



Unione europea
Fondo sociale europeo



PIANO DEL SISTEMA CONFINDUSTRIA EMILIA-ROMAGNA “VERSO INDUSTRIA 4.0”

GREEN UP IMPRESE VERSO UN'ECONOMIA SEMPRE PIÙ CIRCOLARE

Parma, 24 febbraio 2017



GREEN UP-ER SEMINARI - Operazione Rif. PA. N.2016-5457/RER,
approvata dalla Regione Emilia-Romagna con DGR n. 1450/2016 del 12/09/2016
e finanziata con fondi POR FSE 2014/2020 - Obiettivo tematico 8



CONFINDUSTRIA
Emilia-Romagna



UNIVERSITÀ DI PARMA



Tecnologie e soluzioni a sostegno dell'economia circolare

Agostino Gambarotta



Unione europea
Fondo sociale europeo





UNIVERSITÀ DI PARMA



Centri Tecnopolo



<http://www.centritecnopolo.unipr.it>





UNIVERSITÀ DI PARMA

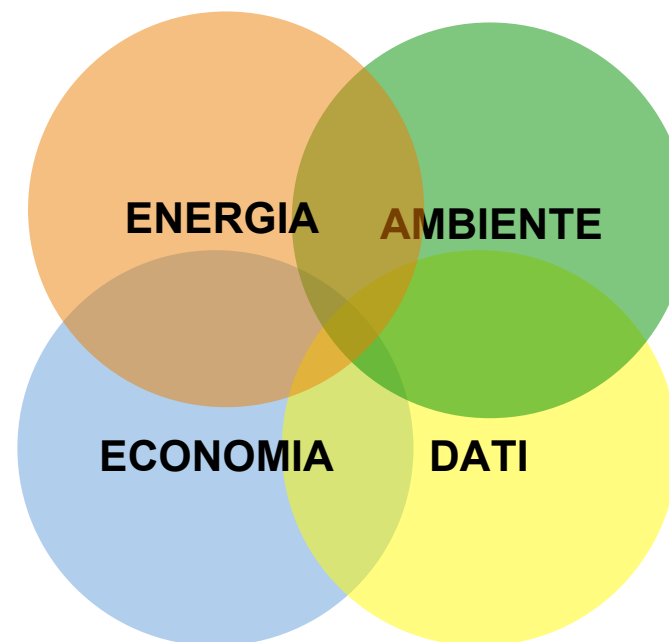


Chi siamo

Il CIDEA è un Centro Interdipartimentale dell'Università di Parma finalizzato allo **sviluppo di attività di ricerca industriale e trasferimento tecnologico nel campo dell'Energia e dell'Ambiente** e come tale è **accreditato nella Rete Alta Tecnologia** della Regione Emilia Romagna (DGR 762/2013).

Afferiscono al Centro cinque Dipartimenti:

1. Dipartimento di Ingegneria e Architettura
2. Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale
3. Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali
4. Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco
5. Dipartimento di Scienze Matematiche, Fisiche ed Informatiche

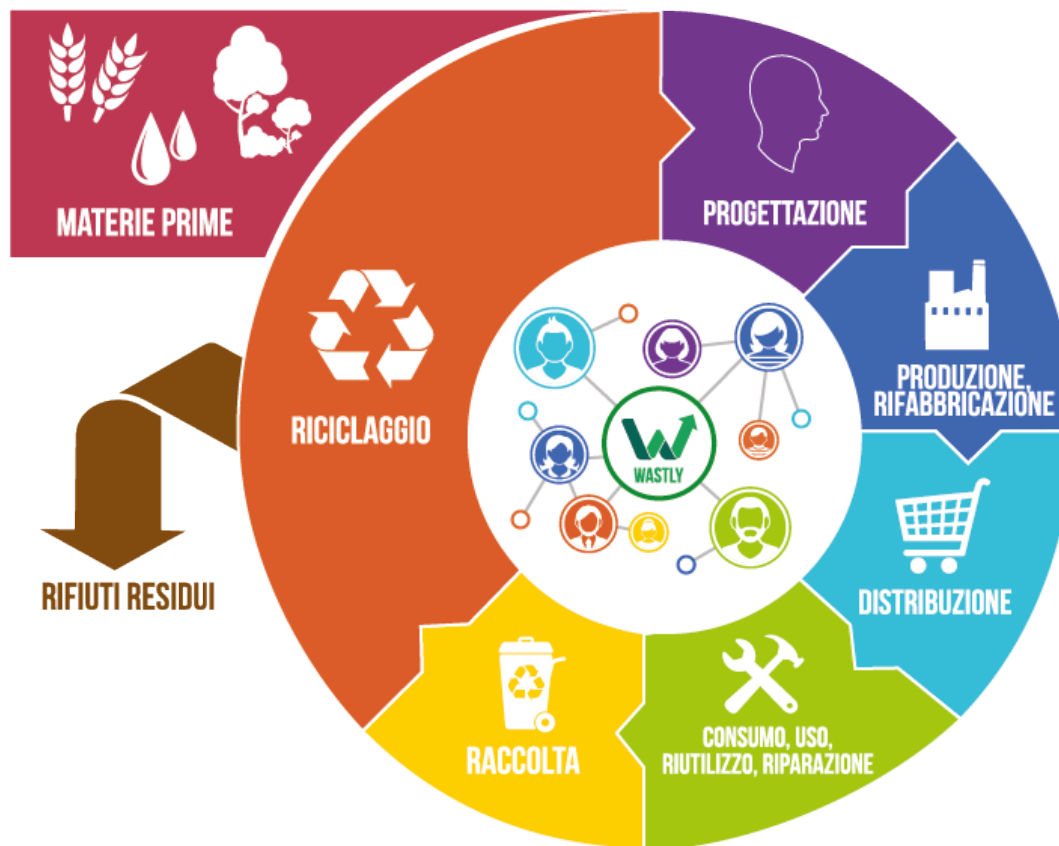




UNIVERSITÀ DI PARMA



Circularità: Energia & Materia





UNIVERSITÀ DI PARMA



Energia

Nei processi di trasformazione l'energia, pur conservandosi, accumula entropia e perde capacità di fornire lavoro.

Tale mutamento di stato è irreversibile senza aggiunta di nuova energia a bassa entropia, tanto nei sistemi naturali, dove essa proviene direttamente dal sole, quanto nei sistemi artificiali.

Il flusso di energia non può dunque che essere lineare, con un aumento dell'entropia, dalle temperature alte alle basse.

Ne consegue che il progetto dell'economia circolare è realizzabile soltanto con l'uso delle energie rinnovabili.



UNIVERSITÀ DI PARMA



Materia

La materia cambia forme, formule ed aggregazioni, ma per essa non esiste il muro invalicabile dell'aumento di entropia. Nei processi industriali tradizionali la materia si disordina, conserva la massa ma alla fine si trasforma in rifiuto. Perde ordine, quello ad esso assegnato, ma ne assume un altro.

È del tutto possibile recuperare la materia da qualsiasi livello di disordine purché si disponga di energia sufficiente.



UNIVERSITÀ DI PARMA



**In Natura tutto è circolare:
non esistono “consumatori” ma “utilizzatori”**



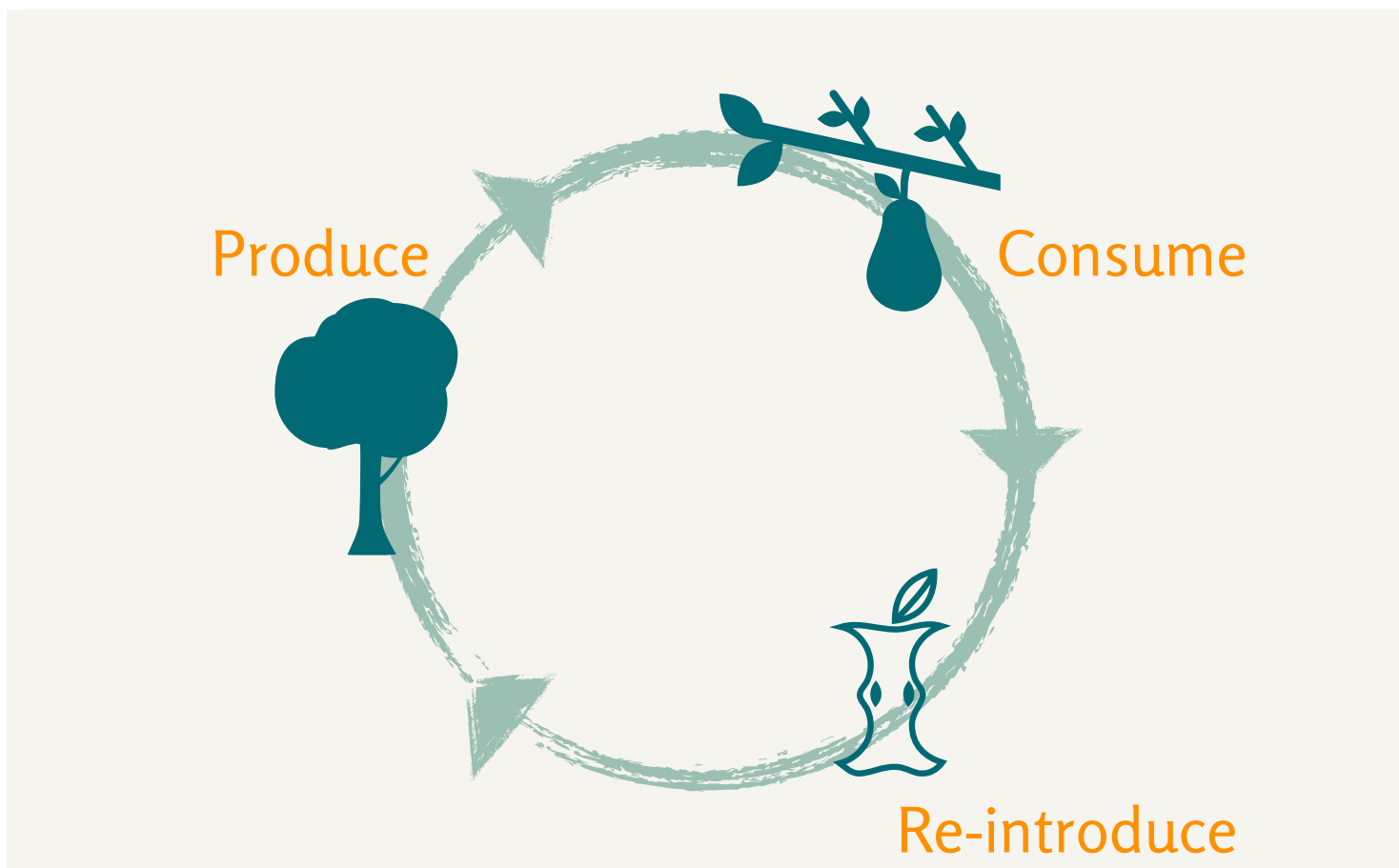
Waste doesn't exist
in Nature



UNIVERSITÀ DI PARMA

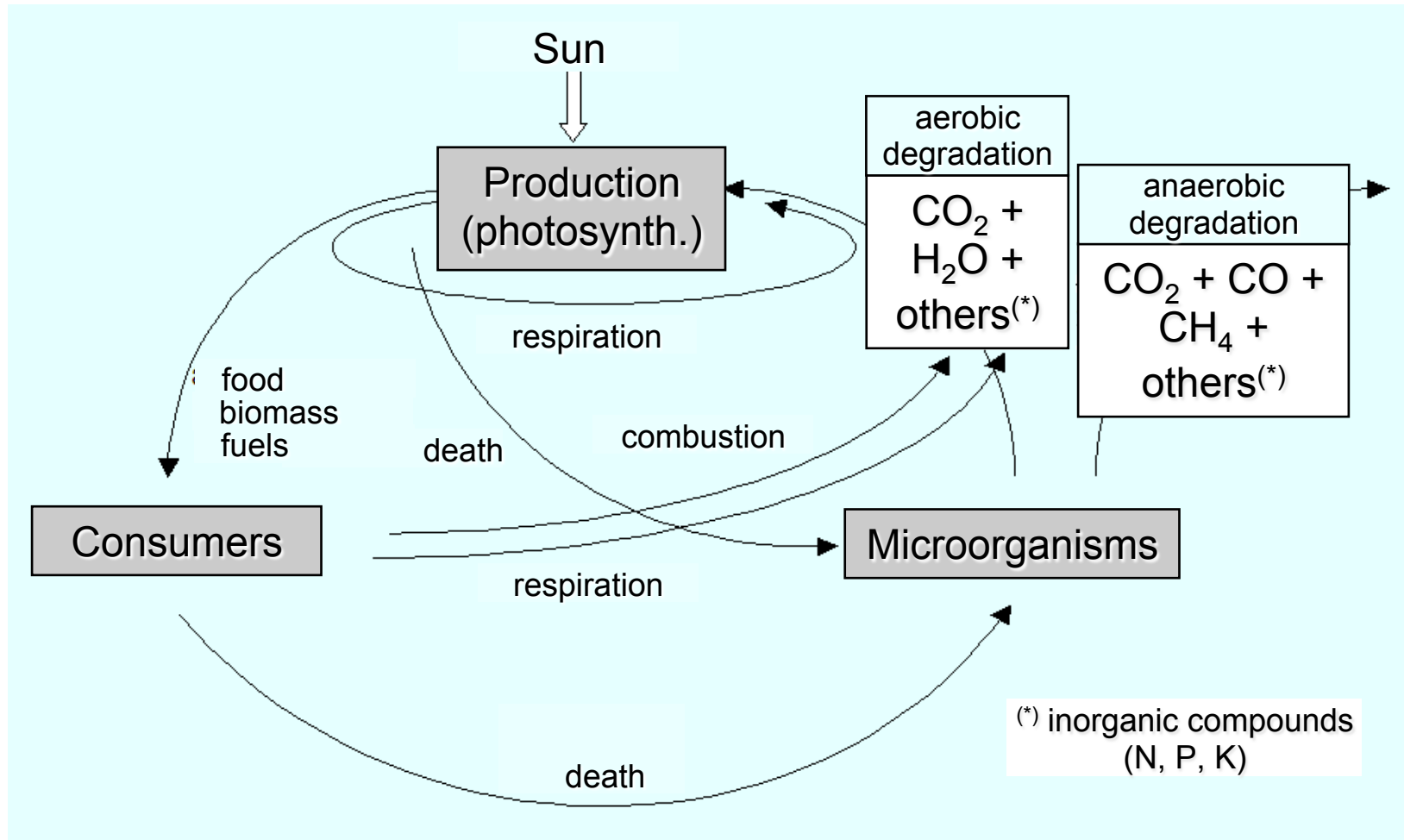


In Natura tutto è circolare





Un esempio: il ciclo del Carbonio

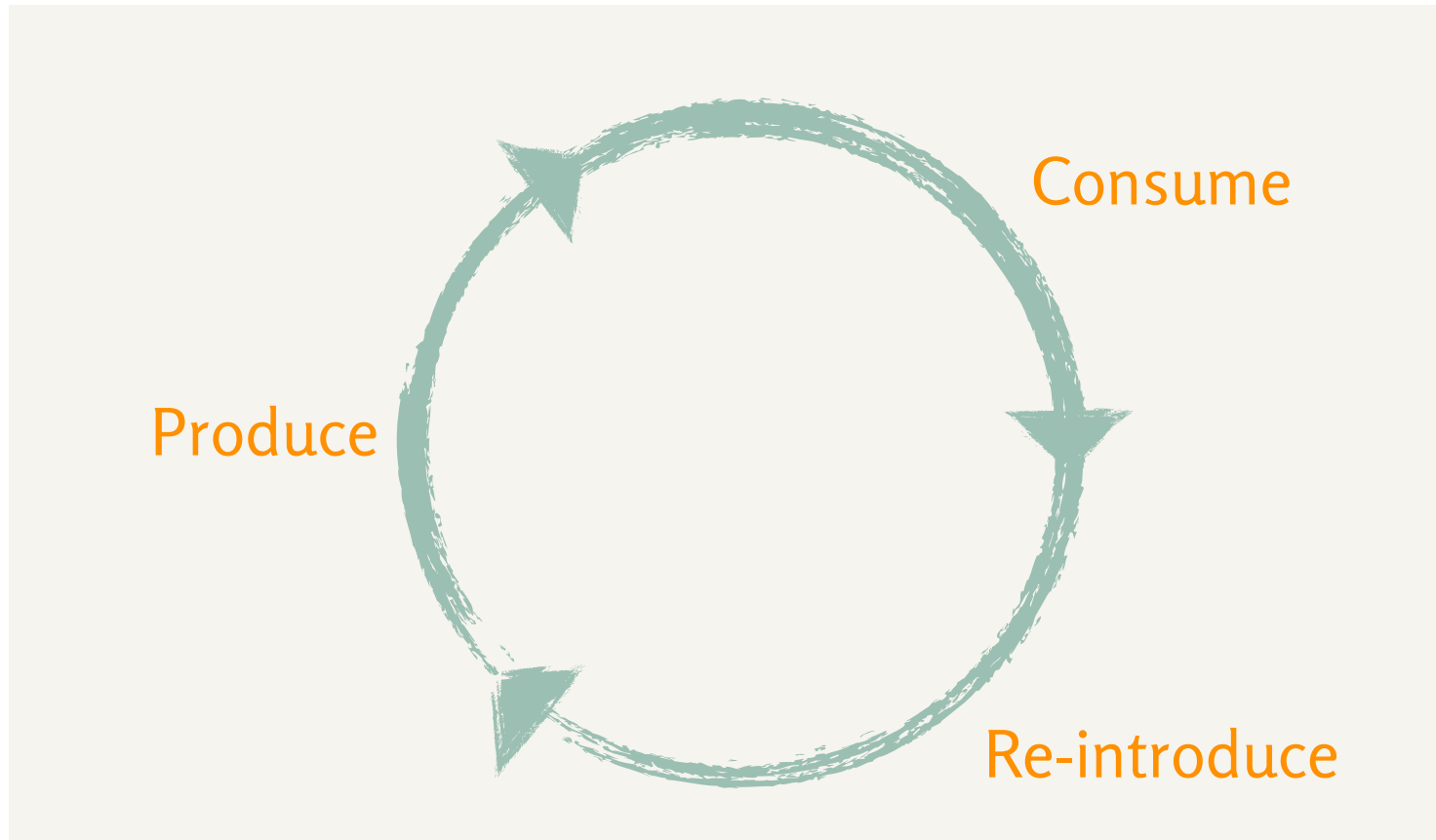




UNIVERSITÀ DI PARMA



Ma... imitare la Natura richiede Processi complessi ed integrati

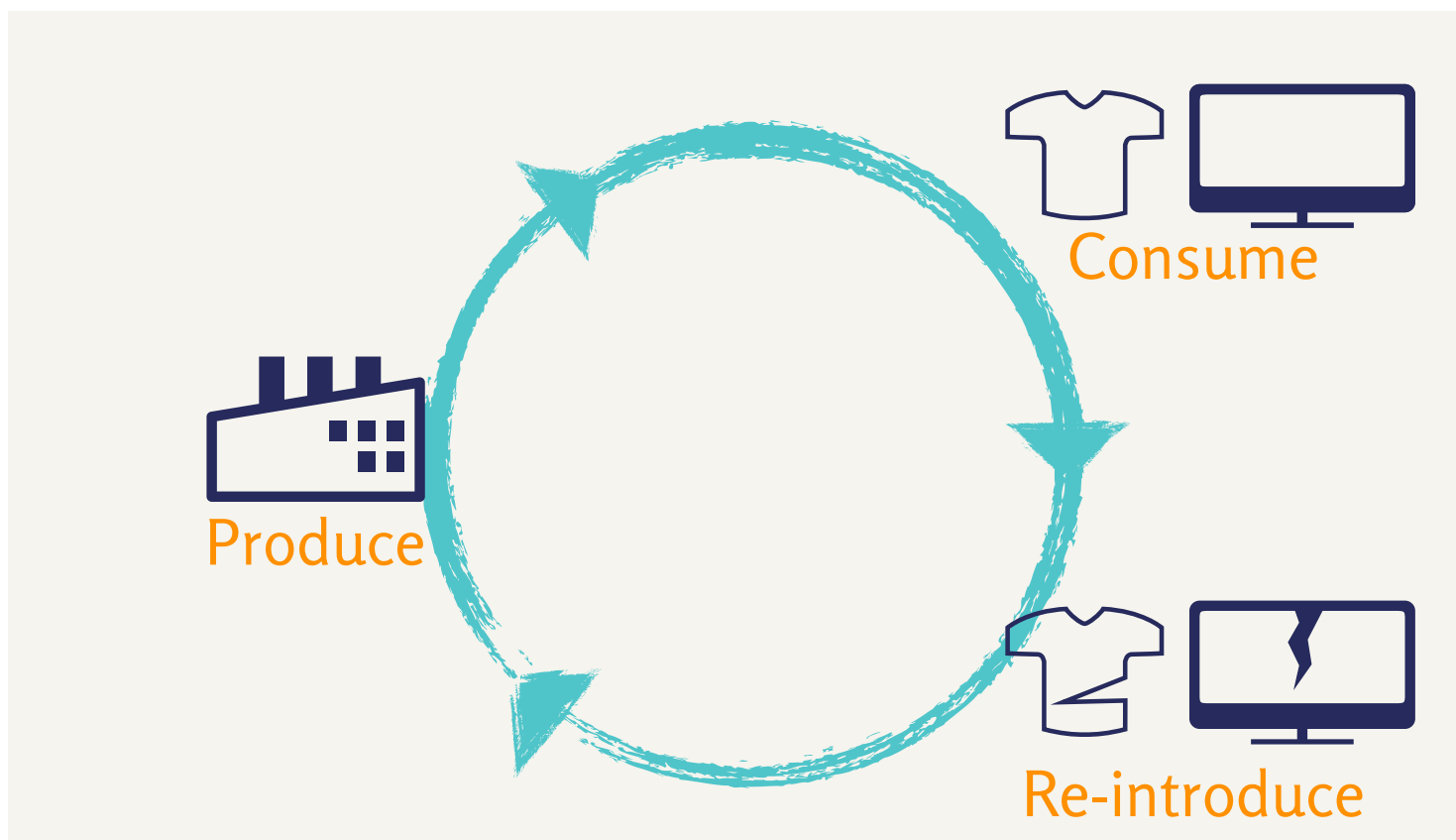




UNIVERSITÀ DI PARMA

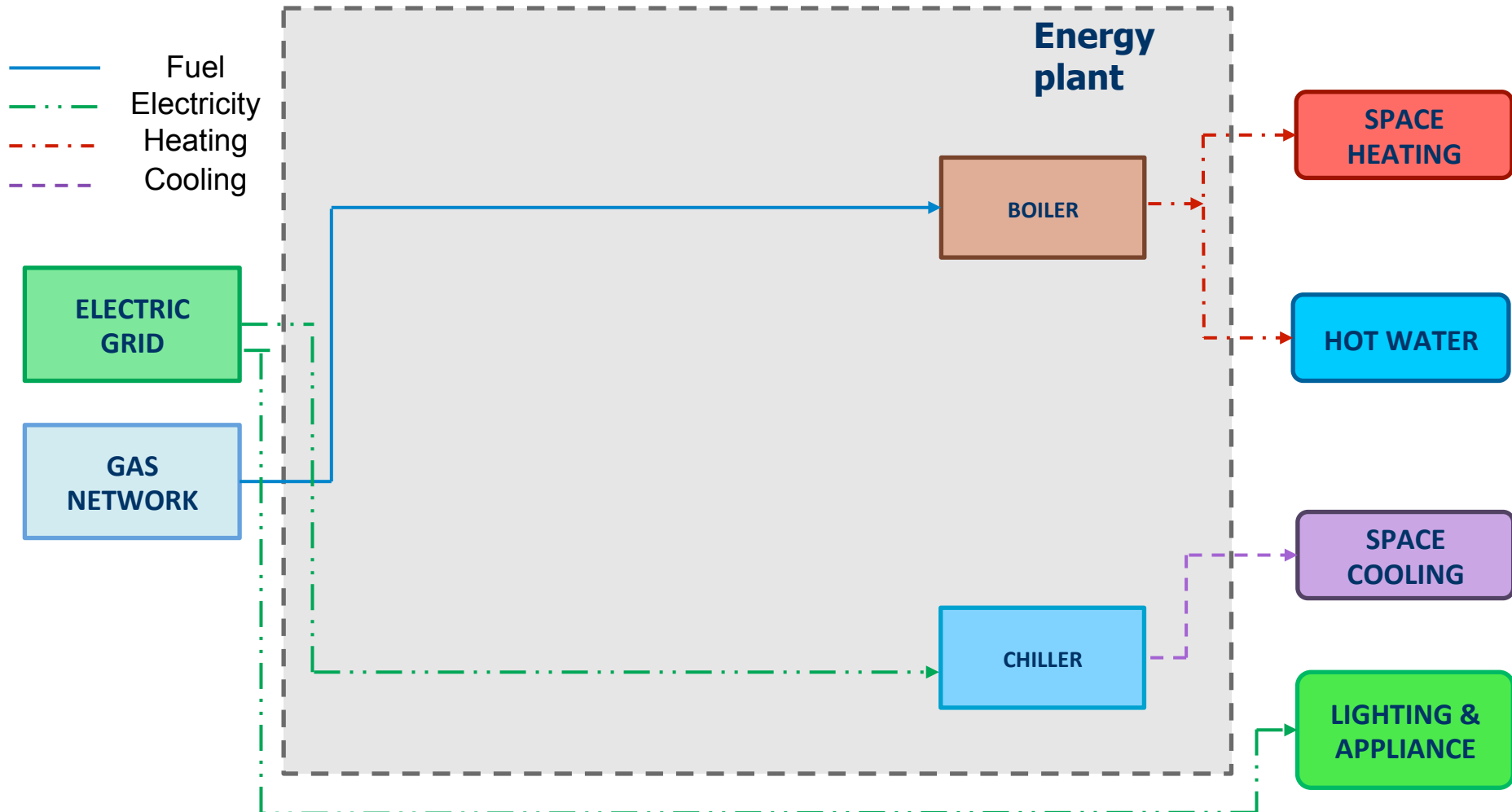


**Circolare non vuol dire “più costoso”
ma richiede di “fare sistema”
integrando soggetti e competenze diverse**



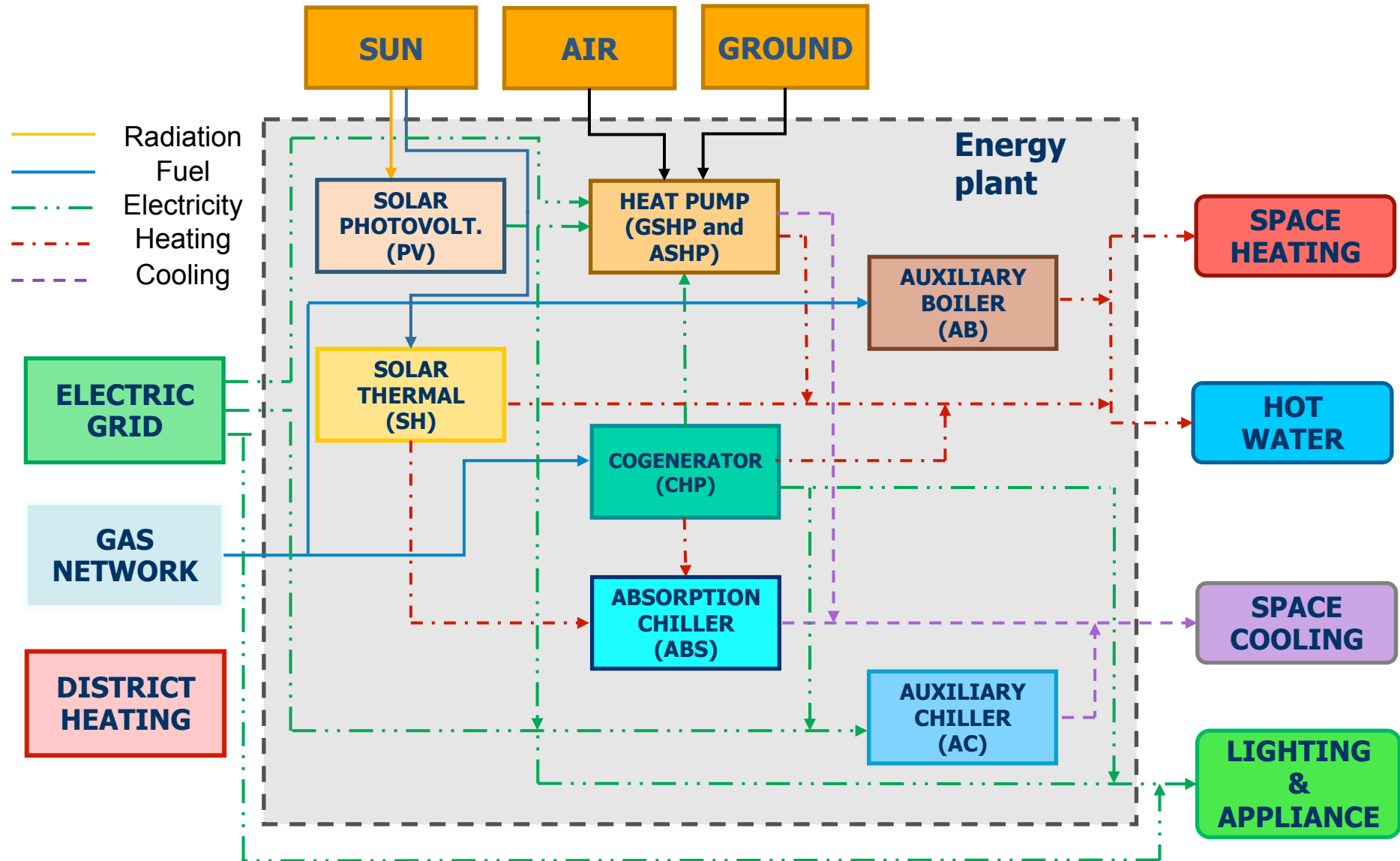


Un esempio: una rete tradizionale...



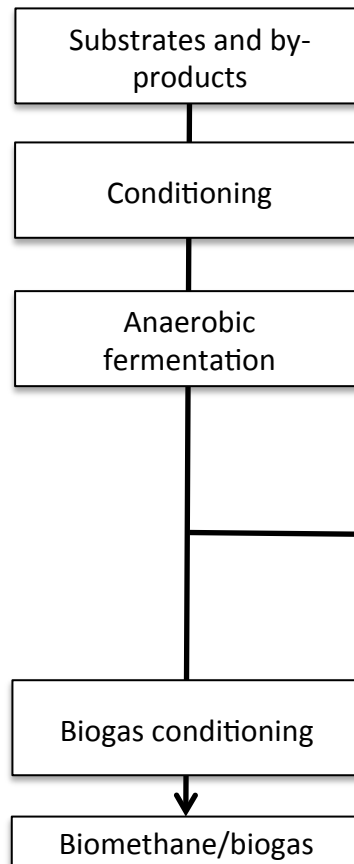


...ed una "Smart Grid"

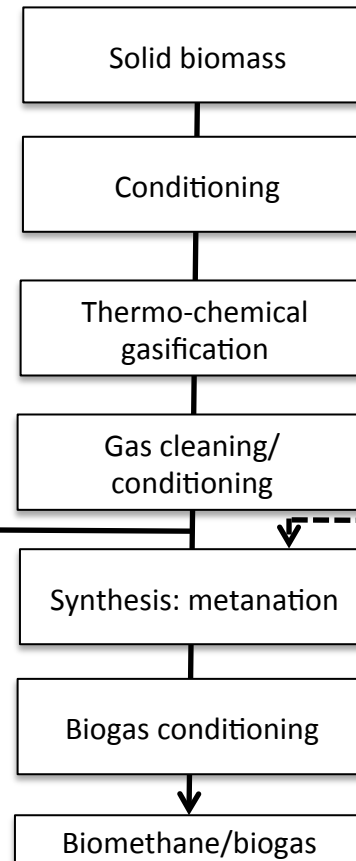


Produrre e consumare CH₄ con processi CO₂-neutral

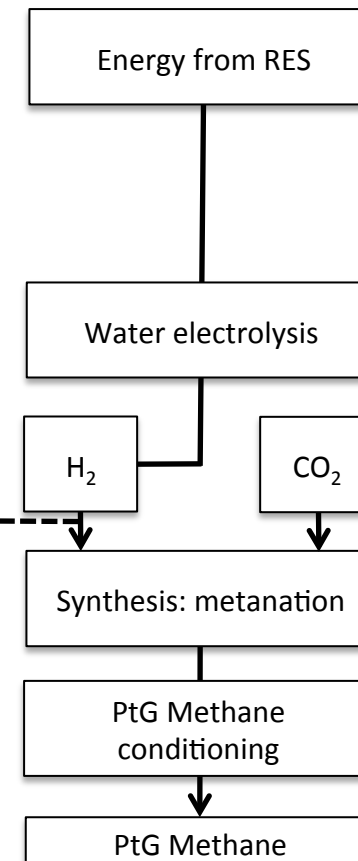
Trasformazioni biologiche (fermentazione anaerobica)



Trasformazioni termochimiche (gassificazione)



Power-to-gas

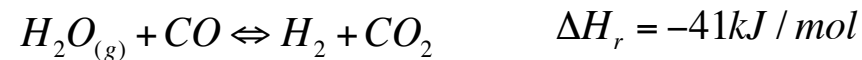
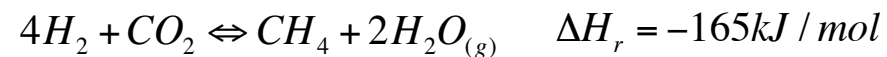
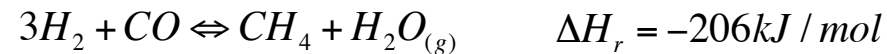
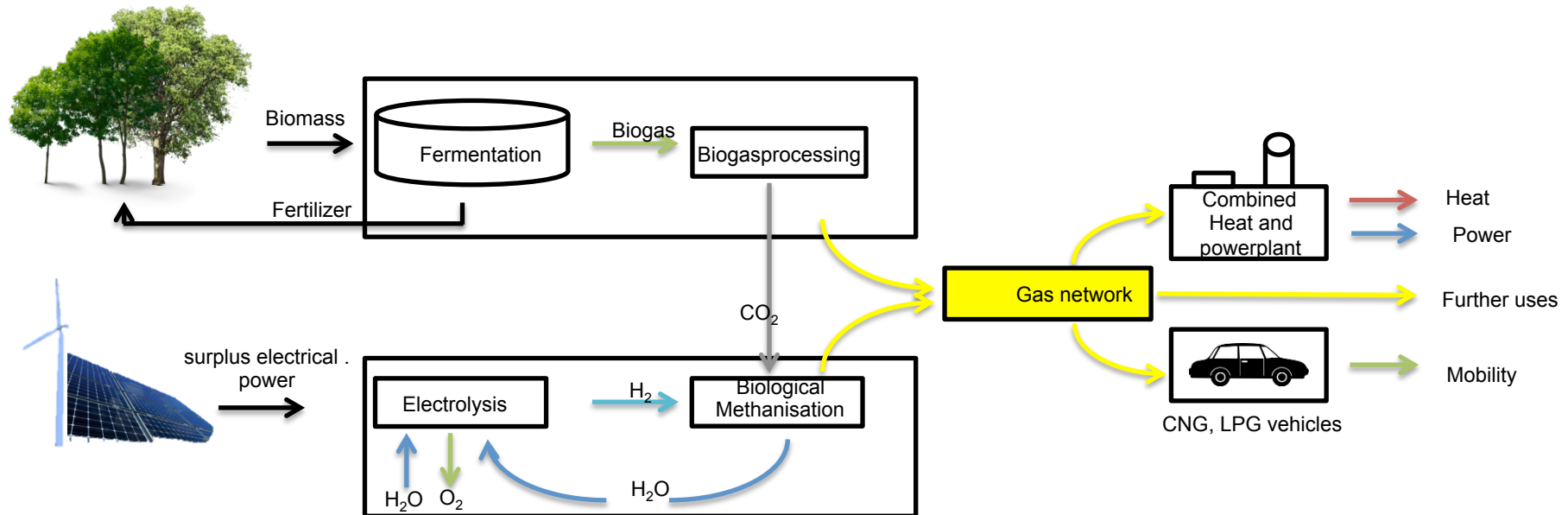


Source: Otten, Krassowski et al. Erdgas und erneuerbares Methan, Springer 2015



Power-to-gas

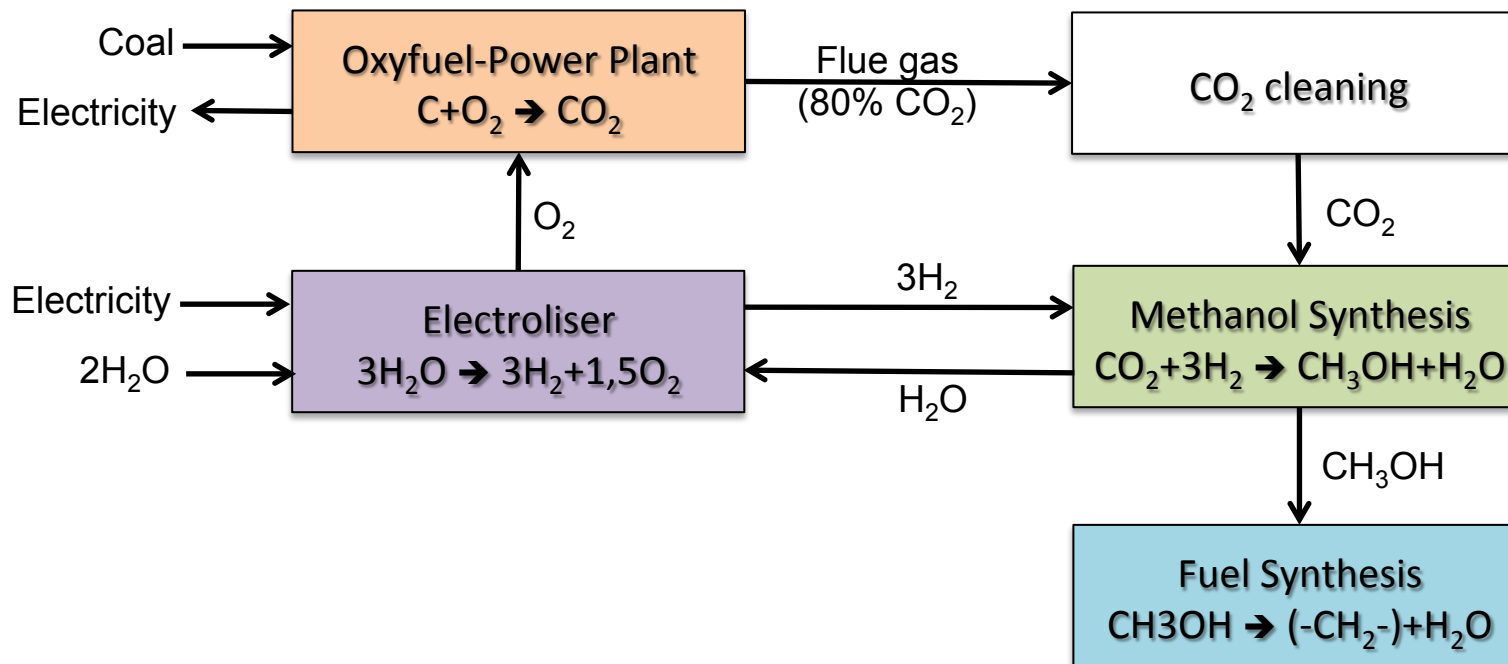
Energia solare/eolica utilizzata per l'elettrolisi di H₂O per produrre H₂ che reagisce quindi con CO₂ per formare CH₄.





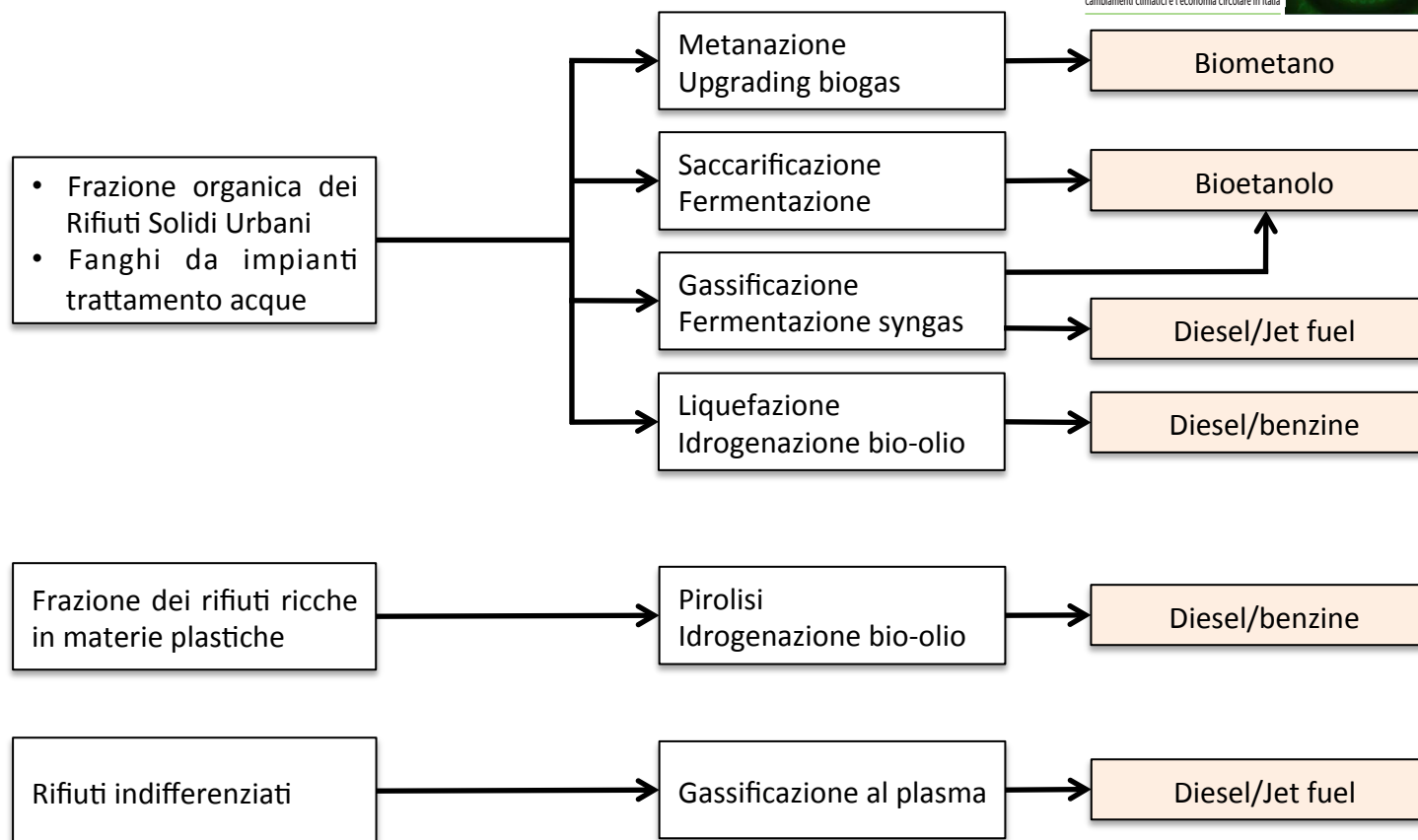
Power-to-fuels

Perchè non in combinazione con impianti termoelettrici per produrre bio-fuels?





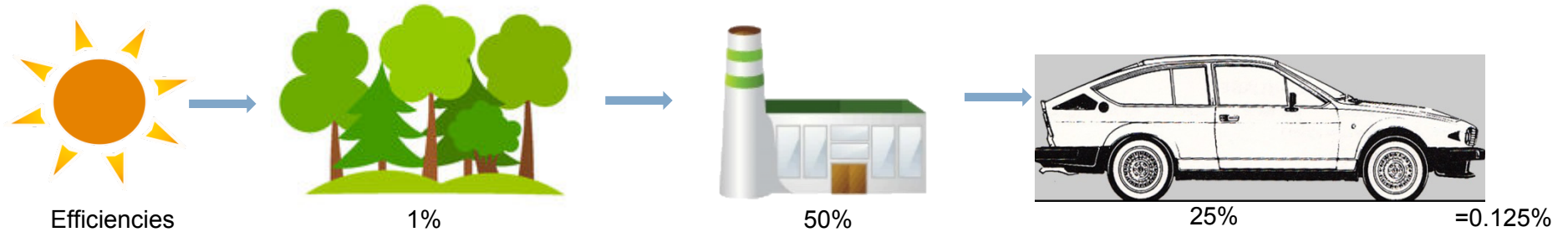
Waste-to-Fuel



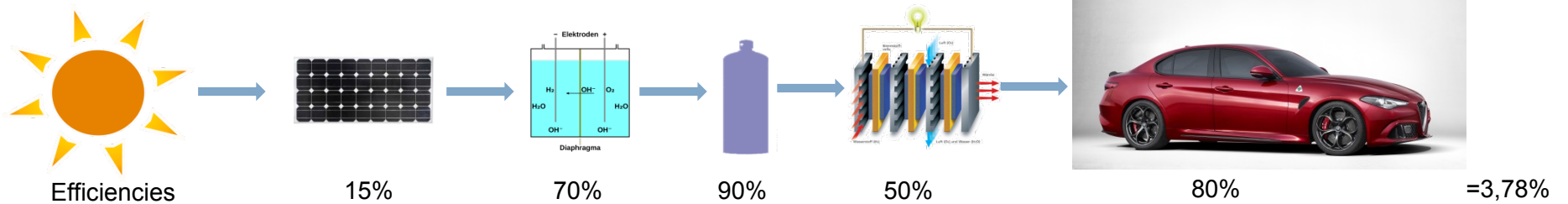


Analisi dei Processi e delle Filiere

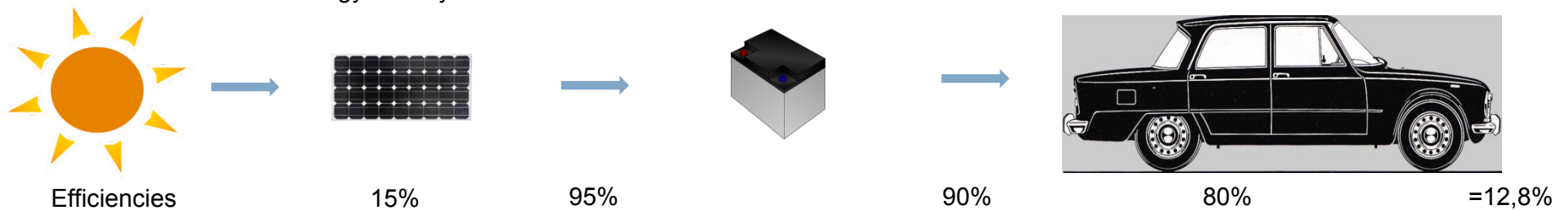
Plant-Biofuel IC engine



PV-Hydrogen-Fuel cell



PV-Electrical energy-Battery



Source: Braess, Seiffert, VW, Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 7. Auflage, 2013



UNIVERSITÀ DI PARMA



Conclusioni ...

L'introduzione di una logica “circolare” può portare diversi vantaggi:

Benefici economici:

- riduzione dei costi di approvvigionamento di materie prime ed energia e dei costi di smaltimento di sottoprodotti e rifiuti
- realizzazione di indotto e sinergie tra le imprese

Benefici ambientali:

- riduzione dei consumi di risorse, di emissioni inquinanti e di rifiuti

Benefici Sociali:

- occupazione (green jobs)
- scambi culturali (sharing economy)

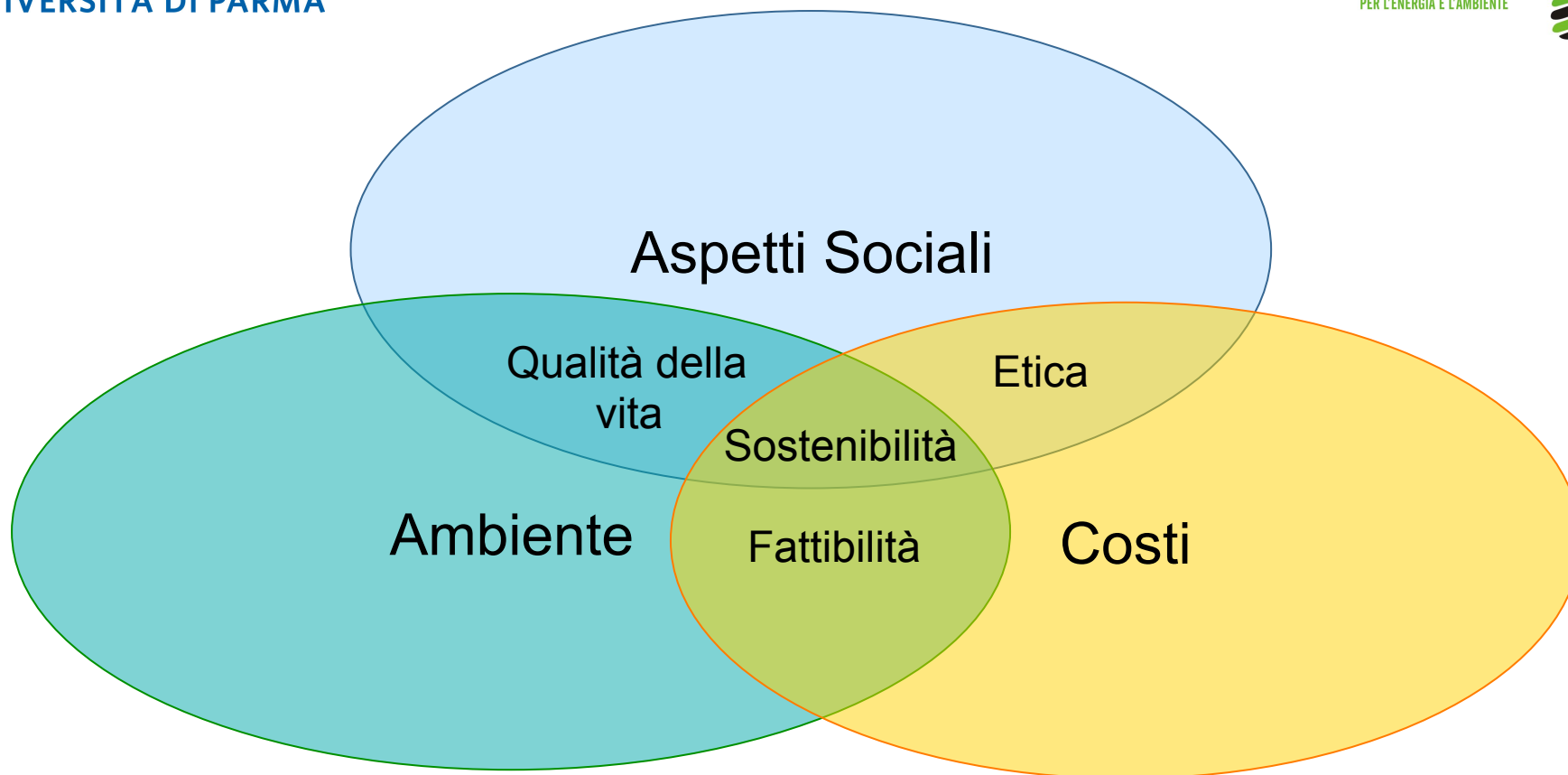


UNIVERSITÀ DI PARMA



Conclusioni ...

- “infinite” soluzioni e tecnologie per rendere circolari i processi
- è possibile coniugare riduzione degli impatti sull’ambiente con riduzione dei costi
- non esiste però una Soluzione, occorre una analisi “tailored” dei processi e delle filiere
- certamente sono necessari processi complessi che richiedono una integrazione di competenze e di soggetti diversi
- integrazione Industria-Enti di Ricerca per R&D, sviluppo impianti pilota, sperimentazione, raccolta dati



Sviluppo sostenibile... quando le soluzioni ai problemi di oggi non creano i problemi di domani.