

18 **FOCUS**
L'accordo di Parigi

96 **QUADRO INTERNAZIONALE**
Scenari di
decarbonizzazione

126 **PUNTO E CONTROPUNTO**
Greenpeace
e Confindustria

Energia ambiente e innovazione

ENEA magazine

N. 1/2016
www.enea.it

ISSN: 1124 - 0016

Dopo la
COP21
nuove proposte sul clima

Interview

*Hermann E. Ott,
Wuppertal Institute
for Climate, Environment
and Energy*



N. 1/2016

Direttore Responsabile

Gaetano Borrelli

Comitato di direzione

Gian Piero Celata, Tullio Fanelli, Roberto Moneta, Roberto Morabito, Aldo Pizzuto

Comitato tecnico-scientifico

Paola Batistoni, Ilaria Bertini, Sergio Cappucci, Paola Carrabba, Maurizio Casarci, Roberta Fantoni, Andrea Fianza, Aurelio La Barbera, Sergio La Motta, Michele Marrocco, Laura Maria Padovani, Giovanni Puglisi, Roberta Roberto

Coordinamento editoriale

Giuliano Ghisu (responsabile), Luciano De Martino, Paola Del Nero, Marina Fortuna, Maria Grazia Oteri

Revisione lingua inglese

Carla Costigliola

Progetto grafico

Paola Carabotta

Edizione web

Antonella Andreini, Serena Lucibello, Concetta Manto

Impaginazione

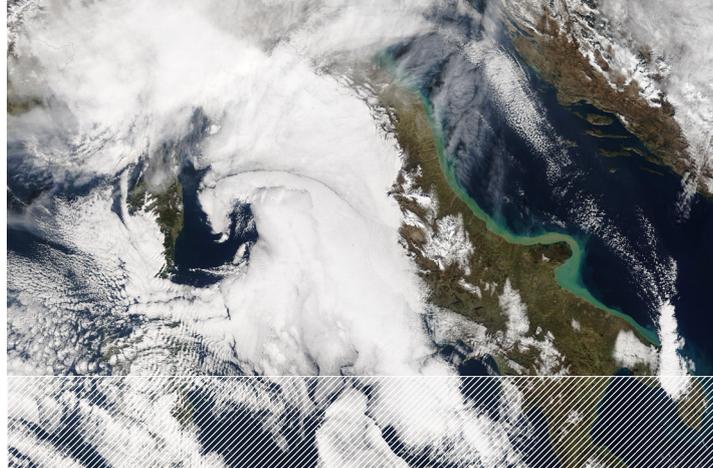
Del Gallo Editori D.G.E. Greenprinting srl
Via Dei Tornitori, 7 - 06049 Spoleto (PG)
info@delgalloeditori.com

Stampa

Laboratorio Tecnografico
Centro Ricerche ENEA Frascati
Numero chiuso nel mese di marzo 2016

Registrazione

Tribunale Civile di Roma
Numero 148 del 19 aprile 2010 del registro - Stampa



70 Utilizzo di modelli del Sistema Terra per la predicibilità climatica.

03 Editoriale

INTERVIEW

08 with Herman E. Ott - Wuppertal
Institute for Climate,
Environment and Energy

FOCUS

- 14 Le attività ENEA sul Clima
- 18 L'Accordo di Parigi
- 24 Relazione tra flussi migratori
e cambiamenti climatici
- 30 I forzanti e il clima
visti dall'Osservatorio
Climatico di Lampedusa
- 38 Invasioni biologiche nel Mediterraneo
- 46 L'economia circolare per
il contenimento delle emissioni
di gas serra
- 50 Variazioni relative del livello dei mari
- 56 +2 °C: quali rischi per l'area
mediterranea?
- 64 Eventi di calore intenso passati e
futuri sulle città italiane nelle
nuove simulazioni climatiche
ad alta risoluzione

Sommario



96 Scenari di decarbonizzazione: traiettorie internazionali.



126 Greenpeace e Confindustria a Confronto.



140 Una Piattaforma Logistica per il trasporto merci in Italia

- 70** Lo studio del cambiamento globale e della predicibilità climatica in ENEA tramite l'utilizzo di modelli del Sistema Terra
- 74** La relazione cambiamenti climatici e sistema agricolo tra adattamento e mitigazione
- 82** Water-energy nexus: la parte oscura del ciclo dell'acqua, cambiamenti climatici ed economia circolare

QUADRO INTERNAZIONALE

- 88** La Convenzione quadro sui cambiamenti climatici, da Rio a Parigi
- 96** Post Paris Agreement Progress Report of the International Research Network for Low Carbon Societies (LCS-RNet)
- 102** Deep Decarbonization Pathways (DDPs): A catalyst for the climate change debate
- 108** Formulation of a Nationally Determined Contribution to climate change mitigation in Colombia
- 114** An approach to sustainable-development-based energy and climate policies in India
- 120** Integrating socio-economic development and decarbonisation in South Africa

PUNTO & CONTROPUNTO

- 126** Giuseppe Onufrio (Greenpeace) e Massimo Beccarello (Confindustria)

SPAZIO APERTO

- 134** La dimensione del lavoro nelle Smart Cities
- 140** La Piattaforma Logistica Nazionale, un contributo alla riduzione delle esternalità del trasporto merci in Italia

COSA CI ASPETTA DOMANI

- 146** La diagnosi energetica: un obiettivo centrato dal sistema produttivo italiano

L'economia circolare per il contenimento delle emissioni di gas serra

Strumenti integrati per l'uso efficiente delle risorse nei sistemi produttivi

DOI 10.12910/EAI2016-006

di **Claudia Brunori, Erika Mancuso, Antonella Luciano, Silvia Sbaffoni, Grazia Barberio, M. La Monica, C. Scagliarino e Laura Cutaia, ENEA**

L'iniziativa prioritaria per un'Europa efficiente sotto il profilo delle risorse, avviata nell'ambito della strategia Europa 2020, promuove il passaggio ad un'economia efficiente nell'uso delle risorse e a basse emissioni di carbonio per realizzare una crescita sostenibile. Promuovere un uso più efficiente delle risorse è essenziale per garantire la crescita e l'occupazione in Europa, in quanto consente di migliorare la produttività riducendo i costi e rafforzando la competitività. L'iniziativa delinea un quadro di lungo termine per gli interventi in diversi settori, fornendo sostegno alle strategie in materia di cambiamenti climatici, energia, trasporti, industria, materie prime, agricoltura,

pesca, biodiversità e sviluppo regionale.

Tra le varie strategie sostenute dall'iniziativa Europa, l'uso efficiente delle risorse può giocare un ruolo fondamentale nella mitigazione dei cambiamenti climatici in termini di contributo sostanziale alla riduzione di emissioni di CO₂. In quest'ottica la simbiosi industriale, nei progetti ENEA, è una via praticabile per la riduzione dei flussi di materia e per la valorizzazione delle risorse secondo una riallocazione più proficua.

Il pacchetto europeo per l'economia circolare

In linea con l'approccio seguito negli ultimi anni, il 2 dicembre 2015 è

stato pubblicato dalla Commissione Europea il pacchetto sull'economia circolare che prevede una serie di azioni per la chiusura dei cicli nei processi produttivi e nel ciclo di vita dei prodotti e dei servizi, con ricadute misurabili in termini di aumento delle percentuali di riciclo/riuso e di benefici tangibili per ambiente ed economia.

In particolare, il pacchetto sull'economia circolare prevede una Revisione della Direttiva sui Rifiuti con la definizione di target di riduzione dei rifiuti e di percorsi ambiziosi a lungo termine per la gestione sostenibile dei rifiuti ed il riciclo. Elementi chiave nella revisione della direttiva sui rifiuti sono di seguito elencati:

- Target Europeo: 65% di rifiuti urbani riciclati entro il 2030;
- Target Europeo: 75% di imballaggi riciclati entro il 2030;
- Limite massimo di smaltimento in discarica pari al 10% di tutti i rifiuti prodotti entro il 2030;
- Divieto di smaltimento in discarica per rifiuti non urbani;
- Promozione di strumenti economici per disincentivare lo smaltimento in discarica;
- Definizione di procedure semplificate e metodi di calcolo armonizzati per la valutazione delle percentuali di riciclo in tutti i Paesi europei
- Misure concrete per la promozione del riuso e del trasferimento di risorse tra industrie (simbiosi industriale);
- Incentivi economici per i produttori che immettono in commercio prodotti verdi e riciclabili e che supportano i sistemi di recupero e riciclo (ad es. imballaggi, batterie, apparecchi elettronici, veicoli).

L'implementazione del pacchetto per l'economia circolare dovrebbe consentire il conseguimento di una "win-win situation", con benefici sia dal punto di vista economico che ambientale e sociale, con risparmi per circa 600 miliardi di euro per le imprese europee (equivalenti all'8% circa del loro fatturato annuale), la creazione di 580.000 posti di lavoro, la riduzione delle emissioni di carbonio europee per 450 milioni di tonnellate per anno.

Eco-innovazione: motore trainante verso la chiusura dei cicli

Il motore trainante per la transizione verso l'economia circolare è l'eco-

innovazione, intesa come qualsiasi prodotto, processo, sistema di gestione, servizio o procedura, innovativi e finalizzati alla riduzione del flusso di materiali, del consumo di energia, dell'inquinamento e di altri fattori di pressione per ambiente e società, in riferimento all'intero il ciclo di vita. In tal senso l'eco-innovazione ha la capacità di creare valore e rispondere alle esigenze dei consumatori e delle imprese rispetto a standard ambientali e sociali e deve essere ritenuto uno strumento essenziale per la Green Economy. Tale strumento apre la strada ad un cambio radicale dei sistemi di produzione e consumo basati sull'approvvigionamento e l'uso sostenibile delle risorse e sulla riduzione/eliminazione delle emissioni, al fine di ottenere il disaccoppiamento tra crescita economica, impatti ambientali e consumo delle risorse. Affinché si possano ottenere reali benefici ed effetti positivi su ambiente, economia e società, l'eco-innovazione deve essere applicata non solo al settore delle eco-industrie ma all'intera catena di produzione di beni e servizi. Ciò implica, anche, un ripensamento degli stili di vita.

Valutazione integrata della relazione tra uso efficiente delle risorse e mitigazione dei cambiamenti climatici

La pressione ambientale (ad es. gas serra) è collegata al consumo di materiali sia per quanto riguarda l'impatto ambientale per unità di flusso di materiale trasformato in bene o prodotto, sia per il consumo stesso di risorse. Una valutazione appropriata dovrebbe tenere in considerazione entrambi questi aspetti complementari. Uno studio recente (John Barrett,

Kate Scott. *Link between climate change mitigation and resource efficiency: A UK case study*. Global Environmental Change 22 (2012) 299-307) ha proposto una metodologia integrata per valutare nel Regno Unito gli effetti positivi di mitigazione dei cambiamenti climatici derivanti dall'uso efficiente delle risorse e dalla dematerializzazione, combinando sia gli effetti di riduzione dell'inquinamento dei processi produttivi, sia l'effetto di riduzione del consumo delle risorse (acqua, materie prime ecc.).

Lo studio, basato su un approccio input-output esteso a livello multi-regionale, ha preso in considerazione sia i sistemi di produzione, sia quelli di consumo ed ha inteso definire un metodo per stimare il ruolo dell'efficienza delle risorse nella riduzione delle emissioni GHG per il Regno Unito al 2050. In particolare tale studio ha investigato 13 strategie del Paese per l'uso efficiente delle risorse, tra cui: *lean technologies*, sostituzione di materiali ad elevato consumo di CO₂, riduzione dei rifiuti, *landfill mining*, strategie per edilizia sostenibile, prolungamento della vita media dei prodotti, riduzione degli sprechi alimentari e degli scarti organici domestici. Lo studio ha dimostrato il grande potenziale derivante flussi di materiali controllati e ottimizzati rispetto agli scenari per la mitigazione della CO₂ ed ha consentito di evidenziare l'impatto potenziale delle varie strategie adottate, tra le quali il cambio negli stili di vita dei consumatori risulta avere uno tra i più significativi impatti. In particolare risultano strategie chiave l'ottimizzazione dei prodotti (minor consumo di risorse), l'allungamento della vita dei prodotti, i cambiamenti negli stili alimentari dei consumatori.

Simbiosi industriale – strumento eco-innovativo per l'efficienza delle risorse nel settore produttivo

Uno degli strumenti più potenti per l'uso efficiente delle risorse sul territorio e all'interno di aree e distretti industriali è la simbiosi industriale, un sistema organizzato che favorisce e promuove il trasferimento di risorse tra industrie dissimili.

Dal 2011 l'ENEA ha sviluppato 3 progetti di simbiosi industriale in tre regioni d'Italia: il "progetto Eco-Innovazione Sicilia" (maggio 2011 – dicembre 2015); il "Progetto Green - Simbiosi Industriale" in Emilia Romagna (ottobre 2013 – giugno 2015 in due fasi) e il progetto "Parco Industriale di Rieti-Cittaducale" (settembre 2014 - marzo 2016).

Il progetto Eco-Innovazione Sicilia è stato finanziato con legge finanziaria del 2010 ed ha visto la collaborazione di Confindustria Catania, della Camera di Commercio di Siracusa ed il supporto della Regione Sicilia e dell'Università di Catania. Tra i risultati più importanti del progetto si citano l'implementazione della prima piattaforma di simbiosi industriale operante in Italia che comprende, tra le altre cose, la realizzazione delle metodologie per acquisire le risorse disponibili da parte delle aziende (materiali di scarto, rifiuti, cascami energetici, capacità, servizi) attraverso la compilazione di specifiche tabelle input/output; la realizzazione di connettori logici tra le risorse disponibili da parte di una azienda ed i possibili settori di destinazione produttiva, archi <origine, destinazione>; la realizzazione di un database georeferenziato per le aziende che aderiscono al network; la realizzazione di algoritmi di collegamento tra le aziende, gli output messi a disposizione da queste (o gli

input ricercati) e le possibili sinergie con le altre aziende censite che potenzialmente potrebbero essere interessate alla condivisione di tali risorse; la registrazione del marchio della piattaforma (symbiosis); il sito web. Il progetto Eco-innovazione Sicilia è stato di estrema rilevanza dal momento che ha agito da apripista ed ha reso necessaria una intensa attività di collaborazione ed interazione con le istituzioni e le associazioni operanti sul territorio, al fine di acquisire la fiducia e la partecipazione delle aziende. In Sicilia il progetto ha visto la partecipazione attiva di circa 80 aziende sulle circa 2000 censite, le quali hanno condiviso più di 400 risorse, sulle circa 690 potenziali sinergie individuate dal lavoro effettuato dall'ENEA.

Il "progetto Green-Simbiosi Industriale", promosso da Unioncamere Emilia Romagna e ASTER, ha permesso di mettere a punto delle proficue interazioni tra 13 aziende operanti sul territorio emiliano, con il contributo di 7 laboratori di ricerca ed il coordinamento e la metodologia proposta da ENEA. Complessivamente il progetto Green-Simbiosi industriale ha consentito di individuare più di 90 possibili sinergie tra le aziende che hanno preso parte al progetto nonché tra queste ed il territorio circostante.

Il progetto per l'implementazione della simbiosi industriale nell'Area Industriale di Rieti-Cittaducale, realizzato con il supporto del Consorzio per lo sviluppo industriale della provincia di Rieti ed ancora in corso, è stato l'occasione per realizzare percorsi operativi di economia circolare per le imprese locali appartenenti a diversi settori (elettronica, farmaceutica, meccanica, alimentare ecc.). Il progetto ha visto la partecipazione di 27 aziende che hanno complessi-

vamente condiviso 142 risorse. Dalla loro interazione, tramite la metodologia ENEA, sono emerse 45 potenziali sinergie.

Per tutti e tre i progetti, con le dovute differenziazioni geografiche, istituzionali e della tempistica è possibile distinguere tre fasi principali.

Una prima fase organizzativa:

- realizzazione di database delle aziende (periodicamente aggiornato e revisionato anche nelle fasi successive);
- networking, cioè più momenti di contatto con le aziende selezionate al fine di illustrare il progetto ed invitarle ai tavoli di lavoro;
- invio e ricezione delle schede di raccolta dati input/output per le aziende;
- organizzazione tavoli di lavoro.

Una seconda fase esecutiva:

- svolgimento dei tavoli di lavoro;
- un primo momento di "data processing", cioè analisi di tutti i dati e individuazione delle sinergie;
- inserimento di tutti i dati sulla piattaforma di simbiosi industriale;
- un secondo momento di "data processing" e individuazione di eventuali nuove sinergie;
- selezione dei percorsi di simbiosi industriale da proporre alle aziende;
- studio approfondito di tutte le problematiche dei settori;
- prima stesura di manuali operativi (ossia manuali che illustrano tutti gli aspetti normativi, amministrativi, procedurali, tecnici, economici ecc. che riguardano una specifica sinergia - o gruppi di sinergie).

La terza fase conclusiva:

- svolgimento di tavoli di Concertazione in cui le aziende, gli *stakeholder* ed ENEA si confrontano sulla



fattibilità e sulle diverse specificità dei percorsi di simbiosi industriali individuati;

- revisione dei Manuali Operativi alla luce delle osservazioni emerse dalla fase di concertazione;
- stesura definitiva dei manuali così validati.

Si osserva che i manuali operativi costituiscono uno strumento “di lavoro” costruito per gli specifici percorsi di simbiosi industriale descritti (in altre parole per le specifiche aziende coinvolte e gli specifici flussi di risorse condivisi). Tuttavia, è indubbio che tali documenti possono costituire una solida base di partenza per realizzare manuali operativi di valenza generale (almeno per un determinato territorio e sistema di regole) che consentano di replicare percorsi di simbiosi industriale già realizzati.

Gli scenari con e senza simbiosi industriale

A titolo esemplificativo, in Tabella 1 si riporta il confronto tra le attuali destinazioni di alcuni sfridi prodotti da aziende operanti nel settore lapideo (scenario *Business As Usual* - BAU) rispetto a potenziali destinazioni di simbiosi industriale.

Il manuale operativo “Riutilizzo dei limi di segazione in sostituzione degli aggregati naturali” ha approfondito tutti gli aspetti normativi e tecnici

per riutilizzare i fanghi del taglio di basalto e pietra lavica e anche di pietre miste come filler per conglomerati bituminosi utilizzabili da parte di un'azienda di costruzioni presente sul territorio, arrivando a definire gli aspetti ostativi, quelli che necessitano di ulteriori approfondimenti e quelli invece perfettamente compatibili con il percorso individuato.

Tale caso studio rappresenta una risposta alle esigenze delle aziende del distretto produttivo della pietra lavica. Il distretto attualmente comprende circa 90 imprese del territorio etneo che producono ingenti quantità di sfridi, prevalentemente destinati alla discarica. La loro valorizzazione attraverso percorsi di simbiosi industriale comporterebbe importanti risparmi per le aziende, un incremento della competitività e concreti benefici ambientali.

Alcune considerazioni conclusive

La realizzazione di percorsi di simbiosi industriale, ossia il trasferimento di risorse direttamente da un'azienda ad un'altra, consente di ottenere risparmi diretti per le aziende coinvolte in termini di costi per lo smaltimento in discarica e/o per la gestione degli sfridi da parte di un gestore ambientale (per l'azienda che fornisce la risorsa); in termini di minore costo di approvvigionamento per l'azienda che riceve tale

risorsa; in termini di ottimizzazione dei trasporti, data la possibilità di ricercare aziende cooperanti con criteri di prossimità. Con un effetto di trascinamento, la simbiosi industriale consente di ridurre il consumo di risorse e gli impatti sia direttamente (sfridi riutilizzati anziché smaltiti in sostituzione di materie prime), sia indirette (risorse consumate ed emissioni generate nei due diversi processi che la simbiosi industriale consente di evitare: lo smaltimento da una parte, la produzione di materie prime dall'altra, con i relativi trasporti ed impatti per entrambi).

Complessivamente la simbiosi industriale consente, quindi, di ottenere soluzioni di tipo win-win, in cui tutti gli attori coinvolti possono trarre vantaggio dalle reciproche interazioni. L'esperienza ENEA mostra che la simbiosi industriale può avere bisogno, per essere vantaggiosa ed economicamente sostenibile, di realizzare economie di scala, ossia ad es. di una gestione consortile di scarti di un certo tipo per raggiungere le quantità e le caratteristiche tecniche in grado di soddisfare la domanda di tali risorse sul territorio. Tale aspetto, peraltro, non è un fattore limitante ma anzi può essere esso stesso volano di eco-innovazione e fattore di arricchimento per il territorio.

*Per saperne di più:
claudia.brunori@enea.it*

SCENARIO BAU				SCENARIO SIMBIOSI			
Aziende	Risorse	Quantità	UM	Attuale destinazione	Distanza (km)	Sinergia	Azienda
C23033	fanghi misti	20	t	discarica	77	Riutilizzo per conglomerati bituminosi (imprese di costruzione)	G46.002
C23032	fanghi di basalto	1185	m ³	riutilizzo	79		G46.002
C25035	fanghi misti	200	t	discarica	64		G46.002

Tab. 1 Confronto tra le attuali destinazioni di alcuni sfridi prodotti da aziende operanti nel settore lapideo e potenziali destinazioni di simbiosi industriale