'impianto e sull'attuazione delle pratiche di conduzione e di manutenzione degli impianti domestici. Nel ciclo di funzionamento dell'apparecchio le fasi di accensione e spegnimento (i cosiddetti transitori) sono quelle in cui si formano elevate quantità di inquinanti nei fumi, non essendo state ancora raggiunte le condizioni ottimali di combustione. Nell'ottica di un utilizzo sistematico delle biomasse per il riscaldamento e la produzione dell'acqua sanitaria, andrebbero limitati il più possibile i transitori.

Se da un lato la tecnologia e il funzionamento degli impianti a biomasse di nuova generazione ha migliorato di molto le condizioni di combustione e di conseguenza anche la resa in termini di calore prodotto, dall'altro è importantissimo ricordare che esistono una serie di norme di buona installazione



e conduzione dell'impianto che possono fare la differenza in tutti gli apparecchi presenti nelle case.

Scelta e corretta installazione dell'impianto

La normativa tecnica europea e, a seguire, quella italiana hanno stabilito i requisiti e i metodi di prova per la verifica dei livelli emissivi degli apparecchi di riscaldamento domestico, quali stufe, caminetti, termo cucine e caldaie. Nel *box* sono riportate le norme UNI EN per le diverse tipologie di impianti comunemente utilizzati.

La norma UNI EN 10683:2012 "Generatori di calore alimentati a legna o altri biocombustibili solidi - Requisiti di installazione" definisce invece i criteri per la verifica, l'installazione, il controllo e la manutenzione degli impianti destinati al riscaldamento dell'ambiente e/o alla produzione di acqua calda sanitaria e/o alla cottura dei cibi, con apparecchi sia a

tiraggio naturale lato fumi che a tiraggio forzato, di potenza termica nominale < 35 kW, alimentati con biocombustibili solidi di cui alle norme della serie UNI EN 14961.

L'installazione di un impianto e la verifica del corretto esercizio prevedono una sequenza precisa di operazioni che iniziano con la verifica dell'idoneità del locale di installazione, del sistema di evacuazione fumi e delle prese d'aria esterna. Successivamente ha luogo la fase di installazione vera e propria con la realizzazione della ventilazione, il collegamento alle prese d'aria esterne e al sistema di evacuazione fumi, il montaggio e la posa in opera e, infine, l'esecuzione della prova di accensione e di funzionalità.

Prima dell'installazione dell'impianto è necessario verificare anche l'assenza di ostruzioni lungo tutto il camino, lo sviluppo prevalentemente verticale del camino, l'esistenza e l'idoneità del comignolo e l'assenza di altri allacciamenti al camino (uso esclusivo).

LE CONDIZIONI PER UNA BUONA COMBUSTIONE DOMESTICA

ALCUNI ACCORGIMENTI CONTRIBUISCONO A BRUCIARE LA LEGNA IN UN MODO PIÙ EFFICIENTE, UTILIZZANDO AL MEGLIO L'ENERGIA ED EVITANDO DI INQUINARE L'ARIA. ALCUNI CONSIGLI ELABORATI DA ARPA FRIULI VENEZIA GIULIA SU ACCENSIONE, CARICAMENTO E PULIZIA DELLA CANNA FUMARIA.

Brucciare bene la legna non è facile. Le ragioni di questa complicazione risiedono in primo luogo nella difficoltà a mescolare un combustibile solido (il legno) con un comburente gassoso (l'ossigeno). Un altro aspetto molto delicato nella combustione della legna è rappresentato dalla grande varietà di composti che formano ciò che comunemente chiamiamo "legno", ognuno dei quali caratterizzato da una propria temperatura di infiammabilità. Tra i composti che formano il legno vi è inoltre l'acqua, la quale, pur non bruciando, contribuisce a sottrarre energia alla combustione con il passaggio di fase. Anche se bruciare bene il legno è molto

difficile, esistono dei semplici accorgimenti che ci aiutano a non bruciarlo (troppo) male, evitando di inquinare l'aria che respiriamo e risparmiando un bel po' di soldi utilizzando al meglio l'energia contenuta nel legno.

Prima di arrivare alle buone pratiche, è utile vedere un po' più da vicino cosa accade quando bruciamo un pezzo di legno. La combustione di un solido, infatti, si può distinguere in tre fasi, tutte con caratteristiche emissive ed energetiche ben distinte.

La prima fase della combustione di un pezzo di legno è quella della "gassificazione". In questo passaggio il legno viene scaldato, assorbendo energia e

rilasciando le sostanze che lo compongono maggiormente volatili. Questa fase è in assoluto la più energeticamente inefficiente e la più inquinante. È il momento nel quale il legno emette una grande varietà di sostanze, alcune modificate dalle alte temperature a cui sono esposte.

La seconda fase è quella dell'ossidazione dei composti organici rilasciati dal legno che sta "gasificando". In questo passaggio, i composti rilasciati dal legno si mescolano con l'ossigeno presente nell'aria e, in virtù delle alte temperature, si ossidano liberando energia (e vapore acqueo). Questa è la fase più caratteristica e indubbiamente "bella" della combustione

Gli incentivi per gli impianti di ultima generazione

Le nuove tecnologie applicate agli impianti a biomasse consentono di controllare e ottimizzare il processo di combustione, migliorando le rese degli apparecchi e contribuendo a ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera. È importante, sia nell'ottica della massimizzazione dell'efficienza energetica, sia al fine di ridurre l'inquinamento atmosferico, che nel tempo gli impianti a biomasse più datati siano sostituiti con impianti di ultima generazione, più performanti sia in termini di costi di utilizzo, che di impatto ambientale.

A livello nazionale, il Dm 28 dicembre 2012 "Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili e interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni" promuove la sostituzione di impianti di riscaldamento con altri apparecchi più performanti. Il decreto stabilisce infatti i requisiti per l'accesso agli incentivi per l'acquisto delle seguenti tipologie di generatori di calore: a) caldaie a biomassa di potenza termica nominale inferiore o uguale a 500 kWt; b) caldaie a biomassa di potenza

termica nominale superiore a 500 kWt e inferiore o uguale a 1000 kWt; c) stufe e termocamini a pellet; d) termocamini a legna; e) stufe a legna. Il decreto riporta anche i valori delle emissioni (particolato, monossido di carbonio, composti organici gassosi) che gli impianti a biomassa incentivati devono garantire.

Anche la Regione Veneto, con Dgr n. 2065 del 3 novembre 2014, ha deliberato

un incentivo per l'acquisto di impianti a biomasse, a basse emissioni e alta efficienza, con potenza inferiore o uguale a 35kWt, previa sostituzione degli impianti di riscaldamento esistenti.

Giovanna Marson, Salvatore Patti, Luca Zagolin

Arpa Veneto

NORME UNI EN PER DIVERSE TIPOLOGIE DI IMPIANTI

UNI EN 13229:2006 "Inserti e caminetti aperti alimentati a combustibile solido. Requisiti e metodi di prova"

UNI EN 13240:2006 "Stufe a combustibile solido - Requisiti e metodi di prova"

UNI EN 15250:2007 "Apparecchi a lento rilascio di calore alimentati da combustibili solidi. Requisiti e metodi di prova"

UNI EN 12815:2006 "Termocucine a combustibili solidi. Requisiti e metodi di prova"

UNI EN 14785:2006 "Apparecchi per il riscaldamento domestico alimentati con pellet di legno. Requisiti e metodi di prova"

UNI CEN/TS 15883:2009 "Apparecchi di riscaldamento domestici a combustibile solido - Metodi di prova delle emissioni"

UNI EN 12809:2004 "Caldaie domestiche indipendenti a combustibile solido. Potenza termica nominale non superiore a 50 kW. Requisiti e metodi di prova"

UNI EN 303-5:2004 "Caldaie per riscaldamento - Parte 5: Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale o automatica, con una potenza termica nominale fino a 500 kW - Terminologia, requisiti, prove e marcatura"

UNI EN 15270:2007 "Bruciatori a pellet per piccole caldaie da riscaldamento. Definizioni, requisiti metodi di prova e marcature"

della legna, grazie alla presenza della fiamma, solitamente di colore arancione, molto mobile e quasi "viva". In questo momento stiamo estraendo dal legno abbastanza energia e, pur se siamo meno inquinanti rispetto alla semplice gassificazione, non siamo del tutto puliti. Il colore giallo della fiamma, infatti, è dovuto a minuscole particelle che si staccano dal legno e che, assorbendo energia, si comportano come piccoli corpi neri, irradiando nel visibile¹.

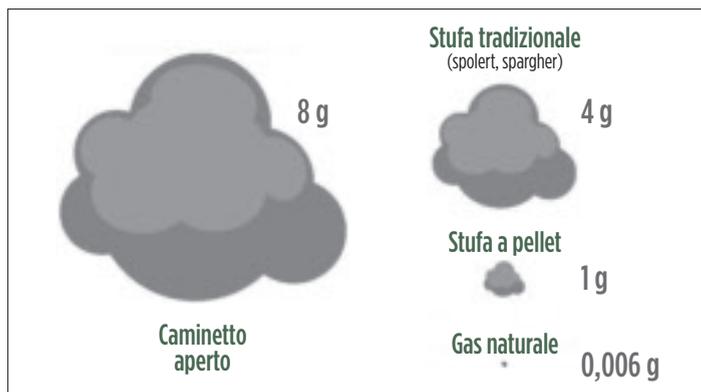
La terza fase è quella dell'ossidazione del carbonio elementare rimasto dopo la fase di gassificazione e ossidazione dei composti volatili (la brace). Questo è il momento energeticamente più efficiente della combustione del legno e, nel complesso, anche quello più pulito. In questa fase l'ossidazione avviene in parte sulla superficie della brace (molecole di ossigeno vengono adsorbite e molecole di monossido di carbonio vengono riemesse), in parte in aria (grazie alle alte temperature il monossido di carbonio si ossida a sua volta originando anidride carbonica).

Per quanto sopra riportato, è evidente l'importanza di ridurre al minimo il processo di pura gassificazione (prima fase), cercando di ossidare quanto più rapidamente possibile i composti organici rilasciati (seconda fase). Questo può essere fatto agevolmente preparando nella camera di combustione una pira di legna con i pezzi più piccoli in cima e quelli più grossi alla base, avendo cura di lasciare molti e grossi interstizi, in modo da agevolare il ricircolo dell'aria. Accendendo la pira dall'alto, magari con degli starter ecologici, riusciremo a "bruciare" i composti volatili prima che essi escano dalla camera di combustione, estraendo più energia e riducendo nel contempo le emissioni di fumo. Nella fase di combustione dei composti volatili, inoltre la stufa deve sempre avere "l'aria"

FIG. 1
EMISSIONI DI PM₁₀

Confronto tra le emissioni di PM₁₀ se si usa 1 kg di legna o 1 mc di gas naturale (equivalente a circa 2,5 kg di legna).

Fonte: "Dal legno al fuoco", Arpa Friuli Venezia Giulia



aperta al massimo, in modo da favorire l'apporto di ossigeno. Per lo stesso motivo è opportuno che la pira all'interno della camera di combustione non occupi mai tutto lo spazio disponibile. Troppa legna equivale a bruciare male, facendo scappare grandi quantità di composti volatili, cioè potenziale energia termica, e inquinando l'aria. I produttori di stufe, su questo punto, possono dare utili consigli, ma una regola basata sul buon senso potrebbe già essere quella di lasciare la camera di combustione almeno per metà libera.

Poiché la fase più inquinante, e in generale delicata dal punto di vista termodinamico, è quella della gassificazione e della combustione dei composti volatili, grande attenzione deve essere posta anche alla ricarica della camera di combustione una volta che il fuoco sia stato acceso. Bisognerà infatti evitare di "mettere legna su legna", cercando di aggiungere i nuovi ciocchi sulle braci, avendo sempre cura di non riempire troppo la camera di combustione e, potendo, di separare tra di loro i ciocchi aggiunti, in modo da esporre al calore quanta più superficie possibile. Un ultimo aspetto da non trascurare è quello della pulizia del raccordo fumi e della canna fumaria. Le stufe lavorano per depressione, quindi dobbiamo aiutarle a mantenere entro il loro regime di funzionamento la differenza tra la

pressione interna ed esterna. In questo subentra la pulizia della canna fumaria che, se parzialmente ostruita dalla fuliggine, oltre a essere pericolosa, non riesce a scaricare l'aria esausta all'esterno, riducendo la quantità di ossigeno nella camera di combustione, sporcandosi in questo modo ancora di più. Campagne sperimentali hanno mostrato che un deposito di fuliggine spesso un millimetro riduce l'efficienza della combustione di circa il 5%. La legna è troppo preziosa, non mandiamola in fumo.

Fulvio Stel

Arpa Friuli Venezia Giulia

NOTE

¹ Possiamo evidenziare queste particelle inserendo nella fiamma una superficie metallica, provocando così un locale raffreddamento "salvando" dall'ossidazione i piccoli corpi neri che daranno origine a un filo di fumo nero e, in parte, si depositeranno sulla superficie metallica annerendola (il nerofumo o fuliggine).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E SITOGRAFICI

Dal legno al fuoco. Buone pratiche per l'utilizzo domestico delle legna suggerite da Arpa FVG, http://bit.ly/luoco_FVG



FOTO: EMANUELE SPAZZACAMINOTTI

QUANTO SI RISPARMIA RISCALDANDOSI CON LA LEGNA?

LA LEGNA È UN VALIDO COMBUSTIBILE, A PATTO DI TENERE IN CONSIDERAZIONE NEL SUO UTILIZZO LE CARATTERISTICHE DELLA LEGNA BRUCIATA, LE PRESTAZIONI DELL'APPARECCHIO INSTALLATO E LA MANUTENZIONE DEL SISTEMA. CON UN BUON RENDIMENTO, I PREZZI ATTUALI PER IL RISCALDAMENTO SONO CIRCA LA METÀ RISPETTO AL METANO.

La legna è sicuramente un valido combustibile, economico e alternativo rispetto ai tradizionali combustibili fossili. Il grande vantaggio in termini di effetto serra si consegue poiché, quando bruciata, la legna re-immette in atmosfera la medesima CO₂ (anidride carbonica) sottratta dalla pianta per il suo accrescimento. Al contrario, la combustione dei combustibili fossili (petrolio e gas naturale principalmente) immette anidride carbonica sottratta all'atmosfera millenni o meglio milioni di anni fa, incidendo in maniera sensibile sul riscaldamento globale. Tuttavia la combustione della legna non è esente dall'emissione in atmosfera di sostanze pericolose e inquinanti come CO (monossido di carbonio), polveri, particolato e fuliggine e altri composti che a elevate concentrazioni possono essere dannosi.

Pertanto se si utilizza questo combustibile, molto presente in provincia di Trento, occorre prestare attenzione a tre fattori principali, nel rispetto della salute pubblica, dell'ambiente e del risparmio energetico:

- le caratteristiche della legna bruciata
- le prestazioni dell'apparecchio installato
- la manutenzione del sistema, compreso quello di evacuazione dei prodotti della combustione.

Le caratteristiche della legna

Il faggio è un'ottima legna da ardere: è pesante e ha una resa energetica elevata. Il suo peso specifico è circa 1/3 maggiore rispetto all'abete, che quindi a parità di volume rende meno e può dare problemi di incrostazioni all'interno della canna fumaria per la presenza di resine al suo interno. Tuttavia, a parità di peso, gran parte delle specie arboree sono molto simili in termini di energia prodotta, ma la legna deve essere secca e con ridotta umidità (circa 20%). Per un corretto processo di stagionatura va lasciata riposare per oltre 9 mesi in ambienti ventilati e coperti, senza essere colpita direttamente dai raggi solari. Se la legna è ben stagionata, con un ridotto contenuto d'acqua (20%), è in grado di fornire potenzialmente 10 kWh ogni 2,5 kg bruciati, vale a dire la stessa quantità di energia che produce 1 mc di gas metano oppure 1 l di gasolio. Se la legna invece ha umidità del 50%, per produrre la stessa quantità di energia occorrono circa 4,5 kg. Inoltre, quando la legna è troppo umida, la combustione è imperfetta, si genera meno calore e si producono più polveri e fuliggine. Ciò comporta maggior inquinamento, la necessità di pulire il camino con maggiore frequenza, e la

possibilità di autocombustione della canna fumaria con conseguenze anche gravi in caso di incendio.

Le prestazioni degli apparecchi

Una famiglia su due in Trentino possiede una cucina economica oppure una stufa tradizionale, mentre una famiglia su cinque ha una stufa a olle. Ma qual è il rendimento di questi apparecchi? Dalla *tabella 1* si evince che la cucina economica rende molto meno di una moderna caldaia a legna. Per produrre 10 kWh con una cucina economica (rendimento pari al 50%) occorrono circa 5 kg di legna correttamente essiccata, mentre con una moderna caldaia ne occorrono circa 3 kg.

La sostanziale differenza si spiega unicamente considerando le tecnologie impiegate nella costruzione delle moderne caldaie, dotate di sonda lambda per il controllo puntuale della combustione e di ventilatori impiegati per l'afflusso ottimale d'aria nelle camere di combustione. La legna infatti viene fatta gassificare nella camera di combustione primaria e i gas prodotti sono poi bruciati nella camera secondaria. Tutte tecnologie

Tab. 1 Rendimento apparecchi

TIPO APPARECCHIO	RENDIMENTO
Cucina economica	50%
Stufa tradizionale	50%
Stufa a olle	60%
Stufa a combustione controllata	70%
Stufa a pellet	80%
Camino chiuso	45%
Camino aperto	35%
Caldaia a pellet	90%
Caldaia a legna	85%
Caldaia a cippato	88%



EFFICIENZA E QUALITÀ DELL'ARIA COME EVOLVE LA NORMATIVA

L'EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA SULL'UTILIZZO DI BIOMASSE LEGNOSE IN APPARECCHI A USO DOMESTICO (INCENTIVI, AUTORIZZAZIONE IMPIANTI E REGOLAMENTAZIONE DEGLI APPARECCHI DI COMBUSTIONE) TIENE IN CONSIDERAZIONE L'IMPATTO SULL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO. IN ARRIVO NOVITÀ ANCHE A LIVELLO EUROPEO E NAZIONALE.

Le evidenze sempre più diffuse dell'impatto che la combustione della legna in ambito domestico può determinare sull'inquinamento atmosferico anche nei paesi industrializzati, ha portato il legislatore a sviluppare azioni di regolamentazione del settore e incentivazione degli apparecchi più performanti anche dal punto di vista ambientale.

La finalità di tali azioni è quella di rendere il più possibile compatibile l'uso di questa importante risorsa energetica, tra l'altro di fondamentale importanza nelle strategie contro il cambiamento climatico, con la qualità dell'aria del nostro territorio.

Si è partiti davvero da una posizione molto arretrata. Fino a pochi anni fa, complice anche la scarsa consapevolezza

dell'impatto sull'ambiente di questo tipo di sorgente, dal punto di vista normativo non esistevano praticamente vincoli né sul tipo di apparecchi da installare, né sulle modalità del loro uso o manutenzione. A differenza di quanto successo per altri comparti, quali ad esempio quello dell'automobile o quello di molti settori industriali, anche lo sviluppo tecnologico di questo tipo di apparecchi era fino a pochi anni fa piuttosto limitato. Un camino aperto presenta caratteristiche di combustione che, dal punto di vista tecnologico, risalgono alla notte dei tempi.

Oggi, seppure a piccoli passi, il percorso di miglioramento è stato avviato e i migliori apparecchi odierni, pur necessariamente scontrandosi con le specificità intrinseche a questo tipo

di combustibile, sono in termini di prestazioni emissive ordini di grandezza migliori di quelli anche solo del decennio scorso. La normativa del settore ha stimolato e deve continuare a stimolare questo sviluppo, così da poter considerare in prospettiva questo combustibile accettabile in situazioni con condizioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti, quali ad esempio quelle della pianura padana ma anche di altre valli più o meno ampie dell'arco alpino o degli appennini.

Le prime norme che hanno esplicitamente preso in considerazione questi apparecchi dal punto di vista emissivo sono quelle attuate nella seconda metà del decennio scorso in occasione degli episodi acuti di inquinamento

che le stufe in genere non possiedono e che consentono una combustione ottimale anche in condizioni meteo avverse o con combustibili scadenti. Pertanto, una buona combustione significa sempre alto rendimento energetico, ridotte emissioni, e poche ceneri residue, come evidenziato nella *tabella 2*.

Al contrario, se il fumo all'uscita del camino è denso e scuro, se si sentono cattivi odori e vi è la produzione di molta cenere la combustione non è ottimale e i consumi di combustibile aumentano.

La manutenzione

Ultimo importante fattore per risparmiare energia è la costante pulizia degli apparecchi, dei canali da fumo e dei camini a essi asserviti. In provincia di Trento vige la Dgp del 4 ottobre 2012 n. 1524 che impone la pulizia di tutti i camini allacciati ad apparecchi a combustibile solido ogni 40 quintali di combustibile e in ogni caso almeno 1 volta l'anno. Apparecchi e camini sporchi peggiorano la combustione,

aumentano il consumo di combustibile e l'emissione di polveri ed espongono gli edifici a potenziali rischi di incendio da surriscaldamento delle canne fumarie.

Risparmio economico

Ammettiamo di dover riscaldare un appartamento di 100 mq poco isolato, con un consumo di circa 200 kWh/mq all'anno. Il fabbisogno energetico è di 20.000 kWh/anno, pari a circa 200 mc di gas (con caldaia a condensazione), ovvero – al prezzo di 0,85 euro/mc – circa 1.700 euro. Se la stessa quantità di

energia viene prodotta da una caldaia a legna moderna (rendimento 85%) si consumano 60 quintali di legna che ai prezzi attuali (14 euro/q) equivalgono a circa 840 euro. Quindi utilizzando legna secca e tecnologie moderne per la sua combustione, i prezzi attuali per il riscaldamento sono circa la metà rispetto al metano.

Daniele Biasioni

Responsabile controllo impianti termici, Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia, Provincia Autonoma di Trento

TAB. 2
COMBUSTIONE

Segni di buona e cattiva combustione di legna.

BUONA COMBUSTIONE	CATTIVA COMBUSTIONE
Fumo quasi invisibile	Fumo denso all'uscita dal camino di colore da giallo a grigio scuro
Nessun odore	Formazione di cattivi odori a causa delle sostanze nocive
Cenere grigio chiaro o bianca	Cenere scura e pesante, con la testa del camino (comignolo) sporca di nero
Poca fuliggine nei camini e basso consumo di combustibile	Notevole consumo di combustibile
Fiamme blu o rosso chiaro	Fiamme rosse o rosso scuro



FOTO: SERGIOLEONI.COM



FOTO: DEUTSCHES PELLETINSTITUT

atmosferico. In regione Lombardia, ad esempio, dopo il 2006 è stato proibito il riscaldamento a legna in aree critiche se gli apparecchi avevano un rendimento inferiore al 63% ed emissioni di monossido di carbonio superiori a 0,5% (al 13% di ossigeno). In diversi piani regionali di risanamento della qualità dell'aria la legna è stata poi considerata come sorgente rilevante, con una pluralità di norme non sempre coerenti tra le diverse aree del territorio italiano. Il cambio di rotta è intervenuto con i contenuti del decreto legge 63/2013 che ha modificato la definizione di impianto termico, abbassando la soglia di potenza minima a 5 kW e includendo molti tipi di generatore "indipendentemente dal vettore energetico utilizzato".

La Regione Lombardia, con la delibera n. 1118 del 20/12/2013, ha ripreso fedelmente tale definizione e ha previsto l'obbligo di manutenzione e controllo periodico a partire dagli impianti con la suddetta potenza. Conseguentemente, anche le stufe alimentate con biomassa vegetale di modesta dimensione sono state assoggettate all'obbligo di manutenzione biennale. Inoltre, in Lombardia per tutti gli impianti alimentati a biomassa di nuova installazione sono stati previsti livelli minimi di rendimento, nonché il rispetto delle modalità di evacuazione dei fumi previste dalla norma tecnica UNI 10683, oltre agli obblighi derivanti dalle regole della corretta installazione di tali impianti. Ogni impianto, anche se costituito dal solo apparecchio alimentato a biomassa, deve essere munito di libretto conforme

al modello previsto dalla Regione e deve essere registrato nel Catasto regionale degli impianti termici (www.curit.it), con le relative operazioni di manutenzione a cui viene sottoposto. Pertanto, gli enti locali competenti per i controlli sugli impianti termici dovranno estendere le loro ispezioni anche a queste tipologie di impianti, applicando, ove necessario, le sanzioni previste in caso di violazione delle prescrizioni. Tale rigore si rende tanto più necessario ora, dal momento che recenti disposizioni nazionali hanno esteso la possibilità di detrazione fiscale per il 65% all'installazione di impianti termici a biomassa, favorendone la diffusione anche nelle aree urbane. Senza dimenticare che la corretta e periodica manutenzione delle canne fumarie riduce il rischio di incendio.

Sul territorio nazionale, un ulteriore importante passo può essere rappresentato dall'atteso decreto di classificazione in termini emissivi di apparecchi a legna e a pellets. Tale norma dovrebbe permettere da una parte di escludere tramite i piani regionali almeno l'installazione degli apparecchi peggiori in termini di emissione di particolato, ma anche di composti organici volatili, ossidi di azoto e monossido di carbonio. Inoltre, dovrebbe poter tracciare un percorso virtuoso spingendo il mercato verso le categorie migliori in termini emissivi. La consapevolezza dell'importanza della combustione della legna per la qualità dell'aria ha determinato l'emanazione di norme nazionali anche all'estero, in qualche caso molto interessanti. Si ritiene al proposito particolarmente significativa

la norma tedesca, che ha previsto un percorso di miglioramento tecnologico progressivo, arrivando a proibire dal 1 gennaio 2015 tutta una gamma di apparecchi ancora oggi tranquillamente commercializzati su altri mercati, quale quello italiano.

Anche a livello comunitario dei passi avanti, seppure piuttosto lenti, ci sono stati. In particolare, con la discussione del regolamento sui generatori di calore (*Local Space Heater*) a legna e a pellets previsto dalla direttiva Ecodesign, sono definiti dei limiti alla commercializzazione piuttosto interessanti (vicini a quelli in vigore oggi in essere per la normativa tedesca) che però per l'intero mercato europeo entreranno in vigore solo dal 2022 (secondo i testi circolati, che riflettono l'accordo raggiunto tra i rappresentanti degli stati nazionali a ottobre scorso). Il percorso disegnato è certo promettente, anche se ancora oggi, per quanto impellenti siano gli obiettivi da raggiungere contro i cambiamenti climatici, nelle aree maggiormente sensibili dal punto di vista della qualità dell'aria si deve evitare per quanto possibile la sostituzione del gas naturale (se disponibile) con altre fonti, comunque, almeno finora, sicuramente più inquinanti.

Mauro Fasano¹, Gian Luca Gurrieri¹, Guido Lanzani²

1. Regione Lombardia
2. Arpa Lombardia

L'IMPATTO SULLA SALUTE DELLA COMBUSTIONE DI LEGNA

DIVERSI STUDI EVIDENZIANO UN IMPORTANTE CONTRIBUTO NEGATIVO DELLA COMBUSTIONE DI BIOMASSE PER RISCALDAMENTO DOMESTICO SULLA SALUTE, PER LE EMISSIONI DI $PM_{2.5}$, BLACK CARBON E ALTRI INQUINANTI. L'USO DI COMBUSTIBILI SOLIDI HA UN IMPATTO SIA SULL'AMBIENTE INDOOR CHE SU QUELLO ESTERNO.

L'uso dei combustibili solidi per riscaldamento domestico si sta progressivamente diffondendo in tutto il mondo. Le ragioni di tale diffusione sono presentate e discusse negli altri interventi, ma quello che qui interessa è che anche il contributo di $PM_{2.5}$ da biomasse per riscaldamento domestico è destinato ad aumentare nel futuro, con gli effetti che ne conseguono. È infatti importante sottolineare che il $PM_{2.5}$, oltre a essere una sostanza con importanti effetti di tipo clima-alterante, può determinare importanti effetti diretti sulla salute.

Uno dei primi studi sull'inquinamento prodotto dall'uso domestico di biomasse è stato realizzato in villaggi del Nepal, dove il principale combustibile era la legna e, in minore quantità, le deiezioni secche di animali, il carbone di legna e gli scarti agricoli. Lo studio evidenziava, all'interno delle abitazioni, concentrazioni di polveri respirabili comprese tra 1 e 14 mg/m^3 e le concentrazioni medie interne di CO (21 ppm) e di benzene (280 ppb) da dieci a cento volte superiori ai valori esterni contemporaneamente misurati.

In anni più recenti si è continuato a studiare l'esposizione a fumi di biomasse di popolazioni rurali di paesi in via di sviluppo, anche se si è spostata l'attenzione sulla qualità dell'aria all'interno delle abitazioni di paesi sviluppati [1].

In effetti, l'uso di combustibili solidi ha importanza sia per la qualità dell'ambiente residenziale interno (*indoor*) che di quello esterno (*outdoor*). L'Organizzazione mondiale della sanità ha stimato che, nel 2012, 3,7 milioni di morti premature erano dovute all'esposizione al particolato esterno, di cui 482.000 in Europa [2]. Studi recenti suggeriscono che effetti a breve termine a livello cardiovascolare sono dovuti a esposizioni alla combustione con combustibili solidi (legno) per riscaldamento domestico. Almeno 28 inquinanti presenti nel fumo di combustibili solidi si sono dimostrati



tossici per gli animali, e tra questi 14 cancerogeni e 4 pro-cancerogeni [3]. Più in generale, il particolato, senza distinguerne l'origine, è stato definito cancerogeno certo in relazione al tumore al polmone [4].

D'altra parte alcuni studi tossicologici hanno indicato che l'esposizione a emissioni di origine vegetale sia meno pericolosa, dal punto di vista del rischio cancerogeno, di quella derivata da sorgenti di origine fossile. Malgrado esistano pochi studi sugli effetti sanitari da combustione di legno in paesi sviluppati, esiste sufficiente evidenza di un'associazione tra la combustione di legna e segni di effetti respiratori nei bambini. In particolare per quanto concerne l'esacerbazione di malattie respiratorie come l'asma e patologie cliniche ostruttive, includendo bronchioliti e otiti medie. Una revisione sistematica degli effetti sanitari da inquinamento atmosferico [5] ha concluso che non esistono ragioni per considerare gli effetti dalla combustione di biomasse meno tossiche del particolato da altre sorgenti.

Per quanto riguarda il *Black Carbon* (BC), è stato stimato che quello da combustione per riscaldamento domestico rappresenta il 34-46% della massa globale delle emissioni di BC [6]. Per quanto riguarda gli effetti a breve termine da esposizione *outdoor* da BC sono stati descritti livello di mortalità generale, cardiovascolare e sui ricoveri da cause cardiopolmonari. Per quanto riguarda gli effetti a lungo termine, essi sono stati riscontrati sia in termini di mortalità generale che per cause cardiopolmonari.

In generale un dato deve far riflettere: per fornire lo stesso contributo in termini di calore, la combustione della legna determina emissioni di PM_{10} da 100 a 1000 volte superiori a quelle del metano. Il problema del contributo del riscaldamento domestico alle emissioni del particolato, presente ovviamente nei paesi in via di sviluppo, vede comunque l'Europa con le più alte percentuali di emissioni di $PM_{2.5}$ esterni attribuibili al riscaldamento domestico con combustibili solidi, con il 12% di $PM_{2.5}$ totale in Europa occidentale, il 21% in Europa centrale e il 13% in Europa



orientale nel 2010. Ciò corrisponde a una concentrazione di $PM_{2.5}$ (pesata sulla popolazione) di 1.7, 3.4, e 1.4 mg/m^3 rispettivamente (contro una percentuale intorno all'8% nell'America del Nord che si traduce in 1.1 mg/m^3).

Durante l'inverno, il contributo della combustione della legna nel $PM_{2.5}$ a Parigi va dal 10 al 30% del valor medio di un sito di *background* della città. A Milano alcune campagne hanno stimato questo contributo pari all'8-13%. In Emilia-Romagna, a partire dai dati relativi al consumo di biomassa e alla tecnologia di combustione, sono state calcolate le emissioni in atmosfera dovute alla combustione della legna a uso riscaldamento domestico, con un contributo emissivo di PM_{10} dalla combustione della legna rispetto alle emissioni complessive della combustione non industriale pari al 98%, e se considerato rispetto al totale delle emissioni di PM_{10} pari al 27%.

Carico di malattia da riscaldamento domestico con combustibili solidi

Un recente documento dell'Unep ha stimato il contributo del riscaldamento domestico al $PM_{2.5}$ *outdoor* e il carico di malattia (*Burden of Disease*, BoD) dovuto a tale inquinamento [3].

Gli impatti di questo fattore di rischio ambientale sono stati espressi come numero di morti premature e anni di vita con disabilità (*Disability-Adjusted Life Years*, Daly). Il primo indicatore, se unito all'età alla morte, permette di calcolare il numero di anni di vita persi (*Years of Life Lost*, Yll), che stima il numero di anni

vita persi da ciascun individuo per una morte prematura, calcolati come speranza di vita all'età della morte. Questa misura non tiene conto dell'impatto di un fattore di rischio su patologie non letali, che può essere espressa come anni vissuti con disabilità (*Years Lived with Disability*, Yld), pesando opportunamente il contributo di ciascuna patologia considerata in base alla sua gravità. La misura Daly tiene conto di entrambi questi indicatori, e viene calcolata come somma dei due: $Daly = Yll + Yld$. La stima è stata fatta confrontando la situazione al 1990 e quella al 2010. Nel 2010, si stima che 61.000 morti premature in Europa siano state causate da $PM_{2.5}$ *outdoor* proveniente da riscaldamento residenziale con combustibili solidi (legna e carbone), numero che non si discosta dal dato 1990 (59.000). L'aspetto rilevante è che questo dato rappresenta il 55% di tutti i decessi nel mondo che possono essere attribuiti all'esposizione all'inquinamento atmosferico *outdoor* da riscaldamento residenziale a legna e carbone.

Passando alla stima di anni di vita con disabilità, l'inquinamento da riscaldamento domestico con combustibili solidi ha causato circa 1 milione di Daly in Europa nel 2010 (47% del totale mondiale), rispetto a 1,3 milioni di Daly nel 1990.

I risultati del report supportano l'indicazione che non si potrà, nel prossimo futuro, affrontare il problema della riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle conseguenze sulla salute umana, senza considerare la combustione di biomassa per il riscaldamento a livello domestico. È in corso un importante processo di innovazione tecnologica, che deve accompagnarsi a norme regionali, nazionali ed europee che rendano obbligatorio il percorso virtuoso di miglioramento tecnologico.

Andrea Ranzi, Paolo Lauriola

Centro tematico regionale "Ambiente e salute", Arpa Emilia-Romagna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] V. Gennaro, *Epidemiol Prev*, 2012; 36 (1): 16-26.
- [2] <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/en/>
- [3] Unep, 2014, Residential heating with wood and coal: health impacts and policy options in Europe and North America, <http://bit.ly/UNECE2014>.
- [4] http://bit.ly/IARC_oct2013 (in inglese), http://bit.ly/IARC_oct2013_fr (in francese).
- [5] http://bit.ly/WHO_EU2013
- [6] T. C. Bond, "Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment", *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, vol. 118, No. 11 (June 2013), pp. 5380-5552.

PUBBLICATO DALL'EEA IL RAPPORTO SOER 2015

L'AMBIENTE IN EUROPA: STATO E PROSPETTIVE



È stato pubblicato il rapporto "L'ambiente in Europa - Stato e prospettive nel 2015" (Soer 2015), l'importante pubblicazione quinquennale dell'Agenzia europea per l'ambiente (Eea).

Si tratta di una valutazione completa dell'ambiente europeo al 2015, con informazioni su stato, tendenze, prospettive future e comprendente elaborazioni e dati a scala mondiale, nazionale e regionale, oltre ad analisi comparative tra vari paesi. Il dato più rilevante che emerge dal rapporto è

che le politiche ambientali europee hanno prodotto benefici sostanziali, ma tuttavia ancora insufficienti. Ancora molto c'è da fare e l'Europa è piuttosto lontana dal centrare l'obiettivo del "vivere bene entro i limiti del nostro pianeta" entro il 2050, come previsto nel 7° Programma d'azione europeo per l'ambiente.

Sebbene le risorse naturali vengano utilizzate in modo più efficiente rispetto al passato, si continuano a deteriorare le fonti primarie da cui dipendiamo, in Europa e nel resto del mondo. Le sfide maggiori rimangono problemi quali la perdita della biodiversità e il cambiamento climatico.

Hans Bruyninckx, direttore esecutivo dell'Eea ha affermato: "La nostra analisi mostra che le politiche europee hanno affrontato con successo numerose sfide ambientali nel corso degli anni. Tuttavia continuiamo a danneggiare i sistemi naturali che sostengono la nostra prosperità".

Il SOER 2015 evidenzia la necessità di politiche più ambiziose per raggiungere la visione dell'Europa, al 2050, e sottolinea l'esigenza di nuovi approcci che rispondano alla natura sistemica di molti problemi ambientali.

La relazione conclude affermando che, sebbene la piena adozione delle politiche esistenti sia fondamentale, né le politiche ambientali attualmente in vigore, né i successi in termini di efficacia guidati da fattori economici e tecnologici saranno sufficienti a raggiungere la "visione al 2050" dell'Europa.

Ecco qualche dato per saperne di più:

Capitale naturale

Le politiche dell'UE hanno ridotto l'inquinamento e hanno migliorato in modo significativo la qualità dell'aria e dell'acqua in Europa. Tuttavia, il costante degrado degli ecosistemi minaccia la produzione economica e il benessere europeo. La biodiversità continua a essere danneggiata.

Rispettivamente, il 60% delle valutazioni relative a specie protette e il 77% di quelle relative a diversi tipi di habitat hanno evidenziato uno stato di conservazione sfavorevole. L'Europa non è sulla buona strada per raggiungere l'obiettivo fissato per il 2020 di arrestare la perdita di biodiversità. La qualità dell'acqua dolce è migliorata negli ultimi anni, tuttavia, circa la metà dei corpi idrici d'acqua dolce in Europa difficilmente raggiungerà il "buono stato ecologico" nel 2015. La biodiversità marina e costiera rappresenta un ambito di particolare preoccupazione. Le pressioni comprendono danni al fondo marino, inquinamento, specie esotiche invasive e acidificazione. La pesca eccessiva è diminuita nell'Atlantico e nel Baltico, tuttavia non nel Mediterraneo, che mostra un

quadro negativo, nel 2014, con il 91% degli stock valutati soggetti a eccessivo sfruttamento.

Meno del 6% della superficie coltivata dell'Europa è stata utilizzata per l'agricoltura biologica nel 2012, con grandi differenze tra i paesi.

Guardando al futuro, si prevede che gli impatti del cambiamento climatico intensificheranno pressioni ed effetti; inoltre persisteranno le cause della perdita della biodiversità.

Efficienza delle risorse

Il consumo di risorse interno è stato di 16,7 tonnellate pro capite nel 2007 ed è sceso a 13,7 tonnellate nel 2012, in parte a causa del crollo del settore edile in alcuni paesi.

La gestione dei rifiuti è migliorata negli ultimi anni, con un calo dei rifiuti prodotti e conferiti in discarica.

I tassi di riciclaggio sono aumentati in 21 paesi tra il 2004 e il 2012, mentre i tassi di smaltimento in discarica sono diminuiti in 27 su 31 paesi (per i quali sono disponibili dati). I paesi membri hanno raggiunto un tasso medio di riciclaggio del 29% nel 2012, rispetto al 22% nel 2004.

Le emissioni di gas a effetto serra sono diminuite del 19% a partire dal 1990, nonostante un aumento del 45% della produzione economica. L'uso di combustibili fossili è diminuito, così come le emissioni di alcuni inquinanti derivanti dai trasporti e dall'industria.

La crisi finanziaria del 2008 e le successive difficoltà economiche hanno contribuito inoltre alla riduzione di alcune pressioni ambientali. Resta da vedere se i miglioramenti saranno duraturi.

Le attuali politiche condivise non sono sufficienti per il raggiungimento a lungo termine degli obiettivi ambientali dell'Europa, come la riduzione dell'80-95% delle emissioni di gas a effetto serra.

Salute e benessere

Le politiche ambientali hanno prodotto miglioramenti sulla qualità dell'acqua potabile e delle acque di balneazione e hanno ridotto l'esposizione ai principali inquinanti pericolosi. L'inquinamento atmosferico e acustico continua a produrre gravi effetti sulla salute nelle aree urbane. Nel 2011, circa 430.000 decessi prematuri nell'Ue sono stati attribuiti alle polveri sottili, mentre l'esposizione al rumore contribuisce ad almeno 10.000 morti premature dovute a malattie cardiache ogni anno.

Il crescente uso di sostanze chimiche, in particolare nei prodotti di largo consumo, è stato associato a un evidente aumento dell'insorgenza di malattie e disordini endocrini nella popolazione.

Si presume che i miglioramenti previsti per la qualità dell'aria non saranno sufficienti a prevenire i danni, mentre è previsto un peggioramento degli impatti derivanti dal cambiamento climatico.

Il settore dell'industria ambientale è cresciuto di oltre il 50% dal 2000 al 2011 ed è uno dei pochi settori ad avere prosperato, in termini di ricavi e posti di lavoro, dall'inizio della crisi finanziaria del 2008.

Il Soer 2015 è composto da due relazioni e 87 sessioni informative online, tra cui la "Relazione di sintesi" e la relazione "Valutazione delle macro-tendenze globali", integrata da 11 sessioni sulle macro-tendenze globali, 25 sessioni informative tematiche europee, nove sessioni informative sui confronti tra paesi, 39 sessioni informative su paesi e regioni (basate su relazioni nazionali sullo stato dell'ambiente) e 3 sessioni informative regionali.

Il rapporto Soer 2015 è disponibile su www.eea.europa.eu/soer

(RR)

IMPIANTI A BIOMASSE

Il protocollo di controllo e vigilanza nel territorio bolognese

Sono più di 1000 gli impianti a biogas per la produzione di energia presenti sul territorio nazionale; oltre 150 sono in Emilia-Romagna e 34 nella provincia di Bologna. Sia in fase di progettazione che in fase di realizzazione, ciò ha generato conflitti tra le popolazioni coinvolte, i gestori e la pubblica amministrazione, in relazione alle possibili criticità ambientali e igienico-sanitarie connesse. Per superare questa situazione è apparsa chiaramente l'esigenza di sviluppare azioni integrate fra i diversi saperi scientifici, anche a fronte della sempre maggiore rilevanza e complessità della materia. Per queste ragioni i Dipartimenti di sanità pubblica delle Ausl della provincia di Bologna e la Sezione provinciale di Bologna di Arpa Emilia-Romagna, hanno elaborato un *protocollo operativo di vigilanza e controllo sugli impianti a biogas alimentati a biomasse* che integra le diverse conoscenze e offre strumenti di lavoro condivisi (*check list* e questionario alla popolazione).

A partire dalla conoscenza del territorio, della distribuzione e delle caratteristiche tecniche degli impianti, l'esperienza della vigilanza congiunta ha consentito di affrontare il complesso quadro con un approccio che può essere esteso a tutti gli impianti a biogas con caratteristiche simili.

I risultati dell'applicazione del protocollo confermano che gli impatti ambientali negativi sono riferibili a una deficitaria progettazione, realizzazione o gestione dell'impianto; questi impatti possono essere prevenuti o ridotti adottando particolari accorgimenti costruttivi e con una corretta gestione di tutte le attività connesse al ciclo produttivo. L'esperienza, ancora in corso, ha confermato la validità degli strumenti e dell'approccio che punta, non solo all'osservanza delle norme, ma anche alla prevenzione e alla buona gestione, coinvolgendo attivamente e precocemente sia i gestori degli impianti, sia la popolazione residente.

PROTOCOLLO BIOGAS A BOLOGNA E IMOLA

“PROTOCOLLO BIOGAS” È UN PROTOCOLLO OPERATIVO CONGIUNTO REALIZZATO DA ARPA E LE AUSL DI BOLOGNA E IMOLA PER IL CONTROLLO E LA VIGILANZA SANITARIA E AMBIENTALE SUGLI IMPIANTI A BIOGAS ALIMENTATI A BIOMASSA NELLA PROVINCIA DI BOLOGNA. I PRIMI RISULTATI DIMOSTRANO CHE SI TRATTA DI UN’ESPERIENZA MOLTO POSITIVA.



In questi ultimi anni, nel territorio della provincia di Bologna, sono entrati in funzione un numero rilevante di impianti a biogas alimentati a biomasse, finalizzati alla produzione di energia elettrica. Sono più di 1.000 oggi, gli impianti a biogas presenti sul territorio nazionale, di questi oltre 150 sono in Emilia-Romagna e 34 nella provincia di Bologna. Ciò ha generato non pochi conflitti tra le popolazioni coinvolte, i gestori degli impianti e la pubblica amministrazione, in rapporto alle possibili criticità ambientali e igienico-sanitarie connesse. In questo contesto, per gli enti coinvolti nei processi decisionali *ante operam* e nelle fasi successive di controllo, è apparso chiaro che in analogia ad altri ambiti in cui si affronta la relazione *ambiente-salute*, è cogente l'esigenza di sviluppare azioni integrate fra i diversi saperi scientifici, i cui confini disciplinari sono sempre più sfumati, a fronte di una maggiore rilevanza e complessità degli ambiti oggetto di studio. Ecco perché, quando si è affrontato il tema della vigilanza negli impianti a biogas, i Dipartimenti di sanità pubblica delle Ausl della provincia di Bologna e l'Arpa Sezione provinciale di Bologna, hanno voluto dar corpo a un progetto unitario in cui si integrano le diverse conoscenze, dotandosi di strumenti di lavoro (*check list* e *questionario*) adeguati

e condivisi. L'esperienza della vigilanza congiunta ci ha consentito di affrontare il complesso quadro, dell'impatto ambientale e igienico sanitario, riferibile agli impianti a biogas alimentati a biomasse, presenti nella pianura bolognese. Le indicazioni che emergono dal lavoro, pur essendo specificatamente indirizzate all'oggetto di studio, individuano metodologie di approccio proponibili a tutti gli impianti a biogas con caratteristiche strutturali simili. La predisposizione di una *check list di controllo e vigilanza, unificata Arpa/Ausl*, si è rivelata un indispensabile strumento di lavoro, in grado di sintetizzare ed evidenziare i molteplici aspetti sia di carattere territoriale, sia prescrittivo riportati nell'*autorizzazione unica* per ogni singolo impianto. Il *questionario*, strutturato come un'intervista rivolta ai residenti nelle zone vicine agli impianti, ha consentito di raccogliere informazioni e di sapere come i cittadini percepiscano ed elaborino il disagio dovuto alla realizzazione degli impianti. I dati raccolti con gli strumenti d'indagine descritti sono stati elaborati per ognuna delle 5 sezioni contenute nella *check list*, così come sono stati elaborati i dati raccolti nel questionario rivolto ai cittadini. Sono state inoltre consultate le fonti bibliografiche più attendibili dal punto di vista scientifico e, a questo proposito, nessuno studio fra quelli considerati riporta esiti sulla salute o riferiti alla qualità

della vita attinenti alla presenza di questi impianti sul territorio nazionale ed estero. Questo lavoro ci conferma che gli impatti ambientali negativi registrati si manifestano in corrispondenza di una deficitaria progettazione, realizzazione o gestione dell'impianto stesso; pertanto come indicato anche dalla normativa tecnica regionale, questi impatti possono essere efficientemente prevenuti o ridotti, con l'adozione di particolari accorgimenti costruttivi, di opportuni dispositivi di abbattimento degli inquinanti e, infine, con una corretta pratica nella gestione di tutte le attività connesse al ciclo produttivo. Abbiamo valutato in particolare la compatibilità degli impianti a biogas con la normativa e le buone pratiche igienico-sanitarie. Quest'esperienza, ancora in corso, ci ha permesso anche di lavorare con strumenti e con evidenze documentali trasparenti e di coinvolgere le aziende in un percorso, non solo di osservanza delle regole, ma anche di attenzione agli aspetti preventivi e di buona gestione.

**Adelaide Corvaglia¹, Fausto Francia²,
Gabriella Martini³**

1. Direttore Sezione provinciale di Bologna
Arpa Emilia-Romagna

2. Direttore Dipartimento sanità pubblica,
Bologna

3. Direttore Dipartimento sanità pubblica, Imola

CONOSCERE IL TERRITORIO È STATO IL PRIMO PASSO

NEL CONTESTO TERRITORIALE DELLA PROVINCIA DI BOLOGNA CI SONO 34 IMPIANTI A BIOGAS ALIMENTATI CON BIOMASSE DI ORIGINE VEGETALE O ANIMALE. 36 IMPIANTI SONO IN ZONA AGRICOLA E UNO IN ZONA INDUSTRIALE. QUASI TUTTI SONO LONTANI DA AREE RESIDENZIALI. LA MAGGIOR PARTE È IN POSSESSO DI AUTORIZZAZIONE UNICA.

Nella provincia di Bologna sono stati autorizzati 34 impianti a biogas tutti ubicati nel territorio della pianura posta a nord alla via Emilia; 31 di questi sono in esercizio, 2 non ancora in costruzione e 1 ha completato lo scorso dicembre la fase di messa in esercizio (figura 1).

Nel Comprensorio imolese sono presenti 7 impianti (6 nel comune di Medicina, e 1 nel comune di Imola); i restanti 27 impianti sono distribuiti nei comuni della pianura bolognese, 6 dei quali sono nel comune di Budrio.

Tutti gli impianti, tranne uno, sono dislocati in zona agricola, il più delle volte insediati direttamente presso l'azienda agricola e/o zootecnica che li ospita; in altri casi gli impianti si trovano in area agricola, ma non sono direttamente connessi ad aziende agricole. In altri casi l'impianto completa il ciclo produttivo di attività industriali a carattere alimentare, un esempio è l'unico impianto collocato in area industriale.

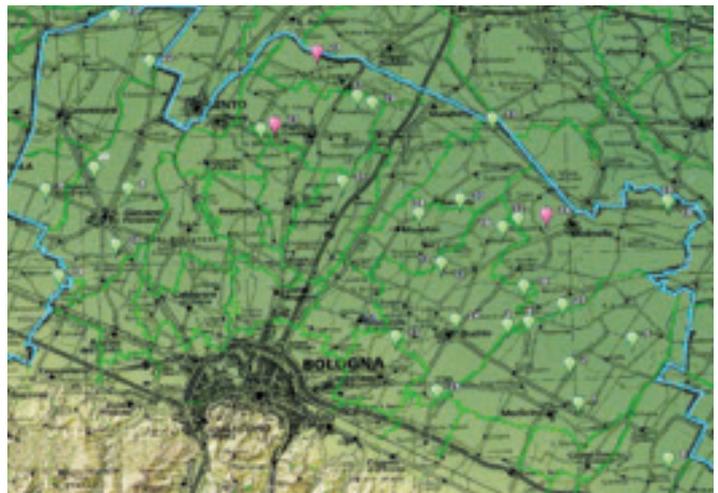
Gli impianti a biogas si trovano, per la quasi totalità dei casi, lontani da agglomerati residenziali, la distanza minore rilevata è di 400 m; in alcuni casi, nel raggio dei 400 m, sono presenti singole abitazioni o imprese agricole e zootecniche.

Per quanto riguarda la situazione produttiva degli impianti a biogas del territorio bolognese, in tabella 1 sono riportati i range di potenza elettrica installata, parametro determinante ai fini della procedura e del tipo di atto autorizzativo. La maggior parte degli impianti a biogas è in possesso di *autorizzazione unica* rilasciata dalla Provincia di Bologna in quanto la potenza installata è ricompresa nell'intervallo tra 990-999 kW elettrici; solo per la realizzazione e l'esercizio di 4 impianti è stata rilasciata la SCIA/PAS. La caratteristica distintiva di queste diverse tipologie d'impianti, risiede oltre che negli aspetti strutturali e tecnologici,

FIG. 1
IMPIANTI A BIOGAS,
BOLOGNA E IMOLA

Mappatura degli impianti autorizzati.

- Attivi
- Autorizzati ma non ancora costruiti o non attivi.



soprattutto nel tipo di alimentazione, la cosiddetta *dieta*, cioè la biomassa impiegata per produrre il biogas.

Gli impianti a vocazione agricola hanno una dieta prevalentemente a base di *insilati* di mais o altre colture energetiche coltivate direttamente nei terreni dell'azienda agricola, mentre gli impianti a servizio della zootecnia utilizzano in prevalenza liquame e letame.

I sottoprodotti di origine vegetale o animale rappresentano, nella maggior parte dei casi, la *dieta* caratteristica degli impianti legati ad attività agroindustriali,

TAB. 1
IMPIANTI A
BIOGAS, BOLOGNA
E IMOLA

Potenza elettrica installata.

Potenza totale (kW elettrici)	Numero impianti
1400	1
990-999	24
888	1
490-498	2
300-360	3
200-250	3

IL PROTOCOLLO BIOGAS È DISPONIBILE ONLINE



Il Protocollo operativo di vigilanza e controllo sugli impianti a biogas alimentati a biomasse sperimentato in provincia di Bologna si può scaricare a questi indirizzi:

- Asl Bologna: <http://www.asl.bologna.it/asl-bologna/dipartimenti-territoriali-1/dipartimento-di-sanita-pubblica/biogas>

- Asl Imola: <http://www.asl.imola.bo.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/162>

- ArpaER: http://www.arpa.emr.it/dettaglio_notizia.asp?id=6194&idlivello=4

quali la lavorazione di prodotti vegetali quali patate, cipolle e conserve, o la lavorazione e/o trasformazione di prodotti derivati da animali, quali macelli e salumifici. Per quanto riguarda quest'ultimi si indicano con il termine di SOA tutti quei *prodotti di origine animale che, per motivi sanitari o commerciali, non sono destinati all'alimentazione umana*; come si può immaginare la gamma è molto varia, per cui sono classificati in 3 categorie in base al rischio di utilizzo e per ogni categoria sono previsti determinati impieghi.

Gli stabilimenti utilizzatori di SOA devono essere riconosciuti o registrati (*approval number*) e, oltre a requisiti strutturali, devono assicurare una corretta gestione compresa la tracciabilità delle SOA lungo tutte le fasi della filiera utilizzando una modulistica prevista dalla normativa (registri e documenti di trasporto). Nello specifico, per quanto riguarda il loro impiego negli impianti di produzione di biogas, occorre che gli impianti che li ricevono siano riconosciuti ai sensi della normativa sanitaria e risultino in possesso delle autorizzazioni ambientali. Fanno eccezione gli impianti di biogas annessi all'azienda agricola, qualora introducano *stallatico* prodotto dalla stessa azienda o impianti che introducono rifiuti di cucina e di ristorazione di categoria 3 o loro miscele. Dei 34 impianti presenti nella realtà bolognese solo 3 sono autorizzati all'utilizzo di SOA. La *figura 2* riporta la percentuale di distribuzione dei substrati trattati negli impianti a biogas nella provincia di Bologna:

Il layout degli impianti a biogas

La digestione anaerobica è un processo biologico per mezzo del quale, in assenza di ossigeno, la sostanza organica è trasformata in biogas, costituito principalmente da metano e anidride carbonica. Il processo di un impianto a digestione anaerobica è schematizzato in *figura 3*. Le biomasse in ingresso all'impianto (insilati, scarti da industrie agroalimentari, liquame zootecnico ecc.) subiscono un processo di degradazione in un ambiente privo di ossigeno all'interno di un biodigestore anaerobico completamente chiuso. I processi di digestione avvengono in condizioni operative differenti a seconda della temperatura a cui si svolge il processo; si parla di *digestione mesofila* per temperature comprese tra 35-37 °C e di *digestione termofila* per temperature di processo superiori a 55 °C. Specifici microrganismi

degradano molecole complesse, come zuccheri, amidi, proteine ecc., prima in molecole più semplici (glucosio, aminoacidi ecc.) per poi scomporle ulteriormente fino a ottenere il biogas. Il biogas, dopo depurazione, è inviato a un cogeneratore per la produzione di calore (*cogenerazione*) e di energia che viene immessa in rete; il calore prodotto dalla cogenerazione è in parte utilizzato nel ciclo produttivo (riscaldamento dei digestori) e in parte può essere recuperato e utilizzato per il riscaldamento di

edifici, stalle, ambienti di lavoro o per necessità produttive (es. essiccamento dei foraggi). Il materiale di risulta che deriva dal processo di digestione anaerobica (*digestato*) è invece destinato all'utilizzo in agricoltura a fini agronomici.

Giovanna Biagi¹, Serena Lanzarini², Roberta Santini³

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Ausl Imola
3. Ausl Bologna



FOTO: ARCH. ARPA EMILIA-ROMAGNA, SEZ. BOLOGNA

FIG. 2 IMPIANTI A BIOGAS

Percentuale di distribuzione dei substrati trattati negli impianti a biogas nella provincia di Bologna.

- Insilati
- Insilati+SV
- Insilati+Liquame
- Insilati+SV+SOA
- Insilati+SV+liquame

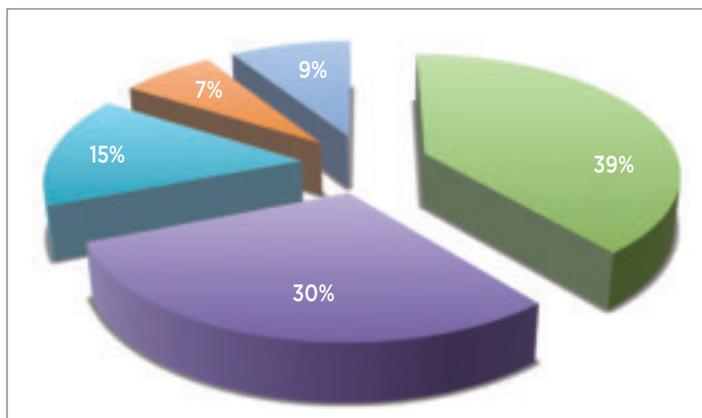
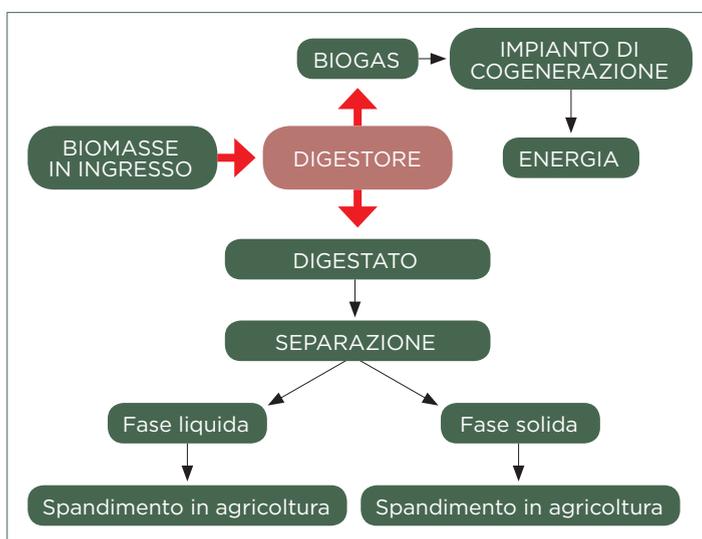


FIG. 3 IMPIANTI A BIOGAS

Schema del ciclo di digestione anaerobica



NUOVI STRUMENTI DALLA ATTIVITÀ CONGIUNTA ARPA-AUSL

L'ATTIVITÀ CONGIUNTA PREVISTA DAL "PROTOCOLLO BIOGAS" SI È CONCENTRATA SU UN CAMPIONE RAPPRESENTATIVO (17 IMPIANTI SU 36) DEL TERRITORIO. IN UNA CHECK LIST UNIFICATA ARPA/AUSL SI SONO RACCOLTI I DATI E LE INFORMAZIONI DI INTERESSE SANITARIO E AMBIENTALE. IN FASE ISPETTIVA SI SONO INTERVISTATI ANCHE I RESIDENTI VICINI AGLI IMPIANTI.

Nell'impossibilità di estendere la vigilanza alla totalità degli impianti, si è scelto un campione rappresentativo degli impianti soggetti a vigilanza congiunta applicando i criteri della distribuzione territoriale, dell'ubicazione e delle criticità già conosciute.

Nel territorio dell'Ausl di Bologna sono stati individuati 11 impianti, circa la metà di quelli presenti, distribuiti per lo più nei comuni della pianura, Minerbio, Castenaso, Baricella, Ozzano, Crevalcore, Budrio, San Giovanni in Persiceto, Castello d'Argile e Budrio.

Nella Ausl di Imola ne sono stati individuati 6, di cui 5 nel territorio del comune di Medicina e uno a Imola. Tutte le informazioni e i dati, di carattere descrittivo raccolti durante l'ispezione e gli aspetti documentali relativi all'atto e alle prescrizioni contenute nell'autorizzazione unica rilasciata dalla Provincia, sono stati raccolti utilizzando la *check list unificata Arpa/Ausl*.

L'altro strumento è stato il *questionario* con 5 domande a risposte chiuse. Questo è stato somministrato ai cittadini residenti nelle vicinanze dell'impianto con intervista diretta, per raccogliere informazioni su eventuali disagi percepiti dovuti agli impianti. Infine è stata condotta una revisione della letteratura scientifica sui rischi chimici e microbiologici e sull'impatto di salute pubblica degli impianti a biogas.

La *check list* di vigilanza comprende 5 sezioni. Nella *prima sezione* trovano spazio le informazioni che identificano l'azienda (ragione sociale, indirizzo, rappresentante legale, recapito telefonico, data dell'ispezione operatori Arpa e Ausl presenti al sopralluogo e il nome del referente aziendale).

Nella *seconda sezione*, con l'ausilio della documentazione presentata dal proponente in fase di autorizzazione, è descritto l'impianto indicando l'elenco delle biomasse autorizzate, la tipologia

(*mono o bi stadio, termofilo o mesofilo*) le diverse componenti impiantistiche, le aree di stoccaggio.

La *terza sezione* raccoglie le informazioni dell'ispezione nelle aree limitrofe; in questa fase del sopralluogo sono identificati i *bersagli sensibili* in un raggio di circa 500 metri intorno all'impianto, il sistema della viabilità e la presenza di barriere verdi di mitigazione dell'impatto visivo. Si verificano inoltre eventuali *impatti ambientali e sanitari* (odori, rumore, polveri) e caratteristiche organolettiche del corpo superficiale dove scaricano le acque aziendali.

Durante questa parte dell'ispezione, si procede alla somministrazione del *questionario*, intervistando i residenti delle case vicine; normalmente per ogni impianto sono state raccolte dalle tre alle cinque interviste, ciò dipende dalla presenza di un contesto abitativo più o meno rilevante.

La *quarta sezione* è dedicata alla raccolta dei dati che si riferiscono all'ispezione interna relativa alla verifica delle modalità di gestione, con particolare riferimento alle sezioni degli stoccaggi delle biomasse e/o dei sottoprodotti di origine vegetale e animale e del digestato, nonché la presenza di presidi di contenimento degli odori (chiusure delle vasche, sistemi di abbattimento di odori ecc.).

Un altro aspetto considerato è la verifica delle condizioni igienico-edilizie e del personale; a questo scopo si ispezionano i locali tecnici, la presenza dei dispositivi individuali di protezione, la distanza della cabina di trasformazione da strutture, lo stato di manutenzione dei servizi igienici, spogliatoi e dei locali a disposizione del personale.

Nella *quinta sezione* trovano spazio le informazioni riferite agli atti, documentali e alla verifica della corretta tenuta dei registri prescritti dall'*autorizzazione unica* e previsti dalla normativa ambientale e sanitaria (registro carico/scarico rifiuti, formulario d'identificazione rifiuti, rapporti di prova di controllo emissioni,



FOTO: ARCH. ARPA EMILIA-ROMAGNA

registro emissioni, registro infestanti e delle comunicazioni che il gestore è tenuto a trasmettere agli enti).

In aggiunta a questi controlli, nel caso l'impianto introduca *sottoprodotti di origine animale* (SOA), sono stati valutati anche i requisiti pertinenti a questo tipo di attività; è previsto, infatti, che questi impianti siano in possesso di un atto di riconoscimento ai sensi del regolamento 1069/2009 e sottoposto a vigilanza sanitaria da parte del Servizio veterinario delle Ausl competenti per territorio. Alla fine del sopralluogo è rilasciato al gestore dell'impianto un verbale di sopralluogo che indica i nomi dei partecipanti all'ispezione, la descrizione sommaria delle attività svolte e l'eventuale elenco della documentazione acquisita.

Se durante il sopralluogo sono emerse inottemperanze all'autorizzazione o altre violazioni, queste sono comunicate al gestore, informandolo anche di eventuali sanzioni o richieste di diffida.

L'ultimo atto è la redazione della relazione di sopralluogo congiunto da inviare alla Provincia, al sindaco del comune ove è localizzato l'impianto e al gestore dell'impianto.

Giovanna Biagi¹, Serena Lanzarini², Roberta Santini³

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Ausl Imola
3. Ausl Bologna

CON CHECK LIST E QUESTIONARI UNICI MIGLIORA IL CONTROLLO

L'APPLICAZIONE DEL PROTOCOLLO OPERATIVO, CON L'USO DELLA CHECK LIST E DEI QUESTIONARI UNITARI ARPA E AUSL PERMETTE UNA MIGLIORE CONOSCENZA COMPLESSIVA DELLO STATO E DELLE CRITICITÀ DOVUTE AGLI IMPIANTI. I SOPRALLUOGHI CONGIUNTI, UNITI ALLE INTERVISTE AI CITTADINI, RISPONDONO ANCHE IN TERMINI DI TRASPARENZA E SEMPLIFICAZIONE.

L'ispezione svolta nell'anno 2013 ha interessato 17 impianti a biogas presso i quali si è proceduto alla valutazione congiunta degli *aspetti ambientali e igienici sanitari*; trattandosi di impianti non soggetti a precedente attività di vigilanza da parte di Arpa o Ausl, in quanto entrati a regime generalmente negli anni 2012-2013, il sopralluogo ha riguardato anche la verifica degli aspetti tecnico-progettuali. Nella *tabella 1* sono riportate alcune informazioni riepilogative sugli impianti controllati. L'ispezione è stata eseguita percorrendo passo a passo il processo produttivo, focalizzando l'attenzione sulle fasi ritenute a maggiore impatto ambientale e sanitario quali:

- le materie prime utilizzate
- la gestione degli stoccaggi biomasse e digestato
- le emissioni in atmosfera
- gli scarichi idrici e i rifiuti prodotti
- verifiche igieniche ed edilizie e relative al personale.

Le criticità emerse dalle ispezioni

Il quadro delle sanzioni amministrative e penali riscontrate è riassunto in *tabella 2* dove è indicato anche il numero delle cosiddette *raccomandazioni di miglioramento* che non costituiscono *difformità* rispetto alle prescrizioni contenute nelle autorizzazioni rilasciate agli impianti, ma sono indicazioni rivolte al gestore per il miglioramento di aspetti tecnico-gestionali.

Come emerge dalla *tabella 2* si sono osservate irregolarità in circa il 50% degli impianti controllati; va tuttavia evidenziato che le sanzioni amministrative fanno riferimento soprattutto a carenze formali di carattere autorizzativo, quali mancanze documentali o tempistiche di attuazione di parti dell'impianto non rispondenti alle indicazioni contenute nell'atto di autorizzazione; le sanzioni penali

sono solo 2 e riguardano il mancato adeguamento dei camini e dei punti di emissione in atmosfera.

Al di là dei singoli casi, le maggiori criticità riscontrate hanno riguardato essenzialmente la gestione degli stoccaggi delle biomasse in alimentazione all'impianto e del digestato prodotto e, in misura minore, anche gli scarichi idrici e le emissioni in atmosfera. Di seguito una sintesi delle maggiori criticità rilevate.

- *Le zone di stoccaggio e movimentazione dell'insilato e delle altre biomasse* non si presentavano correttamente gestite in 6 dei 17 impianti, dove si sono accertate criticità di ordine gestionale e in misura minore progettuale; le *difformità gestionali* maggiormente riscontrate sono riconducibili all'inadeguata copertura degli insilati stoccati all'interno delle trincee, all'eccessiva altezza dei cumuli di insilati rispetto alle pareti laterali delle

trincee e alla presenza di infiltrazione di colaticcio alla base delle pareti delle trincee; tutte le condizioni descritte rappresentano potenziali sorgenti di esalazioni maleodoranti, soprattutto se associate a una scarsa o inadeguata pulizia dell'area. Altre carenze osservate hanno riguardato l'inadeguata gestione e mancata pulizia dei piazzali che si presentavano imbrattati dal materiale organico disperso durante le fasi di trasporto e di caricamento della biomassa al digestore.

- Per quanto riguarda *lo stoccaggio del digestato solido*, le *difformità* riscontrate sono state molto simili a quelle verificate nell'area di stoccaggio degli insilati: inadeguata altezza dei cumuli rispetto alle pareti laterali, fenomeni d'infiltrazione di colaticcio, utilizzo improprio dell'area di stoccaggio; nelle aree di stoccaggio del digestato liquido la criticità comune

TAB. 1
IMPIANTI A BIOGAS,
BOLOGNA E IMOLA

Informazioni riepilogative
sui 17 impianti controllati.

TAB. 2
IMPIANTI A BIOGAS,
BOLOGNA E IMOLA

Quadro delle sanzioni
amministrative e penali e
delle raccomandazioni di
miglioramento.

Informazioni sugli impianti		N° impianti
Potenza elettrica (kW)	1.400	1
	990-999	12
	888-360	4
Biomasse utilizzate	Insilati	4
	Insilati, sottoprodotti vegetali agro industriali	8
	Insilati, sottoprodotti vegetali agro industriali, liquami zootecnici	2
	Insilati, sottoprodotti vegetali agro industriali e animali	2
	Insilati, liquame, sottoprodotti di origine animale	1
Condizioni di processo	Digestione mesofila (35-37 °C)	12
	Digestione termofila (>55 °C)	4

	Richiesta diffida	Sanzione amministrativa	Sanzione penale	Raccomandazioni miglioramento
Totale provvedimenti	6	8	2	11
Impianti controllati: 17				

a tutti gli impianti è rappresentata dalle condizioni di imbrattamento e scarsa pulizia dell'area di carico.

- Le difformità riscontrate in 6 impianti per gli scarichi idrici sono state di carattere progettuale relative alla realizzazione della rete fognaria difforme rispetto al progetto autorizzato o per la mancata installazione del pozzetto di campionamento nel punto di scarico dei reflui nel recettore finale.

Ad eccezione dei primi impianti, autorizzati negli anni 2008 e 2009, tutti i restanti hanno realizzato un sistema fognario indipendente e dedicato alla raccolta dei percolati e/o colaticci, che ne permette il recupero nel processo di digestione anaerobica, senza interessare pertanto il reticolo idrico superficiale.

- Anche per le emissioni in atmosfera le carenze registrate in 5 impianti riguardavano aspetti progettuali quali la mancata identificazione dei punti di emissione e dei diametri dei condotti di espulsione dei camini; in 2 casi si trattava della mancata installazione del sistema di trattamento previsto in autorizzazione a contenimento delle emissioni costituite da sfiati di emergenza.

- Per quanto riguarda la messa in posa di alberature o siepi lungo il perimetro aziendale in due realtà, corrispondenti a tre impianti, non erano state ottemperate le prescrizioni richiamate nell'autorizzazione; in un caso non era stata realizzata la piantumazione di una siepe arbustiva e di alberi ad alto fusto e nell'altro la fascia arborea arbustiva

TAB. 3
IMPIANTI A BIOGAS,
BOLOGNA E IMOLA

Scheda di giudizio sugli odori nelle trincee di stoccaggio degli insilati.

Situazione	Giudizio
Presenza di odori diffusi	appena percettibile - chiaramente avvertibile - intenso
Gestione raccolta colaticcio (pulizia delle caditoie o griglie per la raccolta del colaticcio)	insufficiente - sufficiente - buono
Gestione zona limitrofa alle trincee (presenza di residui di trinciato e/o pozze di percolato)	insufficiente - sufficiente - buono

- insufficiente: quando è evidentemente presente il problema;
 - sufficiente: quando il problema è poco rilevante e/o legato a eventi straordinari o accidentali o temporali (es. recenti operazioni di accumulo o ingresso materiale);
 - buono: quando non c'è il problema.

tampone, prevista per la separazione tra i terreni utilizzati per lo spandimento del digestato e la limitrofa area protetta SIC (sito di importanza comunitaria).

Esiti dei controlli sulle emissioni in atmosfera prodotte dal cogeneratore
 Per verificare la conformità delle emissioni ai valori di concentrazione fissati nell'autorizzazione unica, sono stati eseguiti anche controlli sulle emissioni del cogeneratore in 2 dei 17 impianti compresi nel piano di vigilanza; in entrambi i casi i valori in emissione rispettavano i limiti della delibera di Giunta regionale 1496/11.

Esiti dell'indagine conoscitiva sulle caratteristiche chimico-fisiche e batteriologiche del digestato
 Nell'ambito del Protocollo biogas, Arpa ha realizzato una campagna di indagine condotta su 5 dei 17 impianti selezionati in relazione alla dieta di alimentazione e alle caratteristiche

del processo di digestione anaerobico (condizioni di mesofilia o termofilia e potenza elettrica installata) finalizzata alla caratterizzazione chimico-fisica e microbiologica del digestato prodotto e destinato allo spandimento in agricoltura. Si è trattato di un monitoraggio conoscitivo in quanto a oggi non esistono limiti di riferimento né a livello nazionale, né regionale; in carenza di una specifica normativa, per analogia con l'utilizzo agronomico, si è scelto di riferirsi alle normative nazionali e regionali che regolamentano l'utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura. I dati ottenuti dall'indagine hanno indicato per tutti i parametri chimico-fisici indagati, ivi compresi i così detti microinquinanti organici, tra cui Pcb, Ipa, diossine e furani, valori ampiamente al di sotto dei limiti fissati dalle normative prese a riferimento; in molti campioni, i parametri presentavano concentrazioni inferiori ai limiti di rilevanza strumentale.



In relazione alla valutazione dei risultati microbiologici, analizzando le caratteristiche dei 5 impianti indagati, si è potuto osservare che si differenziano, in particolare, per la fase di trattamento termico termofilo o mesofilo; sulla base di queste considerazioni, si rileva come effettivamente nei 2 impianti con fase di trattamento termofila, entrambi i microrganismi ricercati *Salmonella* e *Escherichia coli*, sono risultati assenti mentre nei campioni di digestato prelevati dai 3 impianti operanti in regime di mesofilia sono state riscontrate concentrazioni minime di *Salmonella* e di *Escherichia coli*.

Il giudizio del team ispettivo sugli odori
La check-list compilata da ogni operatore del team ispettivo prevede l'espressione di un giudizio sulla presenza/assenza degli odori nelle sezioni più critiche dell'impianto; in figura tabella 3, a titolo di esempio, la parte del questionario riguardante le trincee di stoccaggio degli insilati. Ogni operatore del team ispettivo compila la sezione, utilizzando una scala di giudizi qualificativi *buono*, *sufficiente*, *insufficiente*, utili per valutare la capacità del gestore di mantenere sotto controllo gli aspetti più prettamente igienico-ambientali che, se trascurati, possono dare origine a inconvenienti igienici. Dalla lettura dei dati raccolti relativi alle valutazioni di 16 operatori del team ispettivo, emerge un giudizio espresso come *sufficiente/buono*, complessivamente positivo per ogni singolo impianto; i dati raccolti per ogni singola area di lavoro (ad es. tramoggia di carico, stoccaggio digestato ecc.), evidenziano invece alcune criticità espresse come *insufficienze* (figura 1). Dall'indagine svolta è chiaro che, a fronte di un *giudizio generale positivo*, vi sono *margini di miglioramento* nella gestione e nel controllo degli aspetti igienico-ambientali da parte dei gestori. Un problema evidente è la mancata capacità, di mantenere nel tempo, un corretto presidio della gestione e della pulizia delle aree di stoccaggio e lavorazione.

La percezione cittadini, l'esito del questionario-intervista

Contestualmente al controllo presso gli impianti, è stata condotta un'indagine presso i cittadini residenti nelle aree limitrofe per conoscere e connotare il disagio percepito attraverso lo strumento del questionario somministrato dal team ispettivo tramite intervista. Un'indagine con questo obiettivo deve

adoptare un metodo che consenta di fare emergere ciò che non è al momento ipotizzabile dal ricercatore, ma familiare ai cittadini coinvolti nel problema. Occorre quindi un metodo, in grado di cogliere il "clima" che aleggia intorno al problema; per questa ragione si è ritenuto che il mezzo più idoneo potesse essere un questionario.

Gli elementi di criticità evidenziati negli anni dai cittadini insediati in prossimità di questi impianti sono diventati una "guida di avvicinamento" alla realtà empirica, minimizzando così l'influenza della soggettività del ricercatore sulla realtà in esame. Partendo da questi elementi, sono state individuate le variabili osservabili che compongono

FIG. 1 IMPIANTI A BIOGAS, BOLOGNA E IMOLA

Distribuzione dei giudizi di appropriatezza attribuiti ad ogni impianto dal team ispettivo.

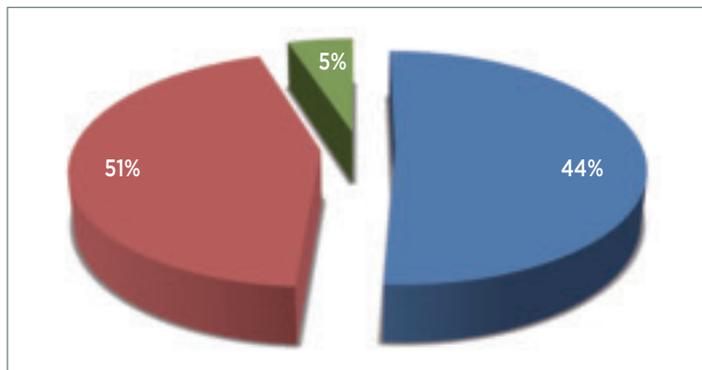


FIG. 2 IMPIANTI A BIOGAS, BOLOGNA E IMOLA

Esiti delle interviste ai cittadini tramite questionario.



Gli odori diffusi e l'aumento del traffico sono stati i disagi maggiormente avvertiti dalla popolazione; per una corretta interpretazione delle risposte, in particolare per "l'aumento del traffico", è da considerare il luogo in cui sono dislocati gli impianti: aree non urbane sottoposte normalmente a bassi regimi di transito di auto e mezzi pesanti.

FIG. 3 IMPIANTI A BIOGAS, BOLOGNA E IMOLA

Esiti delle interviste ai cittadini tramite questionario.



Il grafico evidenzia che le operazioni di spandimento o trasporto del digestato non influiscono sulla percezione di particolari disagi come odori diffusi o presenza di insetti.

il questionario; ciò che interessava per la buona riuscita dell'indagine, non era tanto la rappresentatività del fenomeno indagato, quanto piuttosto un quadro più ampio delle opinioni presenti sul territorio in grado di porre in risalto la rilevanza che ogni singolo caso esprime. Sono state raccolte 72 interviste distribuite su 17 impianti, realizzando da 3 a 5 interviste per ogni impianto sottoposto a verifica. Il questionario è stato somministrato contestualmente all'esecuzione del sopralluogo nell'impianto; nei 10 casi in cui non è stato possibile la somministrazione è avvenuta a non più di 2 giorni di distanza.

I criteri su cui si è basata la scelta degli intervistati sono stati:

- la distanza: le abitazioni sono quelle più vicine agli impianti e quindi più esposte agli effetti degli eventuali disagi da essi prodotti

- la posizione degli edifici è stata scelta in maniera tale da coprire tutto il perimetro dell'impianto in tutte le direzioni.

Il questionario è strutturato su domande con risposta *si/no* ed è somministrato tramite intervista diretta e compilazione da parte dell'intervistatore. I questionari non sono anonimi, essendo riferiti a specifici impianti, tuttavia per l'elaborazione dei dati sono stati raggruppati non considerando né l'identificazione dei soggetti, né degli impianti.

Per quanto riguarda i quesiti, si è partiti chiedendo *quale fosse la matrice ambientale su cui è stato avvertito il maggiore impatto* (domanda 1). Le tipologie suggerite sono: *Odori diffusi, rumore, aumento del traffico e impatto visivo*. Era prevista anche una voce generica nella quale era richiesto di specificare *eventuali altri disagi*. Le domande successive sono state elaborate sulla base delle esperienze pregresse sul territorio. Nel corso degli anni, infatti, i disagi segnalati hanno riguardato gli *odori diffusi* (domande 2 e 3), *rumore* (domanda 4) e *disagio percepito nelle fasi di spandimento del digestato* (domanda 5). Si è voluto inoltre valutare se potesse esistere un nesso causale tra le emissioni odorogene e le condizioni atmosferiche, anche per individuare particolari condizioni che favoriscono la percezione del disagio. Analoga valutazione è stata fatta sul disagio legato al *rumore* in connessione con l'*orario* (*diurno o notturno*) in questo caso si è chiesto di quantificare l'*intensità della percezione di disagio legata al rumore* (da *appena percettibile a intenso*).

Le risposte degli intervistati, come già detto, sono raggruppate e

successivamente rappresentate con degli istogrammi per ogni "macro domanda" che permettono di avere una visione completa dei principali disagi percepiti; nelle *figure 2 e 3* un esempio di rappresentazione dei risultati.

Grazie all'uso dello strumento questionario, abbiamo potuto migliorare la conoscenza dei disagi avvertiti dalla popolazione che vive in zone limitrofe agli impianti per la produzione di biogas. Per dare la corretta interpretazione alle risposte date dagli intervistati, è importante considerare l'impatto che

questi impianti possono avere in zone poco urbanizzate.

L'indagine è stata molto apprezzata dai cittadini, che hanno risposto volentieri alle domande, sostenendo le loro ragioni e offrendo un rapporto di collaborazione aperto e diretto.

Giovanna Biagi¹, Serena Lanzarini², Roberta Santini³

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Ausl Imola
3. Ausl Bologna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E SITOGRAFIA

- Arpa Emilia-Romagna, Ausl di Bologna, Ausl di Imola, 2014, *Protocollo operativo di vigilanza e controllo sugli impianti a Biogas alimentati a biomasse della provincia di Bologna*, <http://www.ausl.bologna.it/asl-bologna/dipartimenti-territoriali-1/dipartimento-di-sanita-pubblica/biogas>
- Bagge E., Lewerin S.S., Johansson K.E., 2006, "Detection and identification by PCR of *Clostridium chauvoei* in clinical isolates, bovine faeces and substrates from biogas plant", *Water Environ Res.*, 78(9):1005-12.
- Bagge E., Sahlström L., Albihn A., 2005, "The effect of hygienic treatment on the microbial flora of biowaste at biogas plants", *Water Res.*, 39(20):4879-86.
- Bonetta S., Ferretti E., Bonetta S., Fezia G., Carraro E., 2011 "Microbiological contamination of digested products from anaerobic co-digestion of bovine manure and agricultural by-products", *Lett Appl Microbiol.*, 53(5):552-7. doi: 10.1111/j.1472-765X.2011.03148.x.
- Burton C.H., 2009, "Reconciling the new demands for food protection with environmental needs in the management of livestock wastes", *Bioresour Technol.*, 100(22):5399-405. doi: 10.1016/j.biortech.2008.11.018.
- González M.M., Martín J., Santos J.L., Aparicio I., Alonso E., 2010, "Occurrence and risk assessment of nonylphenol and nonylphenol ethoxylates in sewage sludge from different conventional treatment processes", *Sci Total Environ.*, 408(3):563-70. doi: 10.1016/j.scitotenv.2009.10.027.
- Govasmark E., Ståb J., Holen B., Hoornstra D., Nesbakk T., Salkinoja-Salonen M., 2011, "Chemical and microbiological hazards associated with recycling of anaerobic digested residue intended for agricultural use", *Waste Manag.*, 31(12):2577-83. doi: 10.1016/j.wasman.2011.07.025.
- Iranpour R., Cox H.H., 2009, "Recurrence of fecal coliforms and *Salmonella* species in biosolids following thermophilic anaerobic digestion", *Acta Vet Scand.*, 51:8. doi: 10.1186/1751-0147-51-8.
- Martens W., Böhm R., 2009, "Overview of the ability of different treatment methods for liquid and solid manure to inactivate pathogens", *Bioresour Technol.*, 100(22):5374-8. doi: 10.1016/j.biortech.2009.01.014.
- Noble R., Elphinstone J.G., Sansford C.E., Budge G.E., Henry C.M., 2009, "Management of plant health risks associated with processing of plant-based wastes: a review", *Bioresour Technol.*, 100(14):3431-46. doi: 10.1016/j.biortech.2009.01.052.
- Poudel R.C., Joshi D.R., Dhakal N.R., Karki A.B., 2009, "Evaluation of Hygienic Treatment of Biowastes by Anaerobic Digestion in Biogas Plants", *Nepal Journal of Science and Technology*, 10: 183-188. doi: 10.3126/njst.v10i0.2958
- Slana I., Pribylova R., Kralova A., Pavlik I., 2011, "Persistence of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* at a farm-scale biogas plant supplied with manure from paratuberculosis-affected dairy cattle", *Appl Environ Microbiol.*, 77(9):3115-9. doi: 10.1128/AEM.02407-10.
- Tulayakul P., Boonsoongnern A., Kasemsuwan S., Wiriyarampa S., Pankumnoed J., Tippayaluck S., Hananantachai H., Mingkhwan R., Netvichian R., Khaodhiar S., 2011, "Comparative study of heavy metal and pathogenic bacterial contamination in sludge and manure in biogas and non-biogas swine farms", *J Environ Sci (China)*, 23(6):991-7.
- Vinnerås B., Schönning C., Nordin A., 2006, "Identification of the microbiological community in biogas systems and evaluation of microbial risks from gas usage", *Sci Total Environ.*, 2006 Aug 31;367(2-3):606-15.

SINDACI E GESTORI A CONFRONTO

Sul Protocollo operativo di vigilanza e controllo sugli impianti a biogas alimentati a biomasse della Provincia di Bologna”, siglato da Arpa Emilia-Romagna e dai Dipartimenti di sanità pubblica delle Ausl di Bologna e Imola abbiamo chiesto anche l’opinione di alcuni amministratori. Queste le domande rivolte ai sindaci Onelio Rambaldi, Lorenzo Minganti e Renato Mazzuca e alle organizzazioni Clai (Cooperativa lavoratori agricoli imolesi) e Cica (Consorzio interprovinciale cooperative agricole Bologna):

- 1) Quali problemi e criticità avete riscontrato sugli impianti a biogas nel vostro territorio, a qualche anno dall’entrata in funzione di tali impianti?
- 2) Ritenete che l’approccio integrato Arpa-Ausl sia una metodologia che possa risultare efficace nella prevenzione delle possibili criticità?
- 3) Nell’ambito dell’attività di vigilanza è stato introdotto come strumento di lavoro un questionario rivolto ai cittadini che abitano nei pressi degli impianti. Cosa ne pensa di questa metodologia? La ritiene utile?

Medicina (BO)

Onelio Rambaldi
Sindaco

1. I problemi a Medicina sono iniziati dopo un paio di anni che i biodigestori erano in funzione sul nostro territorio ed erano causati unicamente dal malfunzionamento di uno solo di questi, che provocava emissioni maleodoranti. Grazie agli interventi combinati degli enti preposti al controllo, all’emanazione delle nuove norme regionali e anche alla collaborazione dei gestori dell’impianto, i problemi sono stati affrontati e superati. Ora nel nostro territorio sono in funzione sei impianti gestiti da imprese agricole locali e da oltre un paio di anni non sono state segnalate criticità rilevanti.

2. È sicuramente la mossa vincente perché così si sommano le competenze e si confrontano le esperienze. Se posso permettermi una battuta, che non vuole essere una critica, è che all’epoca dei primi impianti il clima generale non era certo sereno. Da una parte i comitati che demonizzavano gli impianti, dall’altra le imprese che avevano fatto investimenti considerevoli in impianti autorizzati da una legge nazionale forse con maglie troppo larghe e in mezzo le amministrazioni locali, Arpa e Ausl

con poche esperienze in merito. Non sono stati momenti semplici ma, grazie alla pazienza e alla professionalità degli operatori, ne siamo usciti.

3. Il coinvolgimento dei cittadini che abitano nelle vicinanze degli impianti (lo avevamo adottato anche a Medicina nel momento della difficoltà) è sicuramente valido sotto svariati aspetti. Il primo è sicuramente quello di un monitoraggio continuo e con diversi gradi di misura dovuto alle sensibilità soggettive. Ciò non toglie che il cittadino che abita in campagna, ma che con ogni probabilità non vi è nato, si abitui alla presenza di questi impianti, perché altro non sono che un modo di fare agricoltura liberamente scelto dall’imprenditore che, oltre a essere rispettoso dell’ambiente, deve anche fare reddito per la propria famiglia e impresa. È importante non allentare la guardia sui controlli su questa tipologia d’impianti, anche perché nel tempo dovranno subire delle trasformazioni, sia sulla tipologia delle materie prime da utilizzare e soprattutto circa l’uso del biometano immesso nelle reti di distribuzione o utilizzato per autotrazione. È quindi fondamentale che chiunque abbia un ruolo, attivo o passivo, in queste vicende agisca nella maniera più coordinata e professionale possibile, senza lasciare spazi a dannosi pregiudizi.

Minerbio (BO)

Lorenzo Minganti
Sindaco

1. Sono passati quasi 5 anni da quando le nostre comunità locali hanno iniziato a essere letteralmente sconvolte da numerosi progetti di realizzazione di impianti di produzione energetica a biomassa. Abbiamo così assistito a un curioso fenomeno per cui impianti non particolarmente interessanti dal punto di vista dell’impatto ambientale sono improvvisamente balzati al centro dell’attenzione di comitati spontanei di cittadini, di forze politiche, degli organi di stampa e conseguentemente dell’agenda *setting* delle nostre amministrazioni pubbliche. La premessa è nota: il legislatore nazionale, al fine di favorire lo sfruttamento di fonti energetiche alternative, ha deciso sia di semplificare enormemente l’iter di approvazione degli impianti, sia di incentivarne lautamente la realizzazione con contributi economici (che oggi pesano sui nostri costi energetici). L’effetto è stato di vero e proprio “assalto alla diligenza”, per cui in pochissimo tempo il territorio bolognese si è trovato 34 impianti autorizzati, di cui 12 concentrati fra i soli due comuni confinanti di Budrio e Medicina. Le rassicurazioni sul loro scarso impatto ambientale erano però inversamente proporzionali alle preoccupazioni dell’opinione pubblica. La cosa era ancora più singolare se si considera l’indifferenza con cui continuiamo ad adottare stili di vita estremamente impattanti sull’ambiente e sulla salute: dai trasporti ai consumi energetici termici ed elettrici, per non parlare dei costi di produzione degli oggetti che usiamo quotidianamente. In altri termini, preoccuparci delle biomasse è come guardare la famosa pagliuzza invece della trave nell’occhio.



FOTO: ARCH. ARPA EMILIA-ROMAGNA



Purtroppo il combinato disposto delle nostre pubbliche amministrazioni non è stato sufficientemente reattivo e pronto per rispondere alle legittime, per quanto scientificamente infondate, preoccupazioni dei nostri concittadini (ricordo, in un comune vicino, un cittadino voler contestare le affermazioni di un professore universitario sulla base di alcune nozioni lette la sera prima su wikipedia).

2. Il protocollo operativo di vigilanza elaborato da Arpa e Asl rappresenta da questo punto di vista una buona risposta, forse una delle migliori possibili, viste le condizioni date. In particolare è apprezzabile che all'analisi tecnica e scientifica sia affiancata anche la consultazione alla popolazione. Nel Comune che amministro sono stati realizzati due impianti a biomasse: uno alimentato con coltivazioni dedicate *no food* e uno invece con gli scarti dello zuccherificio. L'iter autorizzativo si è svolto senza nessuna protesta, nemmeno da parte delle forze politiche di minoranza in Consiglio comunale. Credo che fondamentale, per ottenere questo risultato, sia stata l'informazione preventiva fatta alla cittadinanza, prima ancora che tali iter fossero avviati; la comunicazione effettuata una volta che sia già sorta preoccupazione sociale non ha in genere un'adeguata capacità persuasiva, essendo percepita come una mistificazione della realtà (è stata scritta sul punto un'interessante tesi di laurea proprio da un dipendente di Arpa). La collaborazione dell'amministrazione comunale alle procedure è stato infatti condizionato allo svolgimento preventivo di convegni pubblici in cui presentare i progetti con la massima trasparenza e disponibilità a rispondere alle eventuali domande. A questi incontri hanno preso parte rappresentanti istituzionali, del mondo scientifico e di quello agricolo. Abbiamo riscontrato come la diffusione preventiva di queste informazioni desse nei nostri cittadini la corretta impressione che non ci fosse nulla da nascondere,

e che pertanto tali impianti fossero adeguatamente controllati. Aggiungo che la costante disponibilità degli amministratori a incontrare i cittadini li rende poi interlocutori più credibili quando si affrontino tematiche potenzialmente delicate come questa.

A tre anni dall'avvio di questi due impianti a biogas, la popolazione non rileva particolari problemi. Sono state riscontrate in un paio di occasioni delle emissioni odorigene sgradite, che poi abbiamo verificato essere dovute a spandimenti effettuati non correttamente. Non ci risultano problemi legati né alla qualità dell'aria, né a clostridi, né a movimentazione di mezzi (temi usualmente fonti di preoccupazioni). Il problema forse più sentito attualmente è l'impatto paesaggistico di una di queste centrali che si trova a poche centinaia di metri dal centro storico del capoluogo. Purtroppo in sede di Conferenza di servizi non fu adeguatamente preso in considerazione il parere del Comune che richiedeva piantumazioni mitigative più intense. Con il senno di poi sarebbe valse la pena insistere di più su questa nostra richiesta presso l'autorità autorizzativa.

In conclusione, ritengo che la "vicenda biomasse", perlomeno per come l'abbiamo vissuta nel territorio bolognese, debba interessare più i sociologi e i politologi che non i chimici e i medici. Resta purtroppo il grande tema etico se sia corretto utilizzare terreno fertile per produrre energia invece che cibo. So bene che i meccanismi dell'economia mondiale non possono essere governati a livello comunale, ma resto convinto che ci sia qualcosa di profondamente sbagliato nel coltivare 300 ettari di mais *no food* per ogni centrale, quando milioni di nostri fratelli muoiono di fame nel mondo. A mio modesto avviso gli impianti a biogas dovrebbero utilizzare esclusivamente prodotti di scarto di altre aziende (come molto correttamente fa lo zuccherificio di Minerbio), ma come ben sappiamo non è andata così.

San Giovanni in Persiceto (BO)

Renato Mazzuca
Sindaco

1. Nel nostro territorio sono presenti tre impianti entrati in attività in periodi diversi. Il primo realizzato nel 2008 ha creato parecchi problemi impiantistici e gestionali, dettati dalla mancanza di esperienza su questa nuova tipologia di impianti. Per la gestione infatti è necessario personale con una buona preparazione professionale sulla gestione dei processi biologici anaerobici. Questo ha portato a dover affrontare una serie di problematiche legate principalmente ai fenomeni di emissioni odorigene moleste, che hanno compromesso un approccio costruttivo-propositivo della popolazione nei confronti della tecnologia in questione. L'entrata in funzione di altri due impianti, rispettivamente nel 2012 e nel 2014, realizzati con progettualità più consolidata e con un approccio più sistematico da parte dei gestori, ha comportato comunque situazioni conflittuali a causa della diffidenza della popolazione generata in occasione dell'attivazione del primo impianto. L'approccio integrato messo in campo dai vari soggetti competenti (Arpa, Ausl, Provincia ecc.) ha prodotto nel corso degli anni un netto miglioramento in merito alle problematiche evidenziate dalla popolazione in particolare per ciò che attiene alle emissioni odorigene e al disagio acustico. A 6 anni dall'attivazione del primo impianto, le conflittualità sono notevolmente diminuite e riconducibili a qualche singolo caso non permanente, legato ad anomalie funzionali temporanee e facilmente risolvibili con la vigilanza e il controllo da parte degli enti preposti.

2. L'approccio integrato Arpa-Ausl-Comune ha dato sicuramente risultati positivi sia in termini di interventi di controllo periodico programmato, sia nelle situazioni critiche di emergenza generate da anomalie impiantistiche.

Tale metodologia operativa, oltre ad aver dimostrato di essere in grado di risolvere le criticità, consente di fornire alla popolazione garanzie per interventi rapidi ed efficaci in caso di necessità, sia di garantire un approccio completo e integrato dei vari aspetti del problema (igienici, sanitari e ambientali).

3. Di particolare interesse e rilevanza appare inoltre il questionario introdotto rivolto ai cittadini, al fine di misurare il reale sentore del problema generato dagli impianti a biomassa. Il questionario consente infatti una rilevazione oggettiva del disagio che permette di isolare fenomeni di strumentalizzazione.

Cooperativa lavoratori agricoli imolesi (Clai)

Marco Bressan

Responsabile impianto a biogas

1. L'impianto, come valutato in sede di progettazione, non ha avuto problemi con l'ambiente circostante. Il nostro impianto è altamente performante con nessun impatto ambientale; abbiamo scelto la miglior tecnologia presente sul mercato e prima di procedere abbiamo visionato diversi impianti sia in Italia che all'estero valutando attentamente performance e impatti ambientali. Il processo è un ciclo naturale di digestione anaerobica di materiali di origine naturale e organica di produzione interna, dal quale si ricava biogas che utilizziamo come energia termica ed elettrica e ci rende anche un buon fertilizzante per i nostri terreni. È la versione tecnologica delle concimaie dei nostri nonni con in più la possibilità di recuperare il biogas prodotto. Nulla va disperso nell'ambiente anzi si allunga il ciclo di vita di materiali e sostanze che sono ancora in grado di produrre benefici dal punto di vista energetico ed ambientale.

2. L'approccio integrato Arpa-Ausl permette, dal punto di vista delle autorità competenti, di ottemperare alle verifiche richieste dai titoli autorizzativi in modo integrato e globale, prendendo in esame per un medesimo punto di verifica, sia la disciplina ambientale sia quella igienico-sanitaria, ad esempio la riduzione delle emissioni, la corretta gestione delle risorse, la biosicurezza e la gestione delle biomasse. Dal punto di vista dei gestori risulta altrettanto utile poter ricevere osservazioni critiche (nel senso costruttivo del termine) in modo integrato tra l'approccio ambientale e quello igienico-sanitario,

discipline diverse che per propria natura e finalità, che potrebbero non essere esattamente allineate in termini di soluzioni e prescrizioni su quanto da verificare.

3. L'approccio che Clai ha avuto con i cittadini è stato di massimo coinvolgimento fin dalla richiesta delle autorizzazioni. È stata indetta una pubblica assemblea dove è stato illustrato il progetto, le finalità, con tutti gli accorgimenti adottati per non creare impatto all'ambiente, anzi migliorando le condizioni preesistenti. L'esito dell'assemblea, molto sentita, è stato estremamente positivo e il nostro progetto è stato accolto favorevolmente. Anche se non conosciamo i contenuti del questionario, riteniamo utile che i cittadini siano informati correttamente sui progetti del territorio.

Consorzio interprovinciale cooperative agricole Bologna (Cica)

Afro Stecchezzini

Responsabile Settore energie rinnovabili

1. Le criticità riscontrate in questi anni di assistenza a più di 30 impianti di biogas in Emilia-Romagna e Veneto sono state di tipo tecnico-impiantistiche, dovute principalmente alla velocità con cui si sono realizzati molti impianti per rientrare nella finestra contributiva massima, a cui si è aggiunta la scarsa qualità dell'assistenza post vendita di alcuni impiantisti, spesso stranieri, che hanno erogato un servizio "mordi e fuggi". Tutto ciò ha determinato numerosi "fermi impianto" e in alcuni casi si è dovuto procedere a modifiche tecnologiche. Grazie alla nascita di una rete locale di professionisti e alla presenza di diversi costruttori più competenti subentrati ad altri, i problemi si possono considerare per lo più risolti. Altre criticità sono state più di natura biologico-gestionale, nate da una scarsa conoscenza degli impianti da parte dei gestori, per lo più agricoltori, dei processi biologici soggiacenti la produzione del biogas, che ha portato all'uso, in taluni

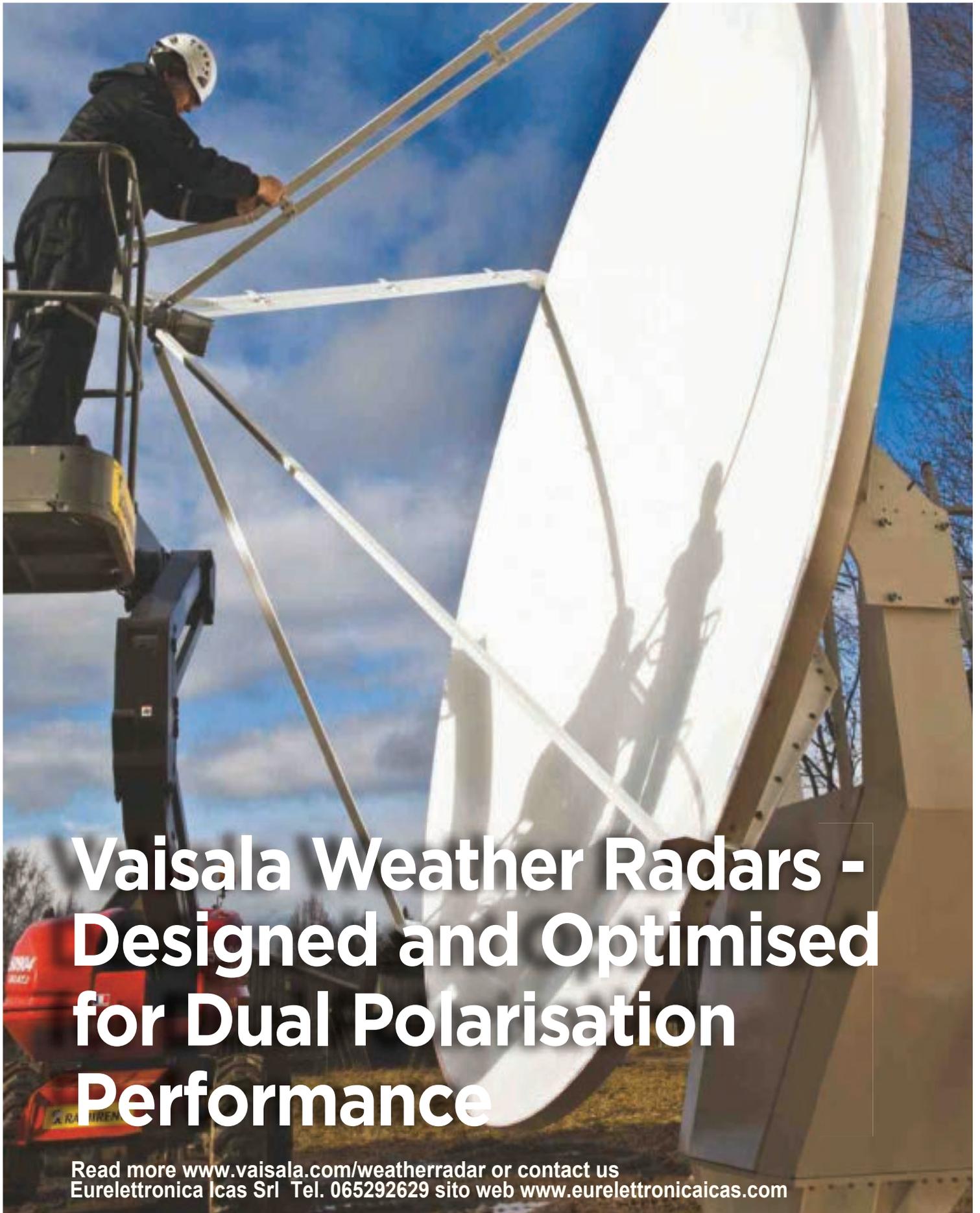
impianti, di matrici in alimentazione di scarsa qualità o eccessivamente variabili, con conseguente cattiva biodigestione e scarsa efficienza. Anche queste criticità sono state superate con l'ausilio di esperti biologi a supporto degli agricoltori, che hanno potuto così comprendere quale sia la più efficace alimentazione per i propri impianti, unita a una proficua collaborazione con Regione, Province ed enti di controllo, che ha permesso di snellire le prassi autorizzative per la modifica delle "ricette alimentari", introducendo l'uso di sottoprodotti di alta qualità, quali mais micorizzato o sottoprodotti dell'industria molitoria, riducendo anche il bisogno di culture dedicate.

2. Direi che l'approccio integrato Arpa-Ausl può essere una metodologia efficace nella prevenzione delle possibili criticità, perché permette ai gestori di avere un confronto completo sulle criticità riscontrabili nella conduzione degli impianti che migliora la cultura gestionale e fa prendere coscienza anche di possibili rischi operativi magari sottostimati; inoltre porta ad avere un approccio ai controlli forse più univoco e condiviso e quindi, si spera, più costruttivo.

3. L'introduzione di un questionario rivolto ai cittadini che abitano nei pressi degli impianti avrebbe potuto essere più utile se a monte di queste iniziative non ci fosse stata una serie di campagne denigratorie, montate ad arte per fini politici o di interessi di parte, che ha diffuso il sospetto verso gli impianti a biogas per una loro presunta "pericolosità" o un loro "tremendo impatto odorigeno". Un coinvolgimento della cittadinanza senza adeguata preparazione può quindi risultare inefficace; nel resto d'Europa, infatti, questi impianti sono visti come ottimi strumenti per il raggiungimento degli obiettivi energetici e ambientali inseriti nel Protocollo di Kyoto in ambito locale e addirittura come tecnologia d'eccellenza per la mitigazione degli impatti odorigeni in zootecnia. E a questo obiettivo dobbiamo mirare anche in Italia.



FOTO: ARCHA, CICA



Vaisala Weather Radars - Designed and Optimised for Dual Polarisation Performance

Read more www.vaisala.com/weatherradar or contact us
Eurelettronica Icas Srl Tel. 065292629 sito web www.eurelettronicaicas.com

www.vaisala.com



VAISALA

RISCHIO CANCEROGENO, PCB: UNA RIVISITAZIONE

DATA LA LORO ELEVATA PERSISTENZA, I POLICLOROBIFENILI SONO DIVENTATI INQUINANTI AMBIENTALI UBIQUITARI. STUDI RECENTI HANNO RILEVATO EFFETTI GENOTOSSICI E MUTAGENI IN TUTTI I PCB. È IN PREPARAZIONE UNA NUOVA MONOGRAFIA IARC, NELLA QUALE VIENE RIVALUTATO IL RISCHIO CANCEROGENO.

I policlorobifenili (Pcb) sono composti aromatici biciclici costituiti da molecole di bifenile i cui atomi di idrogeno possono essere sostituiti con 1-10 atomi di cloro. In base alla posizione e al numero degli atomi di cloro, si può avere la formazione di 209 congeneri. A partire dal 1930, i Pcb sono stati usati ampiamente in molteplici applicazioni industriali: fluidi dielettrici nei trasformatori e condensatori, liquidi scambiatori di calore, oli lubrificanti, additivi per colle, vernici, pesticidi e fertilizzanti, elasticizzanti e ritardanti di fiamma per plastiche e gomme ecc. Dall'inizio della loro produzione, è stato stimato che ne sia stato prodotto e commercializzato più di un milione di tonnellate [1].

A causa dell'aumentata consapevolezza del loro impatto sull'ambiente e sulla salute umana, molti Paesi hanno cessato la produzione di Pcb nel periodo tra il 1970 e il 1980 [2].

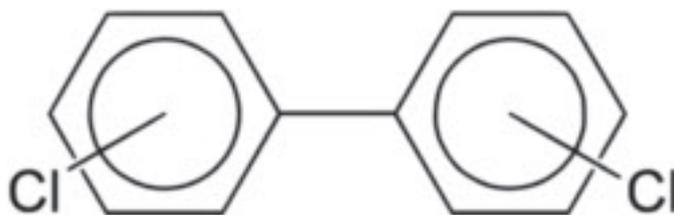
Tuttavia, data la loro elevata persistenza, nel tempo sono diventati inquinanti ambientali ubiquitari, rinvenuti anche nelle regioni polari e nelle profondità degli oceani. La persistenza, insieme ad alcune altre loro caratteristiche chimico-fisiche quali lipofilia, scarsa solubilità e bassa volatilità, contribuisce alla propensione di queste molecole al bioaccumulo. La popolazione generale è, infatti, esposta ai Pcb principalmente attraverso la via alimentare, per la maggior parte da grassi animali contaminati. Programmi di monitoraggio a livello mondiale ne hanno dimostrato la presenza nella maggior parte dei campioni di latte umano [3].

I congeneri possono essere classificati in base al loro grado di clorurazione, al tipo di sostituenti e all'affinità di legame con i recettori. Dodici di questi hanno alta affinità per il recettore degli idrocarburi aromatici (AhR: *aromatic hydrocarbon receptor*) presente a livello cellulare e sono indicati come Pcb *dioxin-like*. Prima dell'ottobre 2009,



FIG. 1
PCB

Struttura chimica generale
dei policlorobifenili



l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (Iarc) classificava i Pcb come probabili cancerogeni per l'uomo (gruppo 2A). Successivamente, sulla base di una nuova valutazione, il congenere 126 è stato classificato come cancerogeno per l'uomo (gruppo 1), principalmente sulla base della sua capacità di interagire con il recettore Ah [4,5]. L'attivazione di AhR è uno degli eventi chiave della cancerogenicità mediata dai Pcb *dioxin-like*. Un'attivazione sostenuta porta, a livello cellulare, a deregolazione della proliferazione, inibizione dell'apoptosi, perdita dell'inibizione da contatto e aumentato potenziale invasivo [3]. I Pcb sono generalmente ritenuti metabolicamente e chimicamente inattivi e, quindi, non genotossici. Tuttavia, evidenze recenti hanno modificato questa percezione. Alcuni studi hanno, infatti, dimostrato che i congeneri a basso

grado di clorurazione sono prontamente metabolizzati in specie elettrofile altamente reattive (epossidi e chinoni) che sono genotossici e mutageni [6]. La loro biotrasformazione inizia con una mono-ossigenazione da parte del citocromo P450. Tuttavia, la propensione dei 209 congeneri all'attacco metabolico è molto differente. Essi possono teoricamente produrre non meno di 837 prodotti mono-idrossilati [7], il cui numero di atomi di cloro ne determina la stabilità: maggiore è il numero, più stabili sono i metaboliti. La stabilità dei metaboliti è direttamente responsabile della loro capacità di interagire con il Dna, ma anche i metaboliti meno stabili possono contribuire all'effetto tossico. La loro autossidazione e/o ossidazione enzimatica producono, infatti, specie reattive dell'ossigeno (Ros) che sono genotossiche [6].

In questo contesto, è da considerare anche il contributo dei congeneri ad alto grado di clorurazione che, seppur metabolicamente stabili, sono potenti induttori enzimatici. In tal modo alterano il metabolismo di composti endogeni ed esogeni e favoriscono la formazione di metaboliti reattivi e Ros con effetti genotossici [8,9].

Recentemente, 70 studi epidemiologici indipendenti hanno fornito dati molto importanti sulla cancerogenicità dei Pcb nell'uomo. Un eccesso di rischio di melanoma è stato riportato in gruppi di lavoratori nordamericani ed europei addetti alla produzione di condensatori e trasformatori e alla manutenzione di impianti elettrici. L'eccesso di rischio era significativamente associato all'esposizione a Pcb [10]. Inoltre, è stato rilevato anche un incrementato rischio per linfomi non-Hodgkin e tumori mammari, ma l'associazione con l'esposizione a Pcb non è risultata consistente [3].

Infine, negli animali da esperimento i congeneri 118 e 126 e alcuni prodotti commerciali contenenti Pcb causavano tumori epatici, polmonari e della mucosa orale [11,12].

In conclusione, tutti i Pcb possono indurre la formazione di Ros ed effetti

genotossici, anche se a diversi livelli e con diversi percorsi. I Pcb *dioxin-like* esercitano i loro effetti cancerogeni principalmente attraverso l'attivazione del recettore Ah; quelli a minor grado di clorurazione agiscono soprattutto attraverso l'attivazione metabolica e i conseguenti effetti dei loro metaboliti. Su queste basi, la cancerogenicità dei Pcb non può essere attribuita unicamente all'effetto cancerogeno dei Pcb *dioxin-like* e le miscele di Pcb potrebbero avere effetti cancerogeni più che additivi.

È in preparazione, infatti, una nuova monografia da parte dello Iarc (volume 107), nella quale viene rivalutato il rischio cancerogeno da Pcb. Sulla base dell'evidenza sufficiente di cancerogenicità nell'uomo e negli animali da esperimento, lo Iarc ha classificato tutti i Pcb (e non solo il congenere 126) come cancerogeni per l'uomo (gruppo 1) [3].

Davide Manucra

Arpa Emilia-Romagna

BIBLIOGRAFIA

- [1] http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out78_en.pdf
- [2] G Ital Med Lav Ergon 2003; 25: 61-7
- [3] Lancet Oncol 2013; 14: 287-8
- [4] Lancet Oncol 2009; 10: 1143-4
- [5] IARC Monographs 2012; 100F
- [6] Cancer Lett 2013; 334: 46-55
- [7] J Environ Sci Health 2010; 45: 1322-46
- [8] Toxicol Sci 2007; 98: 375-94
- [9] Curr Drug Metab 2008; 9: 304-9
- [10] Occup Environ Med 1997; 54: 720-8
- [11] Natl Toxicol Program Tech Rep Ser 2006; 520: 4-246
- [12] Natl Toxicol Program Tech Rep Ser 2010; 559: 1-174

PROTOCOLLO SINATRA

VALUTARE GLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO SULLA SALUTE, A RAVENNA UN PROGETTO DI COMUNE, PROVINCIA, ARPA E AUSL

Con la firma del protocollo Sinatra (Sorveglianza inquinamento atmosferico territorio di Ravenna), avvenuta il 16 marzo 2015 in municipio, si dà ufficialmente il via all'omonimo progetto, che vede impegnati Comune, Provincia, Arpa Emilia-Romagna Sezione di Ravenna e Ausl della Romagna-ambito di Ravenna. Il documento è stato sottoscritto dagli assessori comunale e provinciale all'Ambiente, Guido Guerrieri e Mara Roncuzzi, da Licia Rubbi, responsabile della Sezione provinciale di Arpa, e da Giuliano Silvi in rappresentanza del dipartimento di sanità pubblica dell'Ausl Romagna-ambito di Ravenna. Il Comune finanzia la realizzazione del progetto con 42mila euro.

"Si tratta - commenta l'assessore Guerrieri - di un protocollo innovativo, dedicato a un tema importante e delicato per il nostro territorio, cioè agli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla nostra salute. In particolare si metteranno in relazione i dati della qualità dell'aria con eventuali patologie a essi correlate. Con questo atto dimostriamo la volontà di approfondire, in totale trasparenza, gli effetti dell'inquinamento e delle attività antropiche sulla salute, a tutela della stessa".

Recentemente Arpa ha condotto uno studio, finanziato dal Comune, che rivela i maggiori punti di ricaduta nelle diverse aree del capoluogo dei due principali responsabili dell'inquinamento atmosferico, generati da diversi fattori: le polveri sottili PM₁₀ e il biossido di azoto. Ora quello studio diventa la base per la realizzazione del progetto Sinatra, un'analisi epidemiologica a cui concorre, oltre ai soggetti già

citati, anche la Regione (collabora il Servizio Sanità Pubblica della Regione Emilia-Romagna).

Lo studio sarà focalizzato su un dominio definito dell'area urbana del comune di Ravenna, considerando la popolazione ivi residente. Sulla base di tre linee progettuali (monitoraggio ambientale, costruzione della coorte di popolazione e sua caratterizzazione, valutazione epidemiologica degli effetti sulla salute) si metterà a confronto l'incidenza di alcune patologie rispetto al livello di esposizione agli inquinanti.

Nella foto: porto commerciale di Ravenna.



FOTO: M. CASELLI - ARCH. AUSL - REGIONE EMILIA-ROMAGNA

LEGISLAZIONE NEWS

A cura di Giovanni Fantini e Maria Elena Boschi • Arpa Emilia-Romagna

DDL SUI REATI AMBIENTALI: SI FA STRADA LA PREVISIONE DI POTERI DI PRESCRIZIONE AGLI ORGANI DI VIGILANZA

Ddl AS n. 1345 "Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente"

Nel disegno di legge approvato il 4 marzo dall'Assemblea del Senato, e ora alla Camera in terza lettura, è stata ripristinata la disposizione che riconosce agli organi di vigilanza, nell'esercizio delle funzioni di polizia giudiziaria, il potere di impartire prescrizioni finalizzate all'eliminazione di illeciti che non comportino situazioni di danno o pericolo ambientale.

Tecnicamente l'intervento legislativo, se confermato da Montecitorio, dovrebbe consistere nell'inserimento di una nuova parte finale del Dlgs. 152/2006, applicabile quindi a tutte le matrici ambientali.

Se il contravventore ottempera con le modalità, ed entro il termine stabilito, alla prescrizione il reato si estingue e il responsabile è ammesso a pagare in sede amministrativa una somma ridotta; in caso contrario riprende il procedimento penale nel frattempo sospeso.

L'intervento legislativo in questione sarebbe inoltre funzionale a concentrare l'utilizzo dello strumento penale nelle situazioni di effettiva gravità, evitando che il proliferare di procedimenti per fattispecie di natura prevalentemente formale, con il conseguente appesantimento dei ruoli giudiziari, ritardi la repressione delle condotte che comportano reali danni all'ambiente e alla salute.

Anche AssoArpa, in un recente documento inviato al ministero della Giustizia, ha espresso una posizione favorevole all'inserimento di questa norma nel pacchetto sui reati ambientali, in quanto ritenuta confacente al mandato di prevenzione ambientale proprio delle Arpa.

PROSEGUE IL CAMMINO DEL DISEGNO DI LEGGE DI RIORDINO DEL SISTEMA DELLE AGENZIE AMBIENTALI

Ddl AS n. 1458 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale"

Prosegue alla Commissione Ambiente del Senato l'esame del disegno di legge che, se approvato, dovrebbe ridefinire la disciplina del sistema nazionale a rete delle Agenzie ambientali e di Ispra. Tra gli aspetti più significativi della riforma si segnala anzitutto la previsione dei Lepta ossia dei *livelli essenziali di prestazioni tecniche ambientali* che devono essere garantiti dal sistema (e quindi da Ispra sul territorio nazionale e dalle

Arpa/Appa sui territori di competenza) e che costituiscono il parametro di riferimento obbligatorio per la definizione dei piani di attività delle Agenzie; il disegno di legge recepisce inoltre il principio comunitario "*chi inquina paga*" e prevede che le spese relative al rilascio dei pareri sulle domande di autorizzazione ambientale e allo svolgimento dei successivi controlli, nonché alla convalida delle indagini analitiche, siano sempre poste in capo ai gestori degli impianti interessati. Da segnalare infine la formalizzazione della facoltà delle Agenzie (seppur senza meccanismi automatici) di attribuire la qualifica di UPG agli operatori che svolgono attività di vigilanza e controllo.

AssoArpa sta seguendo con attenzione anche lo sviluppo di tale provvedimento: infatti lo scorso 25 febbraio una delegazione dell'Associazione ha partecipato a un'audizione conoscitiva sul tema presso il Senato della Repubblica, in occasione della quale sono state rappresentate le ragioni dell'importanza e della necessità di un'approvazione rapida della riforma oltre che le principali osservazioni delle Agenzie ambientali all'articolo.

DDL DI RIFORMA DELLA COSTITUZIONE: LA TUTELA DELL'AMBIENTE RIMANE MATERIA DI COMPETENZA ESCLUSIVA DELLO STATO

Ddl AS n. 1429-B "Disposizioni per il superamento del bicameralismo paritario, la riduzione del numero dei parlamentari, il contenimento dei costi di funzionamento delle istituzioni, la soppressione del CNEL e la revisione del Titolo V della parte II della Costituzione"

Nel disegno di legge in questione, attualmente all'esame del Senato per la seconda lettura, noto soprattutto come strumento di definitiva soppressione delle Province, viene sostanzialmente confermato il riparto di competenze tra Stato e Regioni delineato dalla Camera e, in particolare, è ribadita l'attribuzione della materia della tutela dell'ambiente alla competenza esclusiva dello Stato; alle Regioni spetta la competenza legislativa, tra l'altro, in materia di attività culturali, promozione dei beni ambientali, culturali e paesaggistici per quanto di interesse regionale.

BRUCIARE RESIDUI VEGETALI ESCLUDE L'APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA SUI RIFIUTI

Corte Costituzionale, sentenze 26 febbraio 2015, n. 16 e 17 marzo 2015, n. 38 in www.reteambiente.it

Con queste pronunce la Consulta enuncia il

principio in virtù del quale la combustione in loco di residui vegetali costituisce pratica rientrante nella normale attività agricola e come tale da non assoggettare alla disciplina generale sui rifiuti, con la conseguenza che le Regioni hanno facoltà di legiferare in materia; ciò in quanto si tratterebbe di attività afferente alla materia "agricoltura" e non "ambiente", come invece sostenuto dalla difesa dello Stato a sostegno dell'impugnazione della normativa regionale del Veneto che consentiva la combustione controllata sul luogo di produzione dei residui vegetali derivanti da attività agricole.

RIBADITA LA RESPONSABILITÀ DEL PROPRIETARIO DEL SITO PER OMESSA VIGILANZA SULL'ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Corte Cassazione, sentenza 24 febbraio 2015, n. 8135 in www.reteambiente.it

Con tale decisione la Corte di Cassazione ribadisce nuovamente il principio, già contenuto in altre precedenti pronunce, in virtù del quale sussiste in capo al proprietario di un terreno l'obbligo di verificare la titolarità delle necessarie autorizzazioni per lo svolgimento dell'attività di gestione dei rifiuti da parte del conduttore dell'area concessa in affitto, con la conseguenza che lo stesso risponde del reato di cui all'art. 256 Dlgs. n. 152/2006 (attività di gestione dei rifiuti non autorizzata) in caso di omessa verifica.

APPROVATO IL NUOVO PIANO DI PREVENZIONE DELLA CORRUZIONE DI ARPAER

DDG Arpa Emilia-Romagna n. 5 del 30 gennaio 2015

In ottemperanza a quanto previsto dalla legge n. 190/2012, con la DDG n. 5/2015 l'Agenzia ha provveduto al primo aggiornamento annuale del proprio Piano di prevenzione della corruzione. Il documento, consultabile nella sezione "Amministrazione trasparente" del sito web istituzionale dell'Agenzia (www.arpa.emr.it), compie una ricognizione delle misure adottate nel corso del primo anno di applicazione della nuova disciplina e individua, tra gli obiettivi per il 2015, l'esperimento di verifiche in loco presso i Distretti territoriali al fine di rendere operative anche le misure di prevenzione previste per l'attività di vigilanza e realizzare il passaggio a una verifica sostanziale – oltre che documentale – dei contenuti del Piano triennale (come, peraltro, è già avvenuto per le attività amministrative in senso stretto).

LIBRI

Libri, rapporti, pubblicazioni di attualità • A cura di Daniela Raffaelli, redazione Ecoscienza



LA QUALITÀ DELL'AMBIENTE IN EMILIA-ROMAGNA

Annuario di Arpa Emilia-Romagna

Arpa Emilia-Romagna, 2014 (dati 2013)
78 pp., distribuzione gratuita,
<http://www.arpa.emr.it/>
<http://bit.ly/1FEbdM2>

Con la pubblicazione di questa nuova edizione del report, dopo 11 anni di "onorato" e puntuale servizio, viene definitivamente superato il "vecchio" Annuario regionale dei dati ambientali; una nuova coppia di prodotti più rispondenti all'attuale domanda di informazione ambientale sostituisce il vecchio modello: il documento *Annuario di sintesi dei dati ambientali* e il sito *Dati ambientali dell'Emilia-Romagna*. Quest'ultimo prodotto è l'espressione di una nuova forma di trasferimento dell'informazione ambientale più puntuale e sintetica, più basata sulle elaborazioni grafiche e tabellari. Il report *La qualità dell'ambiente in Emilia-Romagna* (cartaceo e pdf scaricabile on line) è un documento di sintesi più agile da leggere, che fa costante riferimento, attraverso indirizzi o Qr-code, agli approfondimenti online consultabili e scaricabili dal sito *Dati ambientali dell'Emilia-Romagna* (<http://webbook.arpa.emr.it/>). Contemporaneamente a questo rinnovamento del sistema di sintesi reportistica, avanza in Arpa Emilia-Romagna anche il "fronte" della pubblicazione in libera disponibilità di chiunque della miriade di dati di base prodotti dall'Agenzia, sotto forma di dati aperti. Il mondo del reporting e dell'informazione ambientale è già cambiato e continua a cambiare rapidamente e Arpa Emilia-Romagna, senza mai perdere di vista la più solida affidabilità del dato, sta cercando di cambiare in sintonia. Il rapporto – suddiviso nei capitoli Aria, Clima ed energia, Acque superficiali, Acque sotterranee, Acque marino costiere, Rifiuti, Radioattività, Campi elettromagnetici, Rumore, Suolo, Natura e biodiversità – illustra con icone, brevi testi e alcuni grafici i miglioramenti e le criticità dei diversi aspetti ambientali.

IN BREVE

Materia Rinnovabile, online la nuova rivista di Edizioni Ambiente, bimestrale online su bioeconomia ed economia circolare. La rivista è un prodotto collettivo nel quale i principali protagonisti della svolta in corso (imprese, istituzioni, ricerca, università, opinion makers) collaborano per individuare le questioni più delicate e le innovazioni più significative che disegnano il nuovo scenario. Materia Rinnovabile è disponibile in italiano, in inglese e in formati diversi per essere fruibile con la massima facilità anche da mobile e in ebook; solo il cartaceo è a pagamento (<http://www.materiarinnovabile.it/>).

"A circular economy for smart devices. Opportunities in the US, UK and India", dal Regno Unito uno studio economico che mostra la convenienza di superare l'obsolescenza programmata di dispositivi mobile. Il rapporto di Green Alliance mostra come le aziende in tutta la catena di fornitura di elettronica mobile possono adottare con successo un modello di economia circolare per attrarre nuovi clienti, tagliare costi e rischi, contribuendo anche a ridurre i rifiuti, le emissioni di CO₂ e l'uso di nuove risorse (<http://www.green-alliance.org.uk>).



GUIDA ALLE ATTIVITÀ DI CONTROLLO NEI SISTEMI DI FITODEPURAZIONE

Ispra, Manuali e linee guida 120/2015
distribuzione gratuita online
<http://www.isprambiente.gov.it>
<http://bit.ly/1H5mGCP>

La pubblicazione, realizzata in collaborazione con le Agenzie regionali ambientali dell'Emilia-Romagna, del Lazio, della Puglia e della Toscana, è il prodotto finale delle attività del gruppo di lavoro interagenziale Fitodepurazione. Il volume fornisce indicazioni per la pianificazione e per la

realizzazione delle attività di monitoraggio e controllo ambientale dei piccoli impianti di fitodepurazione, con l'obiettivo di individuare le procedure operative più idonee per verificare le condizioni tecnico-funzionali dell'impianto, affinché la qualità degli scarichi possa rispondere agli standard richiesti dalla normativa.

La guida tecnica è articolata in due capitoli. Nel primo capitolo sono riportate alcune considerazioni normative e tecniche, utili per una corretta pianificazione delle attività di controllo; nel secondo capitolo sono descritte le varie fasi dell'attività ispettiva di controllo degli impianti di fitodepurazione, dalla pianificazione e preparazione delle ispezioni fino all'esecuzione del sopralluogo.

Il volume si aggiunge alla *Guida tecnica per la progettazione e gestione dei sistemi di fitodepurazione per il trattamento delle acque reflue urbane* (Ispra, Manuali e linee guida, 81/2012)

INGEGNERIA DELL'AMBIENTE

Rivista online

Ledizioni, Milano, distribuzione gratuita online
www.ledijournals.com/ojs/index.php/IngegneriadellAmbiente/index



Nel novembre 2014 è stato pubblicato il primo numero di *Ingegneria dell'Ambiente*,

una rivista scientifica nata per la pubblicazione e diffusione della produzione tecnico-scientifica nei campi di interesse dell'ingegneria sanitaria-ambientale.

La rivista si propone come strumento in lingua italiana per raggiungere e dialogare con il mondo dei tecnici ambientali, dei liberi professionisti, dei funzionari della pubblica amministrazione, dei formatori e degli enti di controllo.

La rivista, dotata di un Comitato scientifico composto da numerosi studiosi italiani del settore, prevede un rigoroso sistema di *peer review* ed è ad accesso completamente aperto, quindi senza oneri né per i lettori né per chi pubblica. La rivista ha avviato le procedure per l'accreditamento negli elenchi Anvur e l'indicizzazione in Scopus.

È possibile registrarsi per ricevere la newsletter contenente i link agli articoli (disponibili gratuitamente), per segnalare la disponibilità a collaborare o per proporre per la pubblicazione articoli di ricerca o brevi comunicazioni. Tra gli articoli del *primo numero* un approfondimento sulle emissioni dalla combustione di legna e *pellet* in apparecchi domestici; tra i temi trattati nel *secondo numero* la qualità dell'aria, la prevenzione dei rifiuti nel settore ortofrutticolo, la caratterizzazione dei rifiuti nel settore della nautica da diporto, i cambiamenti climatici e la sicurezza alimentare.

EVENTI

A cura di Daniela Raffaelli, redazione Ecoscienza

26-28 MAGGIO 2015 ROMA EUR, PALAZZO DEI CONGRESSI

FORUM PA 2015 - INNOVAZIONE NELLA PA, #SIPUÒFARESE

Giunta alla ventiseiesima edizione la manifestazione è l'appuntamento in cui si concentra il dibattito sull'innovazione e la modernizzazione del sistema pubblico italiano. Il calendario dei tre giorni al Palazzo dei congressi di Roma è fitto di appuntamenti di carattere istituzionale, tecnico e laboratoriale.

Gli appuntamenti della sessione congressuale saranno suddivisi in quattro sezioni:

- scenari PA: confronti di scenario con la politica e con testimonial chiave
- conferenze sui processi di innovazione e semplificazione: *accountability* e stato dell'arte sull'*execution* con i responsabili dei processi amministrativi
- focus su buone pratiche e soluzioni proposte da aziende e amministrazioni di eccellenza
- *academy*: formazione rivolta ai dipendenti pubblici e *target* specifici (ad es. formazione dei formatori)

ForumPA ha anche lanciato l'hashtag #sipuòfarese, che permette a tutte/i di indicare, sul sito o sul profilo twitter ForumPA, le azioni possibili, ma non scontate, per innovare la pubblica amministrazione.



<http://iniziative.forumpa.it/>
twitter: @Forum_PA - #FPA2015 - #sipuòfarese

13 APRILE 2015 ROMA

IL CONTRIBUTO DELLA GREEN ECONOMY PER LA RIPRESA DELL'ITALIA

Meeting di primavera promosso dalla fondazione per lo sviluppo sostenibile in preparazione degli *Stati generali della green economy 2015*. Nel corso dell'iniziativa saranno presentate e discusse le politiche ambientali del governo e le politiche per lo sviluppo economico.
Info: www.fondazionevilupposostenibile.org

16 APRILE 2015 MODENA

CONFERENZA "ODORI. IMPATTI, NORMATIVE, SOLUZIONI"

L'incontro, organizzato dall'Ordine provinciale dei chimici di Modena con il patrocinio di Arpa Emilia-Romagna, affronta le normative e prescrizioni sulle emissioni odorigene, il monitoraggio e le tecnologie, le possibili soluzioni, con la descrizione di alcune esperienze sul campo. Tra i relatori, anche il direttore di ArpaER Modena, Stefano Forti.
Info: www.arpa.emr.it, Cerca, Eventi

20-23 APRILE 2015 FIRENZE FIERA

VALUTAZIONE DI IMPATTO NELL'ERA DIGITALE. IAIA 2015, CONFERENZA INTERNAZIONALE SULL'IMPATTO AMBIENTALE

Iaia, l'Associazione internazionale per la valutazione dell'impatto ambientale (*International Association for Impact Assessment*, www.iaia.org) è la principale rete mondiale nel settore e opera in più di 120 stati in tutto

il mondo. La conferenza sarà focalizzata sulle nuove tecnologie digitali nella gestione della sostenibilità ambientale e su temi di grande attualità, quali Smart city, e-governance e big data; parteciperanno all'evento oltre 1000 delegati provenienti da più di 80 nazioni, Banca mondiale, Oms e Commissione europea. La conferenza è l'occasione per avviare un processo di condivisione di nuove strategie e strumenti di governance, con il coinvolgimento diretto delle istituzioni, delle associazioni di categoria, delle imprese e dei principali protagonisti del settore IT.
Info: <http://conferences.iaia.org/2015/index.php>, twitter @IAIAConference

1 MAGGIO-31 OTTOBRE 2015 MILANO

EXPO 2015 - NUTRIRE IL PIANETA, ENERGIA PER LA VITA

L'esposizione universale di Milano non sarà solo una rassegna espositiva, ma anche un processo partecipativo per coinvolgere attivamente numerosi soggetti attorno al tema decisivo *Nutrire il pianeta, energia per la vita*. Sarà un evento tematico, sostenibile, tecnologico e incentrato sul visitatore.

La Regione Emilia-Romagna sarà a Expo 2015 con una presenza stabile all'interno della *Mostra delle Regioni*. Il progetto regionale di eccellenza, coordinato da Aster, sarà il *World Food research and innovation Forum*, un percorso che coinvolgerà esperti, ricercatori, grandi imprese, *policy maker* di fama internazionale, per affermare l'Emilia-Romagna quale "capitale" mondiale del cibo di qualità.

Info: www.expo2015.org - twitter @Expo2015Milano
<http://expo2015.regione.emilia-romagna.it/it>

11 MAGGIO 2015 MILANO

CLIMATE CHANGE, AGRICULTURE AND FOOD SECURITY

Conferenza internazionale organizzata in occasione di Expo2015 da Fondazione Eni Enrico Mattei (Feem), International Center for Climate Governance (Iccg) ed Euro-Mediterranean Center on Climate Change (Cmcc), in collaborazione con l'Ambasciata francese in Italia.
Info: www.cmcc.it > Eventi

15-17 GIUGNO 2015 BARCELLONA

CONGRESSO EUREGEO 2015

L'ottava edizione del congresso sulla cartografia geoscientifica e i sistemi informativi è promossa dalle Regioni europee Emilia-Romagna, Baviera (Germania) e Catalogna (Spagna). Il congresso sarà un'occasione di scambio tra gli esperti provenienti dai servizi geologici nazionali e regionali, dalle università e dai centri di ricerca, e dal mondo dei professionisti, per colmare la lacuna esistente tra ricerca scientifica e applicazioni pratiche.

Due le sessioni dedicate:

- geologia di sottosuolo e modellazione 3D
- suolo

L'evento è inserito nelle iniziative dell'*Anno internazionale del suolo, proclamato* per il 2015 dalla Fao (www.fao.org/soils-2015/en/).
Info: www.igc.cat/web/ca/euregeo2015.html

7-8 DICEMBRE 2015 LE BOURGET, PARIGI

COP21 - THE SUSTAINABLE INNOVATION FORUM (SIF15)

La sesta edizione del *Sustainable Innovation Forum* si svolge durante l'annuale conferenza delle Parti (Cop) sui cambiamenti climatici. Oltre 750 i partecipanti di imprese, governi, investitori, Onu e organizzazioni *no profit*. L'iniziativa intende promuovere e sostenere l'innovazione aziendale sulla base delle attività preparatorie che si svolgono nel corso dell'anno nell'ambito del programma ClimateAction in partnership con Unep (*United Nations Environment Programme*).
Info: www.cop21paris.org

ABSTRACTS

Translation by Stefano Folli

P. 3 • THE VALUE OF NATURAL CAPITAL

Enzo Valbonesi

Emilia-Romagna Region

P. 5 • METEO ARPA ER, THE NEW APP FOR WEATHER FORECASTS FOR APPLE AND ANDROID

Roberta Renati

Arpa Emilia-Romagna

P. 6 • 2014, AN UPSIDE DOWN YEAR FROM THE CLIMATIC POINT OF VIEW

The Arcis working group describes 2014 climate over northern and central Italy: a cool and rainy summer, a mild winter, intense precipitation anomalies in all seasons and several extreme meteorological events, with severe impacts on land and population.

Arcis workgroup

www.arcis.it

NATURAL CAPITAL. THE ECONOMIC VALUE OF ECOSYSTEMIC SYSTEMS

P. 10 • THE ECONOMIC VALUE OF NATURE AS ECOSYSTEM

Natural capital is the set of world stocks of natural assets, including soil, air, water, and the millions of plant and animal species. It is a capital which provides us a multitude of essential ecosystem services. There are several tools to assign an economic value to these services.

Monica Palazzini

Emilia-Romagna Region

P. 12 • HOW TO ASSESS THE VALUE OF NATURAL ASSETS

Ecosystem services are defined as "multiple benefits provided by ecosystems to humankind". The assignment of an economic value to these services is an important step for the maintenance of ecosystems. There are many direct and indirect methods for assessing the value of environmental assets.

Mauro Masiero

Director Etifor, www.etifor.com

P. 15 • NATURAL ENVIRONMENT, AN ADDED VALUE OR A COST?

Is natural environment an added value or an additional cost for the agri-food sector in "food valleys"? An answer can be found in the Millennium Ecosystem Assessment, an initiative sponsored by the UN to ensure the equitable and sustainable development based on the protection of ecosystems that we use.

Pierluigi Viaroli, Roberta Azzoni, Rossano Bolpagni, Ireneo Ferrari

University of Parma

P. 18 • THE PAYMENT OF ECOSYSTEM SERVICES, CASE STUDIES

Sustainable agricultural practices to protect the water source of Vitell in France; proceeds from the sale of

badges for the collection of fungi in the Monferrato: Ervet presents some cases that demonstrate that the payment of ecosystemic services is possible and useful to preserve natural capital.

Enrico Cancila, Alessandro Bosso, Irene Sabbadini

Ervet

P. 20 • THE WATER TARIFF FOR THE REPRODUCIBILITY OF THE RESOURCE

Emilia-Romagna Region in 2005 issued a directive which provides for the first time a form of environmental compensation in favor of the reproducibility of water resource, taking a part of the tariff of water service. In 2015 Atersir will redistribute over 3 million euro to preserve ecosystem services.

Pier Luigi Maschietto, Vito Belladonna

Atersir, Territorial Agency of Emilia-Romagna for water and waste services

P. 22 • THE REWARD OF THE SERVICES OFFERED BY ECOSYSTEMS

The recognition of the value and importance of the services provided by natural ecosystems is a process that began at the international level in 2005 and continuing in Italy under different regulatory instruments, such as the national biodiversity strategy for the protection of ecosystem services.

Susanna D'Antoni

Ispra, www.isprambiente.gov.it

P. 24 • PARKS AS GENERATORS OF ECOSYSTEM SERVICES

Protected areas and parks are generators of "benefits beyond borders" for the planet and its seven billion people. There are more than 160,000 parks spread across all continents. The economic value of the Italian national parks is assessed at about 400 million euro, while the average funding is of 60 million euro/year.

Fausto Giovannelli

President of the National Park of the Tuscan-Emilian Apennines

P. 26 • ROMAGNA ACQUE, A FORERUNNER CASE OF PAYMENT FOR ECOSYSTEM SERVICES (PES)

Romagna Acque-Società delle Fonti is the public company owning the drinking water sources for civilian use in Romagna. Among the actions put in place to protect the quality of supply sources, the company has set up a specific fund since 1994.

Andrea Gambi, Tonino Bernabè, Stefania Greggi

Romagna Acque-Società delle Fonti spa

P. 28 • SUPPORT ACTIVITIES OF ENVIRONMENTAL AGENCIES

Environmental agencies perform different direct and indirect activities to support the preservation of the ecological functionality of territories. In order to increase the use of payment mechanisms for ecosystem services, agencies will have to develop new skills.

Irene Montanari, Alberto Capra

Arpa Emilia-Romagna

P. 30 • LIFE+ PROJECT "MAKING GOOD NATURA"

Life+ project "Making Good Natura" is the first Italian project that develops new ways of environmental governance, aimed at protecting ecosystems agroforestry. From evaluation to the management of ecosystem services, the methodological process for a Natura 2000 site.

Davide Marino¹, Riccardo Santolini², Elisa Morri², Pierluca Gaglioppa³, Rossella Guadagno³, Angelo Marucci³, Margherita Palmieri³, Davide Pellegrino³, Stefano Picchi³

1. University of Molise

2. University of Urbino

3. Consorzio universitario per la ricerca socio-economica e l'ambiente (Cursa)

P. 32 • THE ROLE OF RURAL DEVELOPMENT PROGRAMMES 2014-2020

According to the Common Agricultural Policy, the Rural Development Programmes (RDP) are focused on the implementation of priority through measures which include interesting possibilities regarding payments for ecosystem services. The provided incentives are configured as a compensation for additional costs or loss of income.

Luigi Servadei

Ministry of Agriculture, Food and Forestry

P. 35 • THE LIFE PROJECT "RINASCERE" FOR CANALS IN EMILIA

A Life project approved in 2014 (Life13 ENV/IT/000169) focuses on the naturalistic redevelopment for an integrated hydraulic and environmental sustainability of canals in Emilia. The goal is to show that the key concepts of the Water Framework and Floods Directives can be applied to the artificial water network too.

Aaron Ruffini¹, Marco Monaci², Alfredo Caggianelli³

1. Consorzio di bonifica dell'Emilia centrale

2. Freelance professional

3. Emilia-Romagna Region

P. 36 • FROM CREDITS TO GREEN BONDS. HOW MUCH IS A TREE IN THE CITY WORTH?

Urban forestry has not only environmental functions: it reduces air pollution, mitigates the effects of local climate (eg heat islands), produces benefits in terms of cultural heritage and tourism. The case of the Gaia project in Bologna.

Alessandra Vaccari

CEO, Indica srl

P. 38 • PROTECTED AREAS IN VENETO

In Italy 21% of the territory consists of sites that are part of the Natura 2000 network, identified on the basis of the "Habitat" and "Birds" Directives. In Veneto there are 130 sites, covering the 22% of the region.

Pierantonio Belcaro, Diego Gasparini, Lorenzo Mengotti

Veneto Region

P. 40 • TRAINING, THE CASE OF MARCHE REGION

Marche Region set up a training program to enhance the skills of its staff on the issues of identification, quantification and assessment of ecosystem services. This need arose in order to apply the new rural development policy effectively.

Claudio Zabaglia
Marche Region

P. 41 • MEDICINAL HERBS, THE HIDDEN VALUE IN THE FOREST

About half of all synthetic drugs have a natural origin, including 10 of the 25 top-selling medicines in the United States; in China more than 5,000 plants (over 30,000 species of recorded higher plants) are used for therapeutic purposes. Hundreds of species of medicinal plants grow in the forests, but today they are threatened with extinction.

Ilaria Bergamaschini
Green Management Institute

WOOD COMBUSTION AND AIR QUALITY. THE DIFFICULT COEXISTENCE OF ECONOMY AND ECOLOGY

P. 44 • HEATING FROM BIOMASS, OPPORTUNITIES AND RISKS

The growing use of wood for home heating requires a reflection on the economic, environmental and cultural aspects at stake. Combining the goals of reducing greenhouse gas emissions and improving air quality is a major challenge in a society that is changing habits.

Franco Zinoni
Technical Director, Arpa Emilia-Romagna

P. 46 • ENVIRONMENTAL POLICIES AND USE OF BIOMASS IN THE PO VALLEY

The use of biomass for energy production was favored by the strategies for renewable energy and by the cost of home heating. More attention, however, should have been placed to the negative impact on air quality. The estimate of emissions in the Po basin and policies to limit them.

Marco Deserti, Simona Maccaferri, Michele Stortini
Arpa Emilia-Romagna

P. 50 • BIOMASS AND PARTICULATE MATTER, THE STUDY OF SUPERSITE PROJECT

Experimental evidence of organic compounds in the aerosol pollution: sugars, carboxylic acids and polycyclic aromatic hydrocarbons as markers of the combustion of biomass and other sources.

Silvia Ferrari¹, Maria Chiara Pietrogrande², Arianna Trentini¹, Dimitri Bacco¹, Claudio Maccone¹, Isabella Ricciardelli¹, Pamela Ugolini¹, Fabiana Scotto¹, Giulia Bertacci², Vanes Poluzzi¹
1. Arpa Emilia-Romagna
2. University of Ferrara
3. University of Bologna

P. 53 • QUALITY AND TYPE OF WOOD ARE IMPORTANT FOR THE IMPACT

Among the best practices for the combustion of biomass, the quality of the raw material is particularly important. The main aspects to grant a high energy efficiency are water content (a good seasoning is necessary) and the choice of the type of wood.

Gabriele Tonidandel
Appa Trento

P. 54 • THE RULES FOR THE PROPER FUNCTIONING OF THE SYSTEM

The choice, proper installation and proper maintenance of home heating biomass plant allow to optimize the performance and reduce emissions of pollutants into the atmosphere. Technical Standards established criteria to follow. The incentives for the substitution of plants with more efficient ones.

Giovanna Marson, Salvatore Patti, Luca Zagolin
Arpa Veneto

P. 55 • THE CONDITIONS FOR A GOOD COMBUSTION

Some measures help to burn wood in a more efficient way, using energy at best and avoiding to pollute the air. Some tips developed by Arpa Friuli Venezia Giulia on ignition, wood loading and cleaning of the chimney.

Fulvio Stel
Arpa Friuli Venezia Giulia

P. 57 • MONEY SAVING WITH WOOD HEATING

Wood is a valuable fuel, but some aspects should be taken into account: characteristics of wood, performance of the plant, system maintenance. With a good performance, the current prices for heating are about half compared to methane.

Daniele Biasioni
Province of Trento

P. 58 • EFFICIENCY AND AIR QUALITY, THE EVOLUTION OF LEGISLATION

The evolution of legislation on the use of wood biomass for household appliances (incentives, authorization systems and regulation of combustion appliances) takes into account the impact on air pollution. New rules will soon arrive both at European and at national level.

Mauro Fasano¹, Gian Luca Gurrieri¹, Guido Lanzani²
1. Regione Lombardia
2. Arpa Lombardia

P. 60 • THE IMPACT OF WOOD COMBUSTION ON HEALTH

Several studies show a significant negative contribution of home biomass burning to health, due to the emissions of PM_{2.5}, black carbon and other pollutants. The use of solid fuels has an impact on both indoor and outdoor environment.

Andrea Ranzi, Paolo Lauriola
Arpa Emilia-Romagna

BIOMASS PLANTS A PROTOCOL FOR CONTROL AND MONITORING IN THE BOLOGNA AREA

P. 64 • A NEW PROTOCOL ON BIOGAS IN BOLOGNA AND IMOLA

"Protocollo biogas" is an operative protocol jointly developed by Arpa and health authorities (Ausl) of Bologna and Imola for the control and monitoring on environmental and health impacts of biogas-biomass plants in the province of Bologna.

Adelaide Corvaglia¹, Fausto Francia², Gabriella Martini³
1. Arpa Emilia-Romagna
2. Ausl Bologna
3. Ausl Imola

P. 65 • KNOWING THE TERRITORY, THE FIRST STEP

In the province of Bologna there are 34 biogas plants fueled with biomass of plant or animal origin. 36 plants are in the agricultural zone and one in the industrial zone. Almost all are far from residential areas.

Giovanna Biagi¹, Serena Lanzarini², Roberta Santini³
1. Arpa Emilia-Romagna
2. Ausl Imola
3. Ausl Bologna

P. 67 • NEW TOOLS FROM THE JOINT ACTIVITY ARPA-AUSL

The joint activities envisaged by "Protocollo biogas" focused on a representative sample (17 plants out of 36) of the territory. In a unified check list, data and information of interest for health and the environment were gathered. During the inspection phase, residents near the plants were interviewed.

Giovanna Biagi¹, Serena Lanzarini², Roberta Santini³
1. Arpa Emilia-Romagna
2. Ausl Imola
3. Ausl Bologna

P. 68 • AN IMPROVED CONTROL THROUGH CHECKLISTS AND QUESTIONNAIRES

The application of the operational protocol, with the use of unique checklists and questionnaires for Ausl and Arpa, allows a better understanding of the status and critical aspects of the plants. The joint inspections, combined with interviews with citizens, grant more transparency and simplification.

Giovanna Biagi¹, Serena Lanzarini², Roberta Santini³
1. Arpa Emilia-Romagna
2. Ausl Imola
3. Ausl Bologna

P. 72 • THE OPINION OF MAYORS AND PLANT MANAGERS

Onelio Rambaldi, Mayor of Medicina
Lorenzo Minganti, Mayor of Minerbio
Renato Mazzuca, Mayor of San Giovanni in Persiceto
Marco Bressan, Clai
Afro Stecchezzini, Cica

NEWS

P. 68 • CARCINOGENIC RISK FROM PCB REVISITED

Given their high persistence, polychlorinated biphenyls have become ubiquitous environmental pollutants. Recent studies found genotoxic and mutagenic effects in all PCBs. A new IARC monograph is in preparation, which will re-evaluate the carcinogenic risk.

Davide Manucra
Arpa Emilia-Romagna

Arpa Emilia-Romagna è l'Agenzia della Regione che ha il compito di controllare l'ambiente. Obiettivo dell'Agenzia è favorire la sostenibilità delle attività umane che influiscono sull'ambiente, sulla salute, sulla sicurezza del territorio, sia attraverso i controlli previsti dalle norme, sia attraverso progetti, attività di prevenzione, comunicazione ambientale. Arpa si è così impegnata anche nello sviluppo di sistemi e modelli di previsione per migliorare la qualità dei sistemi ambientali e affrontare il cambiamento climatico e le nuove forme di inquinamento e di degrado degli ecosistemi.

L'Agenzia opera attraverso un'organizzazione di servizi a rete, articolata sul territorio. Nove Sezioni provinciali, organizzate in distretti subprovinciali, garantiscono l'attività di vigilanza e di controllo capillare e supportano i processi di autorizzazione ambientale; una rete di centri tematici e di laboratori di area vasta o dedicati a specifiche componenti ambientali, anch'essa distribuita sul territorio, svolge attività operative e cura progetti e ricerche specialistiche. Completano la rete Arpa due strutture dedicate rispettivamente all'analisi del mare e alla meteorologia e al clima, le cui attività operative e di ricerca sono strettamente correlate a quelle degli organismi territoriali e tematici.

Il sito web www.arpa.emr.it è il principale strumento di diffusione delle informazioni, dei dati e delle conoscenze ambientali, ed è quotidianamente aggiornato e arricchito.



Le principali attività

- › Vigilanza e controllo ambientale del territorio e delle attività dell'uomo
- › Gestione delle reti di monitoraggio dello stato ambientale
- › Studio, ricerca e controllo in campo ambientale
- › Emissione di pareri tecnici ambientali
- › Previsioni e studi idrologici, meteorologici e climatici
- › Gestione delle emergenze ambientali
- › Centro funzionale e di competenza della Protezione civile
- › Campionamento e attività analitica di laboratorio
- › Diffusione di informazioni ambientali
- › Diffusione dei sistemi di gestione ambientale



La natura non è
un posto da visitare.
È casa nostra.

Gary Snyder

