

LISAP
LABORATORIO DI INGEGNERIA
SANITARIA AMBIENTALE DELLA
UNIVERSITÀ DI PISA



Tecnologie per la vita e per l'ambiente: scenario internazionale e Programmi UE

Ing. Isabella Pecorini, PhD

Assistant Professor

DESTEC - Dipartimento di Ingegneria dell'Energia dei Sistemi, del
Territorio e delle Costruzioni

LISAP - Laboratorio di Ingegneria Sanitaria Ambientale
dell'Università di Pisa

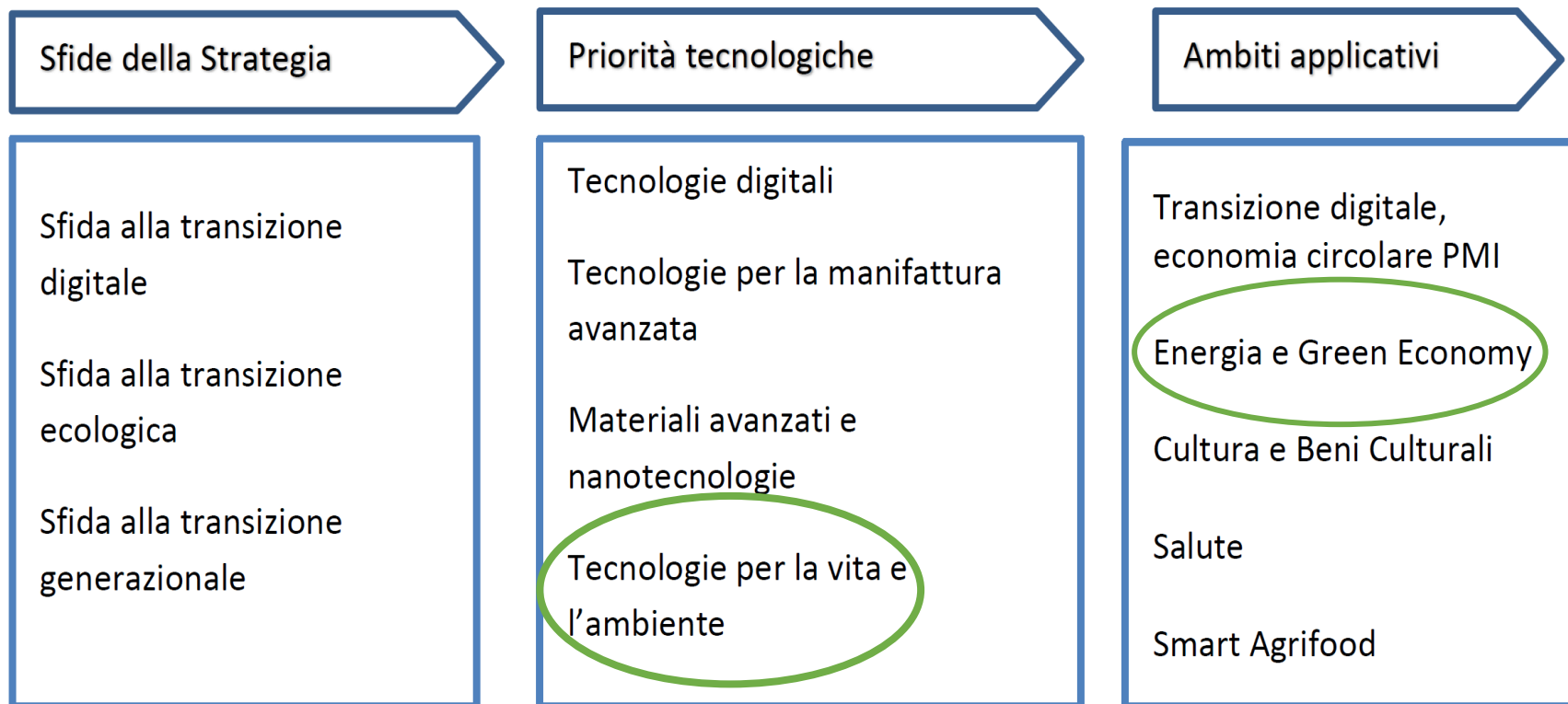
via C.F. Gabba 22 - 56122 Pisa (Italy)

e-mail: isabella.pecorini@unipi.it

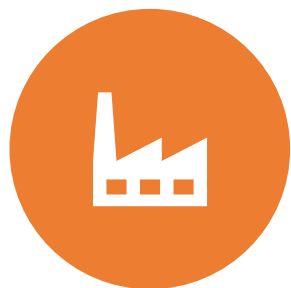
S3

Verso la strategia di
specializzazione intelligente
2021-2027

Tecnologie per la vita e per l'ambiente



Tecnologie per la vita e per l'ambiente



Tecnologie per la decarbonizzazione;



Valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili;



Tecnologie per l'economia circolare e la bioeconomia;



Green propulsion technologies;



Re-finding Industry – Defining Innovation
European Commission

Missioni per l'innovazione: premesse

- **Rinnovo dell'industria** >> processi di produzione, così come il dimezzamento della dipendenza dalle risorse di combustibili fossili e dei rifiuti industriali rilasciati nell'aria, nell'acqua e nel suolo.
- **Impatto e rilevanza** >> L'industria europea del futuro deve combinare un'alta e produttività elevata e diffusa con un alto livello di **sostenibilità ambientale**.
- **KEY ENABLING TECHNOLOGIES**

Drivers: Globalisation – Digitisation – Knowledge Society

Rational: Global Excellence, Systemic Relevance, European Sovereignty, Sustainability, Multi-purpose

KETS

Examples

Societal Challenges

Missions

Production Technologies

- Advanced Manufacturing Technologies
- Advanced Materials and Nanotechnologies
- Life-Science Technologies

- Smart, high performance, high precision and additive manufacturing and processes, Robotics, Process Industry, Green Propulsion Technologies, Integrated Bio-refineries
- High performance, smart sustainable materials, Nanomaterials, Nanotechnology, Biomaterials, 2D Materials, Light Weight Technologies, New Chemistry
- Industrial Biotechnology, High throughput biology, Automation for biology, Synthetic biology, Genomics (Genome Engineering/Synthetic Genomes), Cell & tissue engineering, Biologisation of manufacturing, Biosensors, Bio Activators, Bio Actuators, Lab on a Chip, New Chemistry, Neurotechnologies

Digital Technologies

- Micro-/Nano-electronics and Photonics
- Artificial Intelligence

- IoT, Smart/Intelligent sensors, Quantum technology, Supercomputing (high power, high performance, neuro-computing, beyond CMOS), Displays (LCD, Plasma) & Lighting (LED, OLED), Photonics integrated circuits and Biophotonics
- Data generation and handling, Big data analytics, Machine learning and deep learning, Smart Robots, Virtual agents, Software Technologies, Decision making technologies

Cyber Technologies

- Security and Connectivity

- Secure and Authenticated Communication, Avoiding identity thief, Data protection and privacy, IoT, Data/Connectivity Safety and Security, Human-Machine Interfaces, Human-Computer / Robot Interaction, 5G, Baseband/processor platforms
- e-Governance, e-Administration, e-Voting, Cyber-Physical Systems, eSafety and eSecurity, Technology Assessment, Blockchain

- ENVIRONMENT
- ENERGY
- MOBILITY
- HEALTH & WELLBEING
- FOOD & NUTRITION
- SECURITY
- PRIVACY
- INCLUSION & EQUALITY

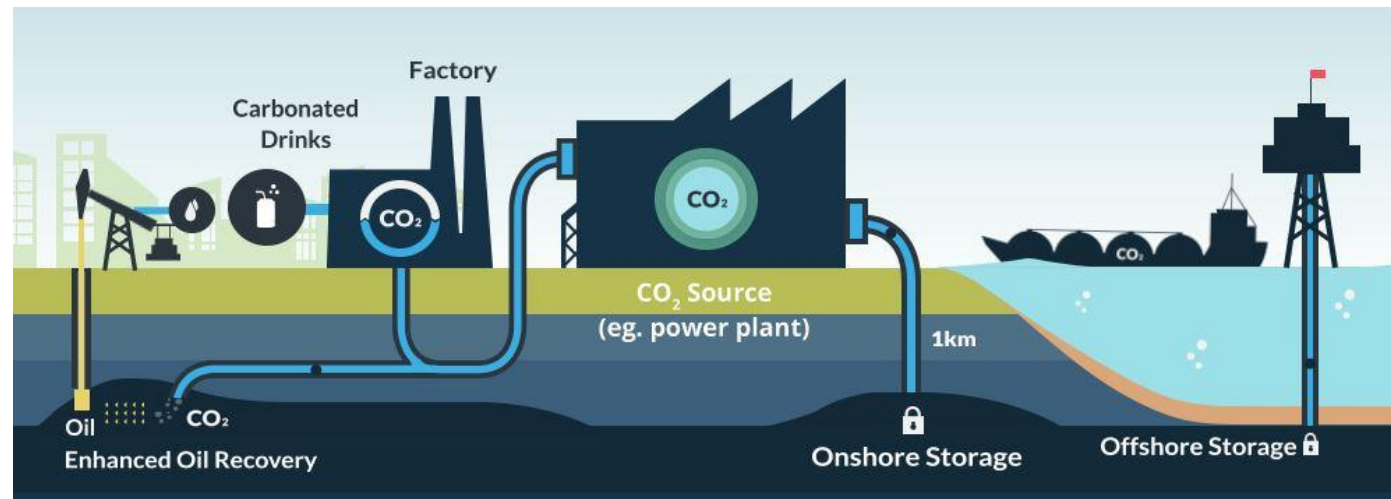
Missions ... 

Missions ... 

Missions ... 

Riuso del carbonio - da killer climatico al patrimonio industriale

- **Obiettivo: Sviluppare** metodi economicamente validi per **catturare e riutilizzare il carbonio**. Le emissioni di carbonio sono prodotte in ogni attività sia industriale che non industriale. Anche se le emissioni di carbonio possono essere ridotte, non possono essere completamente eliminate. Poiché la CO₂ è responsabile degli effetti serra, che possono avere un enorme impatto sul pianeta, è necessario trovare il modo di rimuovere l'eccesso di CO₂ dall'aria una volta generata.
- **Impatto e rilevanza:** le soluzioni generate nell'ambito di questa missione potrebbero avere un enorme impatto sulla qualità dell'atmosfera e potrebbero essere fondamentali per salvare il pianeta. Inoltre, **in Europa potrebbero essere sviluppati dispositivi completamente nuovi e una nuova infrastruttura abbinata a infrastrutture per la produzione di energia**. Nuovi dispositivi potrebbero essere esportati anche in altri paesi poiché tutte le regioni del mondo hanno lo stesso problema.

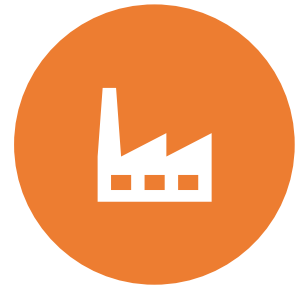


Ing. Isabella Pecorini, PhD

S3

Verso la strategia di specializzazione intelligente 2021-2027

Tecnologie per la decarbonizzazione



Tecnologie per la decarbonizzazione

STRATEGIA ITALIANA DI LUNGO TERMINE SULLA
RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS A EFFETTO
SERRA

- **1. lo switch da combustibili fossili ai combustibili rinnovabili** quali idrogeno, bioenergie e fuel sintetici (prodotti dalla cattura e utilizzo della CO₂ generata dalle bioenergie) >> A fronte di questo calo delle fossili, oltre ad un aumento del vettore elettrico occorrerà favorire sensibilmente l'impiego diretto di fonti rinnovabili e l'impiego dei combustibili alternativi (**gas rinnovabili di sintesi o di origine biologica**, e-fuels e **idrogeno**), mutando dunque sensibilmente il mix dei combustibili e dei vettori impiegati
- **2. l'elettrificazione spinta dei consumi** >> Il potenziale di elettrificazione è significativo in alcuni processi e settori, in particolare in quelli meno energetici, ma anche nella siderurgia con il ricorso ad acciaio preridotto (con elettricità) e idrogeno. Opzioni come forni elettrici, maggiore robotizzazione e digitalizzazione delle industrie contribuiscono ad incrementare la domanda di elettricità nel settore.
- **3. il ricorso a cattura e stoccaggio della CO₂ (CCS)**; tecnologie di stoccaggio geologico ma anche applicazioni che permettono di "imprigionare" il carbonio catturato in forma solida in prodotti/materiali (carbonatazione);
- **4. nuove opzioni per l'economia circolare** >> passare all'utilizzo circolare dei quattro materiali più comunemente usati nel settore delle costruzioni - acciaio, plastica, alluminio e cemento - potrebbe ridurre, a livello europeo, le relative emissioni industriali di oltre la metà entro il 2050 >> potenziamento della bioeconomia rigenerativa



Economia circolare — Passaggio alla deproduzione e alla riproduzione



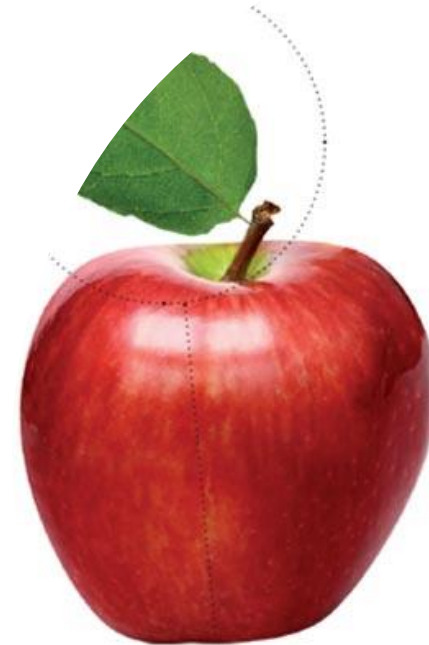
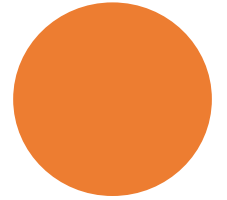
Obiettivo: Piuttosto che riutilizzare solo il materiale o l'energia che contengono, i prodotti dovrebbero essere trasformati in prodotti **multi-vita** competitivi. I prodotti sono sviluppati al fine di fornire determinate funzioni che interessano l'utente.

- Una volta che il prodotto raggiunge la fine del ciclo di vita, invece di rottamare il prodotto, **la maggior parte delle funzioni dovrebbe essere riutilizzata in nuovi prodotti**. Questo è altamente efficiente poiché la maggior parte del valore del prodotto può essere riacquistata in questo modo.
- Pertanto, se vengono sviluppate soluzioni appropriate, **i prodotti di seconda vita possono diventare più competitivi dei prodotti prodotti da zero**.
- Poiché le crescenti esigenze della società non possono essere soddisfatte nemmeno con il riutilizzo al 100 % delle materie prime, **sono necessari nuovi materiali sostitutivi e metodi sostenibili per l'esplorazione, l'estrazione mineraria e la lavorazione dei minerali** accettate dalla società in Europa.

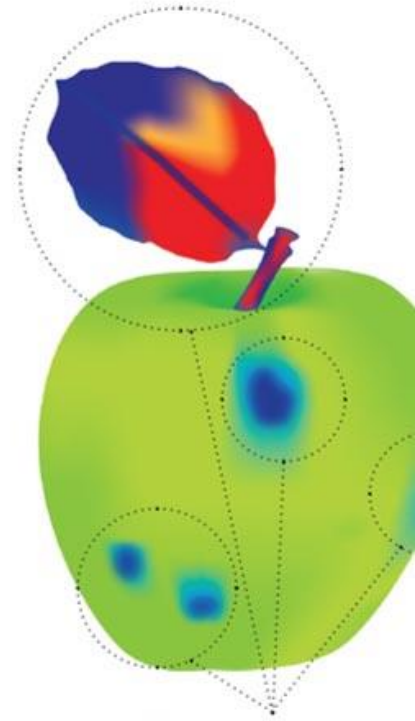


Economia circolare — Passaggio alla deproduzione e alla riproduzione

- **Impatto e rilevanza:** l'introduzione di un'economia circolare ha il potenziale impatto **dell'aggiornamento dell'intera industria europea** e l'Europa può diventare il più grande mercato al mondo basato sull'economia circolare.
- L'economia circolare non solo è rispettosa dell'ambiente, **ma può creare prodotti più competitivi poiché consente il riutilizzo delle funzioni esistenti**. Potenzialmente, tutti i sistemi di produzione saranno infine modificati per incorporare **tecnologie di de-produzione e riproduzione**, la logistica e la logistica inversa saranno integrate e i modelli di business completamente modificati. Il rinnovamento delle infrastrutture, dell'industria e dei servizi connessi ha il potenziale di mobilitare un enorme volume di nuovi investimenti e creare nuovi posti di lavoro.
- Inoltre, **nuove tecnologie e nuove macchine** saranno create ed esportate in altre regioni del mondo. Si potrebbe ottenere una **marcata riduzione dei prodotti fuori uso** che inquinano l'ambiente. Ad oggi, molte nuove tecnologie e prodotti rispettosi dell'ambiente e del clima richiedono risorse scarse o inesistenti in Europa.
- La **piena riciclabilità** garantirà quindi la sovranità europea nell'approvvigionamento di materie prime per la de-produzione e la riproduzione.



COLOR IMAGING



CHEMICAL COLOR IMAGING

Hyperspectral imaging

Economia circolare — Passaggio alla deproduzione e alla riproduzione

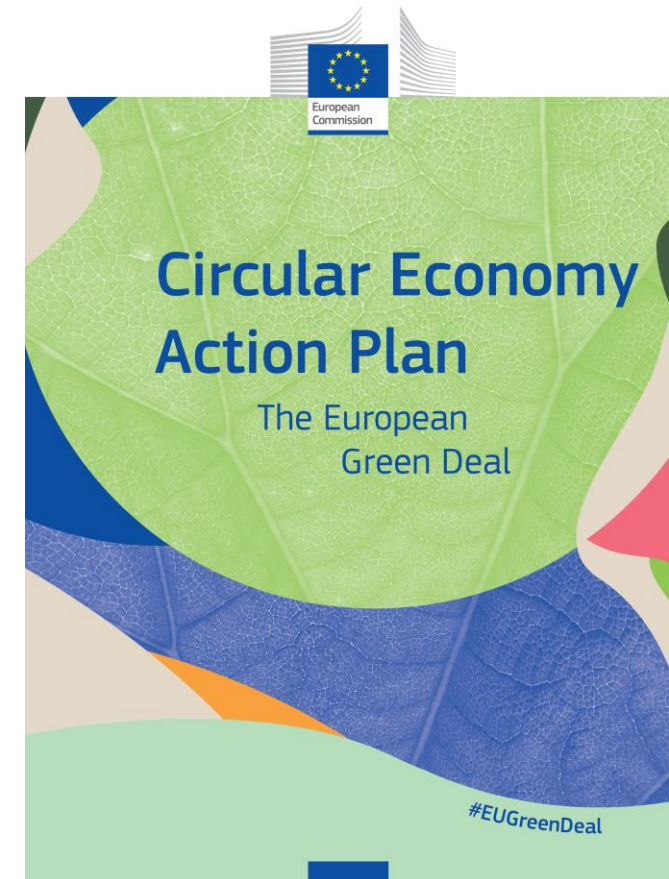
- **Soluzioni:** sviluppare nuovi metodi e strumenti di progettazione del prodotto che considerino le molte vite dei prodotti.
- **Raccogliere, monitorare e analizzare le informazioni per tutta la durata del prodotto**, ispezionare i prodotti per identificare la possibilità di riacquistare funzioni, separare i moduli di prodotto senza compromettere le loro funzioni, riparare automaticamente le funzioni, aggiornare le funzioni esistenti, integrare la produzione con la deproduzione
- Sostituire non rinnovabili con materiali rinnovabili ove possibile, **progettare nuovi metodi e tecnologie per la raccolta, lo smantellamento, la triturazione, la separazione e il riciclaggio, applicare nuovi bio-materiali come materiale ingegneristico**, sviluppare processi di produzione efficienti sotto il profilo delle risorse per ridurre scarti e swarf , **sviluppare nuovi metodi e tecnologie per l'esplorazione sostenibile, l'estrazione mineraria e la lavorazione dei minerali.**
- Tutto ciò richiede robotica, produzione avanzata, produzione intelligente, optoelettronica, visione a raggi X, mecatronica, Internet of Things (IoT), apparecchiature intelligenti / basate su sensori, Big data, modelli previsionali, progettazione del prodotto, valutazione del ciclo di vita, progettazione del sistema, progettazione della catena di approvvigionamento. Inoltre, **l'utilizzo di prodotti bio-based facilita la biodegradazione e il riutilizzo, nonché il riciclaggio del carbonio come materie prime per nuovi prodotti.**



Tecnologie per l'economia circolare e la bioeconomia



- Progettazione di prodotti sostenibili >> **Ecodesign Directive**
 - miglioramento della durabilità; l'aumento del contenuto riciclato nei prodotti; **riciclaggio di elevata qualità**; lotta contro l'obsolescenza prematura; mobilitazione del potenziale di digitalizzazione delle informazioni relative ai prodotti, ivi comprese soluzioni come i **passaporti**; incentivi; "diritto alla riparazione"
 - Sarà data priorità ai gruppi di prodotti individuati nel contesto delle catene di valore che figurano nel presente piano d'azione, come **l'elettronica**, le ITC e i **tessili**, ma anche i **mobili** e i **prodotti intermedi ad elevato impatto**, come **l'acciaio**, il cemento e le sostanze chimiche.
- **Circolarità dei processi produttivi** >>
 - revisione della direttiva sulle emissioni industriali (**revisione BAT**); **simbiosi industriale**; promuovendo l'uso delle tecnologie digitali per la tracciabilità, la rintracciabilità e la **mappatura delle risorse**;





Tecnologie per l'economia circolare e la bioeconomia

Principali catene di valore dei prodotti >>

- **Apparecchiature elettriche ed elettroniche**
- **Batterie** e veicoli; migliorare i tassi di raccolta e riciclaggio di tutte le batterie; impronta di carbonio del processo di produzione delle batterie; contenuto riciclato obbligatorio per i veicoli;
- **Imballaggi**; progettazione degli imballaggi ai fini del riutilizzo e della riciclabilità; ridurre la complessità dei materiali di imballaggio, ivi compreso il numero di materiali e polimeri utilizzati;
- **Plastica**; Riciclo; rischio e alla presenza delle microplastiche nell'ambiente; l'uso di plastiche biodegradabili o compostabili; regole concernenti la misurazione del contenuto riciclato dei prodotti
- **Prodotti tessili**; l'applicazione ai prodotti tessili del nuovo quadro in materia di prodotti sostenibili; assicurando l'utilizzo di materie prime secondarie e limitando la presenza di sostanze chimiche pericolose;
- **Prodotti alimentari, acque e nutrienti**; sostenibilità dei materiali a base biologica rinnovabili; approcci circolari per il riutilizzo dell'acqua nell'agricoltura; piano integrato di gestione dei nutrienti, al fine di garantirne un'applicazione più sostenibile e di incentivare i mercati dei nutrienti recuperati.

S3

Verso la strategia di specializzazione intelligente 2021-2027

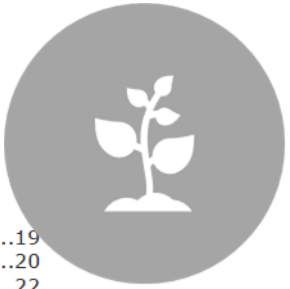
Tecnologie per l'economia circolare e la bioeconomia

MENO RIFIUTI, PIÙ VALORE>>

- La Commissione rafforzerà peraltro l'attuazione degli obblighi di recente adozione per i regimi di **responsabilità estesa del produttore**, offrirà incentivi e incoraggerà la condivisione di informazioni e buone pratiche in **materia di riciclaggio**;
- Migliorare la circolarità in un **ambiente privo di sostanze tossiche**>> "sostanze chimiche sicure fin dalla progettazione" >> *umentare la fiducia nell'utilizzo delle materie prime secondarie* >> **sostenere lo sviluppo di soluzioni per una cernita di elevata qualità** e la rimozione dei contaminanti dai rifiuti >> mantenere flussi di riciclaggio puliti >> eliminazione inquinanti organici persiste
- Creare **un mercato delle materie prime seconde** >> determinando procedure e criteri oggettivi di cessazione della qualifica di rifiuto >> **End of Waste** >> EoW
- **stimolare l'industria del riciclaggio** ad aumentare la propria capacità e ad aggiungere valore ai rifiuti nell'UE, andando a riciclare anche quei flussi che fono ad ora sono andati all'estero;
- Sostenere lo sviluppo di indicatori e dati, nuovi materiali e prodotti, la sostituzione e l'eliminazione di sostanze pericolose sulla base dell'approccio "sicurezza fin dalla progettazione", modelli imprenditoriali circolari e nuove tecnologie di produzione e riciclaggio, anche esplorando il **potenziale del riciclaggio chimico**, tenendo presente il ruolo degli **strumenti digitali** per conseguire gli obiettivi circolari.
- Le **tecnologie digitali possono tracciare i percorsi dei prodotti**, dei componenti e dei materiali e consentire un accesso sicuro ai dati raccolti. Lo spazio europeo dei dati per le applicazioni circolari intelligenti fornirà l'architettura e il sistema di governance per stimolare applicazioni e servizi, quali i **passaporti dei prodotti**, la mappatura delle risorse e l'informazione ai consumatori.



Tecnologie per l'economia circolare



Quality of recycling: Towards an operational definition

Authors: Grant A., Cordle M., Bridgwater E. Economia Research & Consulting

Editors: Canfora P., Dri M., Antonopoulos I.S., Gaudillat P. Joint Research Centre, European Commission

French translation (abstract and summary): Gaudillat P. Joint Research Centre, European Commission

2020



Joint Research Centre

Table of Contents

Table of Contents	19
Glossary	20
1. Introduction.....	22
2. The quality of recycling	23
2.1. Quality/value of recycling and the circular economy	27
2.1.1. Approaches to assessing quality of recycling of secondary raw materials	29
2.1.2. Quality of recycling of outputs from sorting plants	31
2.2. A framework for assessing quality of recycling	34
3. Classification of quality/value of recycling.....	36
3.1. Glass	36
3.1.1. Framework based on material specifications	37
3.1.2. Framework based on circularity of product outcomes	38
3.1.3. Illustrative example of increase in quality.....	39
3.2. Paper.....	40
3.2.1. Framework based on material specifications	40
3.2.2. Framework based on circularity of product uses	41
3.2.3. Illustrative example of increase in quality.....	41
3.2.4. Further research needed	41
3.3. Plastics	42
3.3.1. Framework based on material specifications	44
3.3.2. Notes on quality measurement points	52
3.3.3. Framework based upon circularity of product uses.....	52
3.3.4. Illustrative example of increase in quality.....	54
3.3.5. Further research needed	55
4. Quality of recycling: existing standards	55
4.1. Quality of recycling: glass	55
4.1.1. Industry standards for sorting plant outputs	55
4.1.2. Industry current practice: glass recycling standards	56
4.2. Quality of recycling: paper.....	57
4.2.1. Industry standards for sorting plant outputs: EN643.....	57
4.2.2. Industry current practice: paper recycling standards	58
4.2.3. Quality standards used in the study paper sorting plants.....	59
4.2.4. Relevance of sorting plant output standards to quality of recycling	60
4.3. Quality of Recycling: plastics	61
4.3.1. Industry reference standards for recycling plant outputs	61
4.3.2. Industry current practice: recycling plant outputs.....	61
4.3.3. Industry reference standards for sorting plant outputs.....	61
4.3.4. Industry current practice: sorting plant outputs	64
5. Using the quality framework	68
Appendices	72
A1.1 EN643 Grades.....	72
A2.1 Other Industry Standards.....	75

Tecnologie per l'economia circolare



JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT

Recovery of critical and other raw materials from mining waste and landfills

State of practice

Blengini, G.A.; M...
L.; Nyberg, M.;

2019

Joint Research Centre

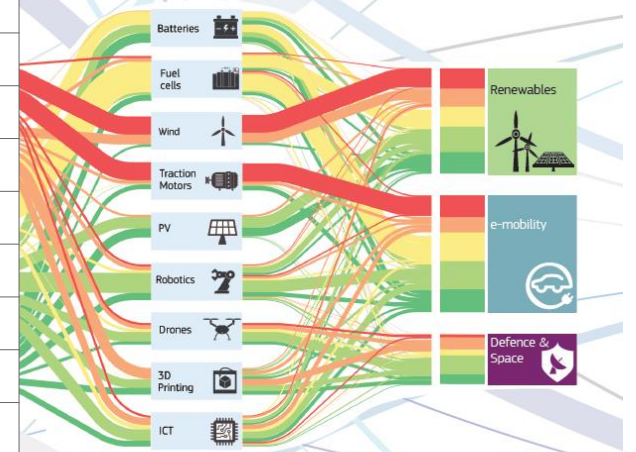
EUR 29744 EN

2020 critical raw materials (new as compared to 2017 in bold)		
Antimony	Hafnium	Phosphorus
Baryte	Heavy Rare Earth Elements	Scandium
Beryllium	Light Rare Earth Elements	Silicon metal
Bismuth	Indium	Tantalum
Borate	Magnesium	Tungsten
Cobalt	Natural graphite	Vanadium
Coking coal	Natural rubber	Bauxite
Fluorspar	Niobium	Lithium
Gallium	Platinum Group Metals	Titanium
Germanium	Phosphate rock	Strontium



Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU

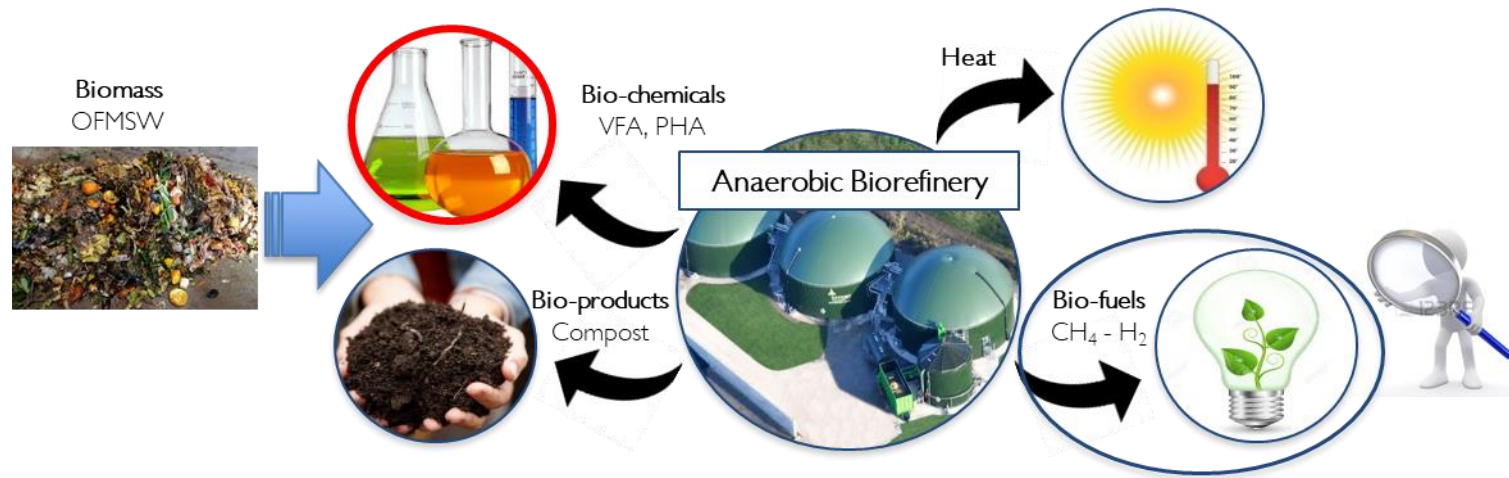
A Foresight Study



Bioproduzione — Dare vita alla produzione



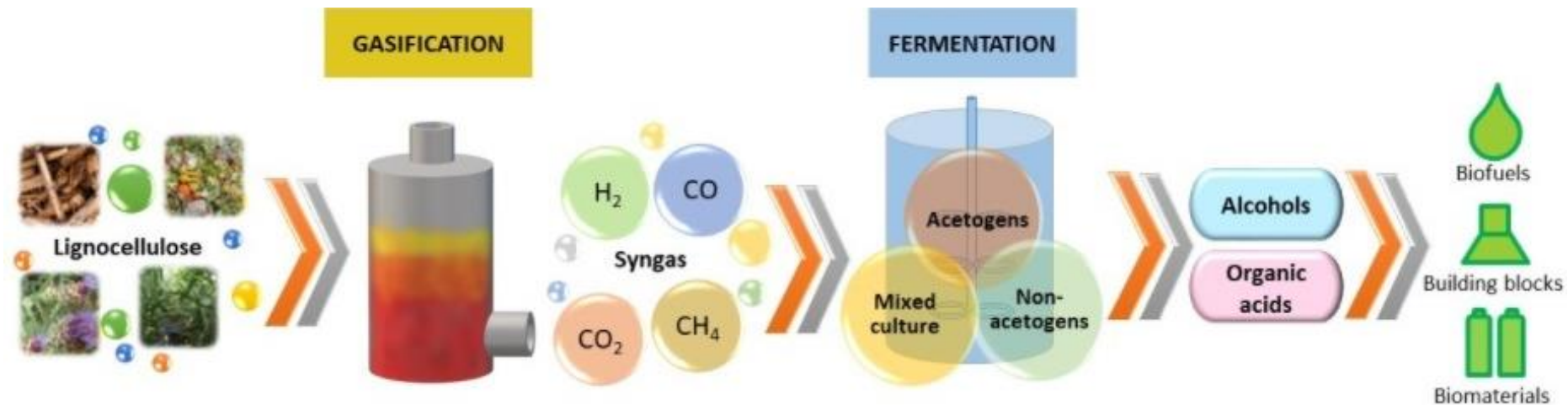
- Bioindustria >> **L'industria biobased** è quella componente della bioeconomia che utilizza risorse biologiche rinnovabili nei processi industriali innovativi per produrre beni, prodotti e servizi partendo da biomasse. Riguarda quindi i settori industriali che tradizionalmente utilizzano risorse biologiche come materiale principale (settori produttivi legati allo sfruttamento delle foreste, amido, zucchero, biocombustibili/bioenergia, biotecnologia) ed altri, per i quali le biomasse sono parte del portfolio delle materie prime (ad esempio prodotti chimici, plastica, prodotti per il consumatore finale).
- Si tratta di un fondamentale settore che offre input e conoscenze per **tecnologie promettenti**, quali ad esempio il biocarburante da biomassa ottenuto con tecnologie di seconda generazione, la produzione di bio-plastiche, elettricità e riscaldamento da biomasse, prodotti organici farmaceutici e cosmetici, materiali biologici per l'edilizia residenziale, trattamento dei rifiuti organici, processi di digestione anaerobica per ottenere concimi o compost dal trattamento dei rifiuti solidi e delle acque reflue urbane, agricole e bio-industriali, produzione di bio-fertilizzanti, sviluppo di bio-lubrificanti, produzione di amino-acidi essenziali per mangimi, per ridurre i composti azotati degli allevamenti



Bioproduzione — Dare vita alla produzione

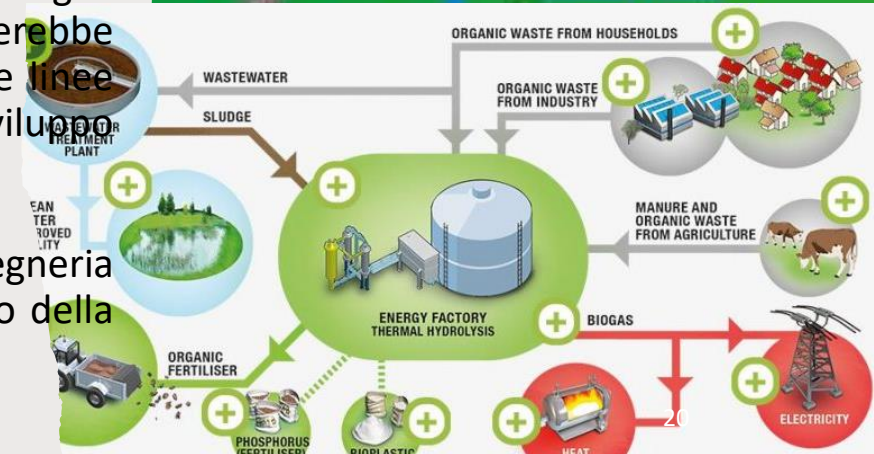


- **Obiettivi:** L'Europa diventerà il leader mondiale nella bioproduzione. L'Europa, con i suoi paesaggi distinti e l'agricoltura, svilupperà materie prime e processi specifici per la produzione di diverse molecole commercialmente importanti, **riducendo la dipendenza dai combustibili fossili** e stimolando nuove attività economiche rispettose dell'ambiente. Una bioeconomia potenziata offre l'opportunità di un futuro in cui la crescita economica possa essere associata alla responsabilità ambientale.
- **Impatto e rilevanza:** La bioproduzione è una forma di produzione che utilizza sistemi biologici (ad esempio cellule microbiche, cellule animali o vegetali, enzimi) per produrre molecole commercialmente importanti per l'uso **nell'industria chimica, energetica, farmaceutica, dei materiali, alimentare e agricola**. Può produrre una gamma incredibilmente diversificata di chimica e prodotti complessi tra cui combustibili, medicinali, fragranze e sapori, protettori delle colture e nuovi materiali con usi che vanno dalla medicina alla moda. **La bioproduzione può utilizzare zuccheri semplici o rifiuti provenienti dall'agricoltura, dalla silvicoltura o persino dalle discariche**. Un altro vantaggio è che, poiché la bioproduzione utilizza sistemi biologici, le condizioni utilizzate per i processi di fabbricazione sono relativamente miti - non richiedono alte temperature, alte pressioni e sostanze dure o tossiche - il che significa che gli input di energia sono ridotti ed è relativamente rispettoso dell'ambiente.



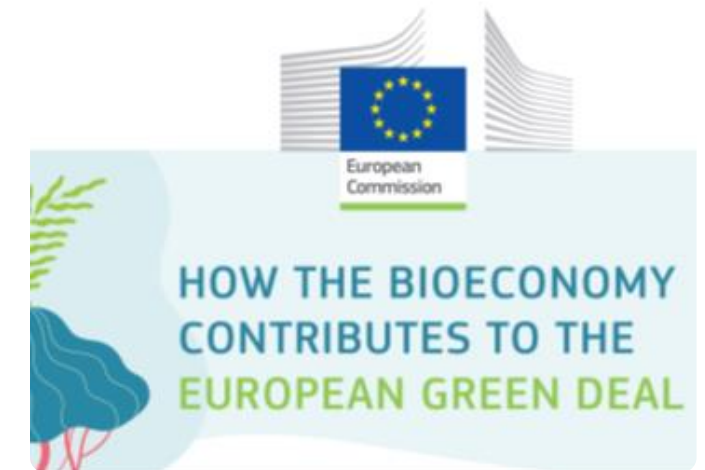
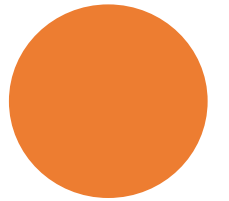
Bioproduzione — Dare vita alla produzione

- **Soluzioni:** l'Europa produce molta biomassa diversificata che può fungere da materia prima per la bioproduzione e per lo sviluppo della bioeconomia. Questa diversità può essere sfruttata per sviluppare nuovi processi a livello locale utilizzando diversi **rifiuti agricoli, rifiuti forestali o rifiuti urbani** a seconda della disponibilità e della portata. Ciò offre alle comunità dell'UE l'opportunità di adattare le nuove industrie di bioproduzione al proprio contesto locale e all'approvvigionamento di materie prime sviluppando una rete di **impianti di bioproduzione distribuiti**.
- Questo approccio di produzione distribuita trarrebbe vantaggio anche dalla riduzione dei costi di trasporto. La portata della bioproduzione può variare enormemente da singoli agricoltori che utilizzano rifiuti per la produzione di biodiesel a **bioraffinerie su larga scala** per prodotti chimici a piattaforma fino alla produzione farmaceutica ad alta tecnologia. L'Europa si trova in una buona posizione per cogliere questa opportunità che si baserebbe sullo sviluppo di nuovi processi e impianti biologici, nuovi organismi di produzione e linee cellulari (compresi quelli geneticamente modificati per prestazioni ottimali) e sullo sviluppo di nuove catene del valore.
- Le **nuove tecnologie all'avanguardia della biologia sintetica**, della genomica, dell'ingegneria genomica e della biologia ad alta produttività contribuiranno enormemente al futuro della bioeconomia in Europa.



Tecnologie per la bioeconomia

- PROMUOVERE L'ENERGIA PULITA
 - I **rifiuti organici** possono essere convertiti in energia compresi i biocarburanti per i settori in cui l'elettrificazione rimarrà una sfida (aviazione, marittimo).
- PATTO PER IL CLIMA
 - Il **sequestro del carbonio nel suolo e nelle foreste e il suo stoccaggio nei prodotti di legno raccolti, insieme con la sostituzione dei materiali dei prodotti a base fossile (plastica, energia, tessuti)**, può generare un significativo risparmio di carbonio
- INVESTIRE IN MODO PIÙ INTELLIGENTE E SOSTENIBILE TRASPORTI
 - L'uso di **etanolo cellulosico ottenuto da residui agricoli, come la paglia di grano, nel settore dei trasporti può ottenere un risparmio di emissioni fino al 95%** rispetto ai combustibili fossili.



Tecnologie per la bioeconomia

- L'IMPEGNO PER UN'INDUSTRIA PIÙ VERDE

- L'uso circolare della biomassa promuove l'efficienza delle risorse e stimola la produzione di prodotti ad alto valore aggiunto da flussi secondari e di rifiuti. I residui di lavorazione della corteccia, per esempio, possono essere utilizzati per l'estrazione di composti protettivi usati per il trattamento non tossico dei materiali da costruzione a base di legno.

- ELIMINARE L'INQUINAMENTO

- La bioeconomia circolare massimizza l'uso di flussi secondari e residui dell'agricoltura, della trasformazione alimentare e dalle industrie forestali, riducendo così la quantità di rifiuti messi in discarica. Inoltre, **l'uso di biofertilizzanti, biopesticidi e il controllo dei parassiti a base biologica può contribuire a raggiungere gli obiettivi della strategia Farm to Fork e della biodiversità di ridurre l'uso di fertilizzanti e pesticidi convenzionali.**

- RENDERE LE CASE EFFICIENTI DAL PUNTO DI VISTA ENERGETICO, RISTRUTTURARE

- L'uso di **materiali isolanti biobased** come la fibra di cellulosa e la lana di pecora può efficacemente isolare efficacemente gli edifici in modo da minimizzare le loro emissioni di gas serra incorporate.





WORK IN PROGRESS

Tecnologie a breve...

“Sviluppo dell'economia circolare e bioeconomia”

- **SOLUZIONI TECNOLOGICHE**

- Soluzioni tecnologiche e organizzative per la produzione (eco-design, eco innovazione, simbiosi industriali) ed il consumo (passaggio verso modelli economici circolari);
- Ottimizzazione impianti di compostaggio, digestione anaerobica,
- Linee di trattamento per la produzione di biofertilizzanti, bioplastiche, bioprodotto, biocombustibili per la produzione di bioenergia.

- **AMBITO SETTORIALE PREVALENTE**

- Manifatturiero
- ICT;
- Settore agricolo, agroalimentare e agroindustria;
- Comparto residenziale.

Indipendenza energetica — Energie rinnovabili a prezzi accessibili



- **Obiettivi:** Un **mercato dell'energia armonizzato** che consenta a tutti i partner di partecipare senza restrizioni relative alla posizione.
- **Impatto e pertinenza:** migliore efficienza e un sistema più trasparente. Ad esempio, la produzione di energie rinnovabili si troverebbe dove è **intrinsecamente più efficiente, invece di seguire incentivi nazionali**. L'**armonizzazione** consentirebbe inoltre la formazione di nuovi fornitori di servizi energetici, come gli aggregatori, che operano in più paesi all'interno dello stesso quadro normativo. Ciò accelererebbe l'inverdimento dei sistemi energetici.
- **Soluzioni: tecnologie rinnovabili** a prezzi accessibili per l'indipendenza energetica e tecnologie e **sistemi di stoccaggio dell'energia migliorati** richiedono la ricerca in nuove strategie per il controllo dei generatori, e per il miglioramento degli algoritmi esistenti per l'utilizzo ottimale della potenza ottenuta; nuovi concetti per i generatori; sviluppo di connessioni transfrontaliere, unità di misura dell'alimentazione, tecnologie di trasformatore phase-shifting: convertitori ad alta e bassa tensione, nuovi algoritmi maximum power point tracking, interfacce per la connessione di rete che coinvolgono nuova qualità e gestione della rete; sviluppo di applicazioni software e strumenti per l'osservabilità e la flessibilità dell'intero sistema energetico; nonché nuovi materiali e componenti per migliorare sia i costi di accumulo di energia che le prestazioni.

Valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili

L'Europa ha adottato una delle politiche più ambiziose al mondo in materia di energie rinnovabili. Gli obiettivi di questa politica sono:

- mantenere il ruolo guida dell'Europa a livello mondiale **con l'obiettivo di almeno il 32 % entro il 2030**
- aiutare l'Europa a **contrastare il cambiamento climatico** e a raggiungere gli obiettivi dell'accordo di Parigi sul clima
- proteggere l'ambiente e **ridurre l'inquinamento atmosferico** nelle città e nelle comunità in Europa
- permettere alle famiglie, alle comunità e alle imprese di diventare **produttori di energia pulita**
- ridurre la dipendenza dalle importazioni di energia e **aumentare la sicurezza energetica**
- creare **più posti di lavoro** e attrarre **nuovi investimenti** nell'economia europea



L'energia rinnovabile può essere prodotta da una varietà di fonti: eolica, solare, idrica, mareomotrice, geotermica e da biomassa.

**LE ENERGIE RINNOVABILI AL SERVIZIO
DELL'EUROPA - L'EUROPA AL
SERVIZIO DELLE ENERGIE RINNOVABILI**

Fonte: Direttiva Energia Rinnovabili

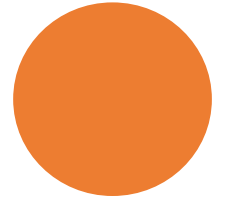
Green propulsion technologies

I trasporti sono un elemento importante della politica energetica e climatica dell'UE. Il pacchetto europeo sul clima e l'energia comprende obiettivi per il 2020 per l'efficienza energetica, una quota minima target per le energie rinnovabili e obiettivi per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. Questi non possono essere raggiunti senza un contributo significativo da parte dei trasporti.

L'iniziativa "**Automobili verdi**", nell'ambito del piano europeo di ripresa economica recentemente adottato dal Consiglio europeo, mira a sostenere lo sviluppo di forme nuove e sostenibili di trasporto su strada.

La Commissione sta attualmente sostenendo tre principali tipi alternativi di combustibili e tecnologie di propulsione che sono in fase di sviluppo entro l'orizzonte temporale del 2020. Le dimostrazioni mirano a dimostrare le prestazioni e la sicurezza dei veicoli e delle infrastrutture al fine di eliminare le barriere all'ingresso sul mercato. I carburanti e i sistemi di propulsione candidati includono:

1. **Biocarburanti, liquidi o gassosi**
2. **Idrogeno** e celle a combustibile
3. Veicoli elettrici e ibridi a **batteria** con plug-in



Green propulsion technologies



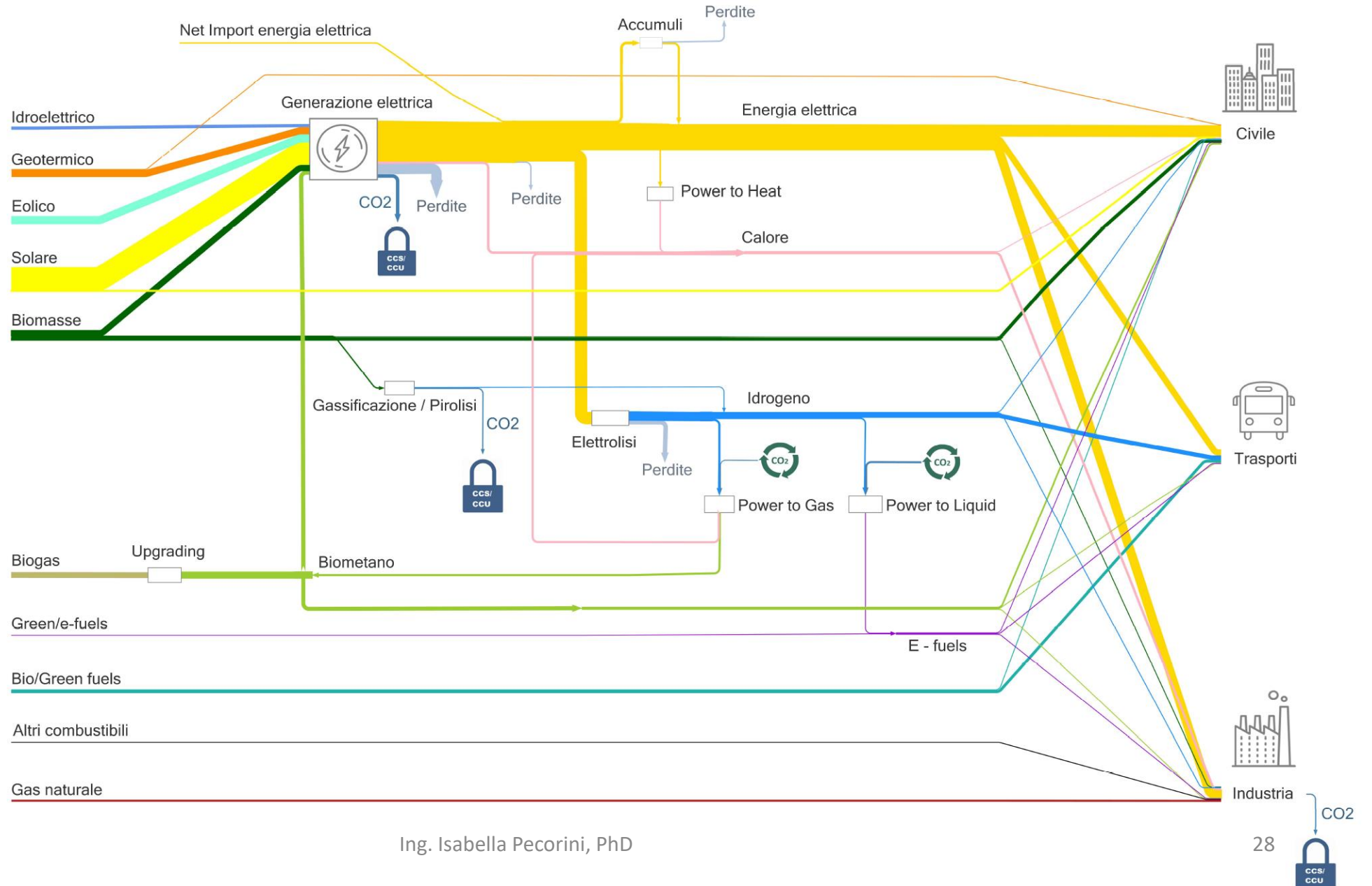
L'idrogeno occupa una posizione unica per contribuire agli obiettivi nazionali ambientali e a una produzione più sicura e affidabile di energia specie se **prodotto da fonti energetiche rinnovabili attraverso l'elettrolisi**.

L'idrogeno diventerà progressivamente competitivo in applicazioni selezionate (come **chimica, mobilità, raffinazione petrolifera**).

Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) delinea inoltre il ruolo dell'idrogeno nel raggiungimento dei suddetti obiettivi, e identifica il potenziale impiego dell'idrogeno in diversi settori energetici il settore dei trasporti, ad esempio, con camion e treni a celle a combustibile (e un obiettivo di penetrazione di carburanti rinnovabili nei trasporti e la gestione dell'overgeneration elettrica, con applicazioni di stoccaggio basate sull'idrogeno (ad esempio power to gas).

È necessario investire in motori alternativi, per un passaggio progressivo dai carburanti diesel, ora maggiormente utilizzati dai mezzi pesanti, a combustibili con minori emissioni di carbonio (biocarburanti, biometano, ecc) motori elettrici o GNL.





Grazie per l'attenzione!

LISAP
LABORATORIO DI INGEGNERIA
SANITARIA AMBIENTALE DELLA
UNIVERSITÀ DI PISA



Tecnologie per la vita e
per l'ambiente: scenario
internazionale e
Programmi UE

Ing. Isabella Pecorini, PhD

Assistant Professor

DESTEC - Dipartimento di Ingegneria dell'Energia dei Sistemi, del
Territorio e delle Costruzioni

LISAP - Laboratorio di Ingegneria Sanitaria Ambientale
dell'Università di Pisa

via C.F. Gabba 22 - 56122 Pisa (Italy)

e-mail: isabella.pecorini@unipi.it



Tecnologie per la
decarbonizzazione;



Tecnologie per
l'economia circolare e la
bioeconomia;



Valorizzazione delle
fonti energetiche
rinnovabili;



Green propulsion
technologies;

S3

Verso la strategia di
specializzazione intelligente
2021-2027