FORUM QUALENERGIA XII EDIZIONE Quale Green New Deal? 3/4 DICEMBRE 2019 - ROMA

XII Edizione Forum QualEnergia
3 dicembre 2019
Spazio HDRÀ Palazzo Fiano - Roma

La valutazione e il monitoraggio degli impatti ambientali legati all'utilizzo di risorse geotermiche profonde: metodologie scientifiche e falsi miti

Maria Laura Parisi

Università di Siena

Roma, 3 Dicembre 2019

DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY CHEMISTRY AND PHARMACY
Department of Excellence 2018-2022

R²ES LABORATORY
Research on Renewable Energy and Sustainability
www.r2eslab.com
info@r2eslab.com

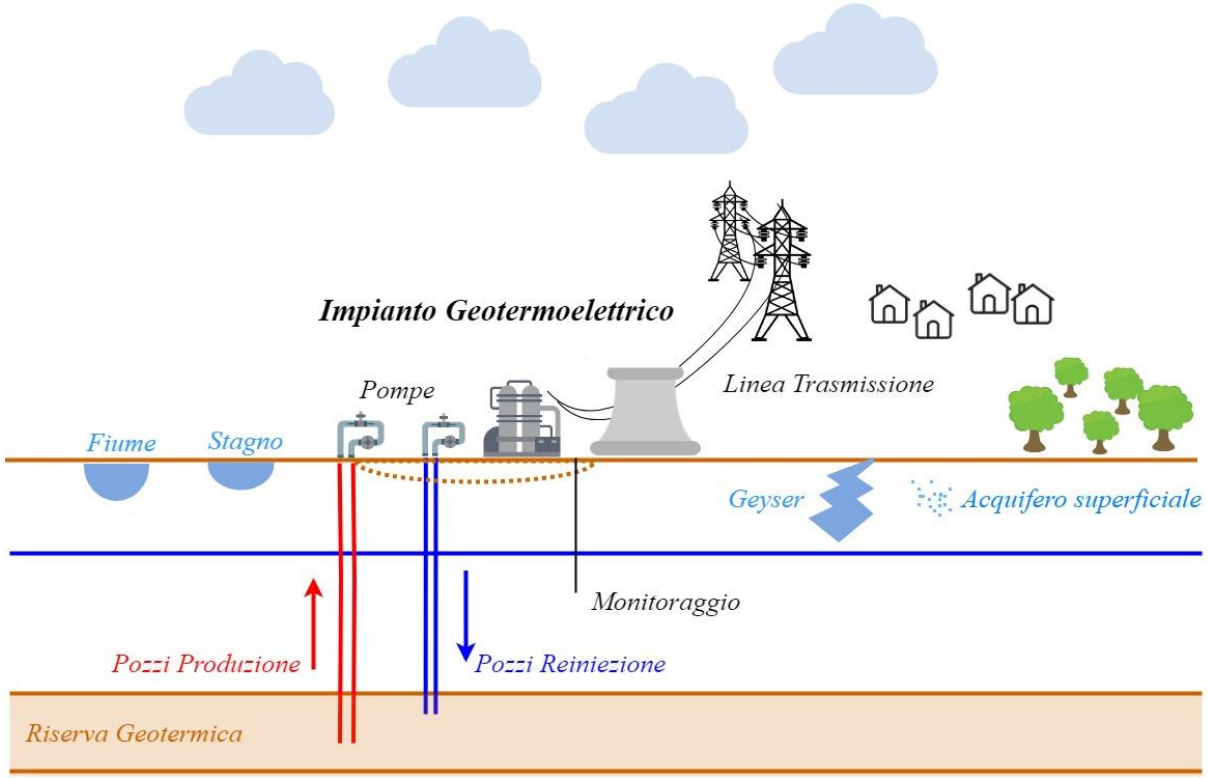
CSGI

GEOENVI Project

Tackling the environmental concerns for deploying geothermal energy in Europe

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No [818242 — GEOENVI]

GEOENVI



Adattato da P. Bayer et al., Review on life cycle environmental effects of geothermal power generation. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2013 , 26, 446-463

Effetti acustici (inquinamento acustico durante fase di perforazione, costruzione e operazioni)

Effetti termici (inquinamento termico, rilascio vapore in aria, riscaldamento e raffreddamento del terreno nelle operazioni di estrazione o reiniezione dei fluidi

Effetti visivi/ di superficie (utilizzo del suolo, perturbazione della biodiversità)

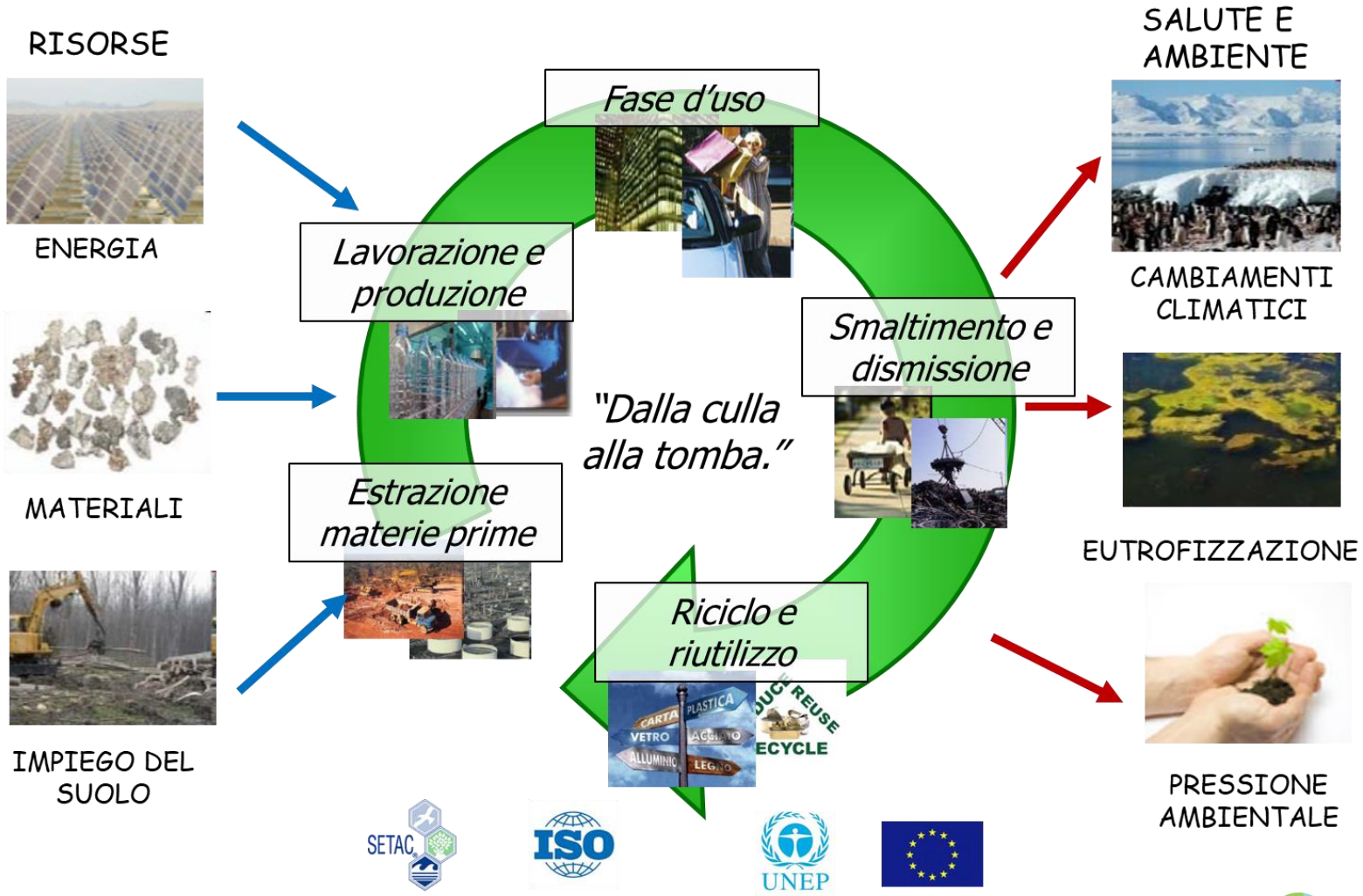
Effetti fisici (sismicità indotta e frane, micro-sismicità, subsidenza del terreno, rischio geologico, impoverimento risorse acque sotterranee, radioattività naturale)

Effetti chimici (emissioni in atmosfera, gas incondensabili, reiniezione dei fluidi, scarico sostanze liquide e solide)

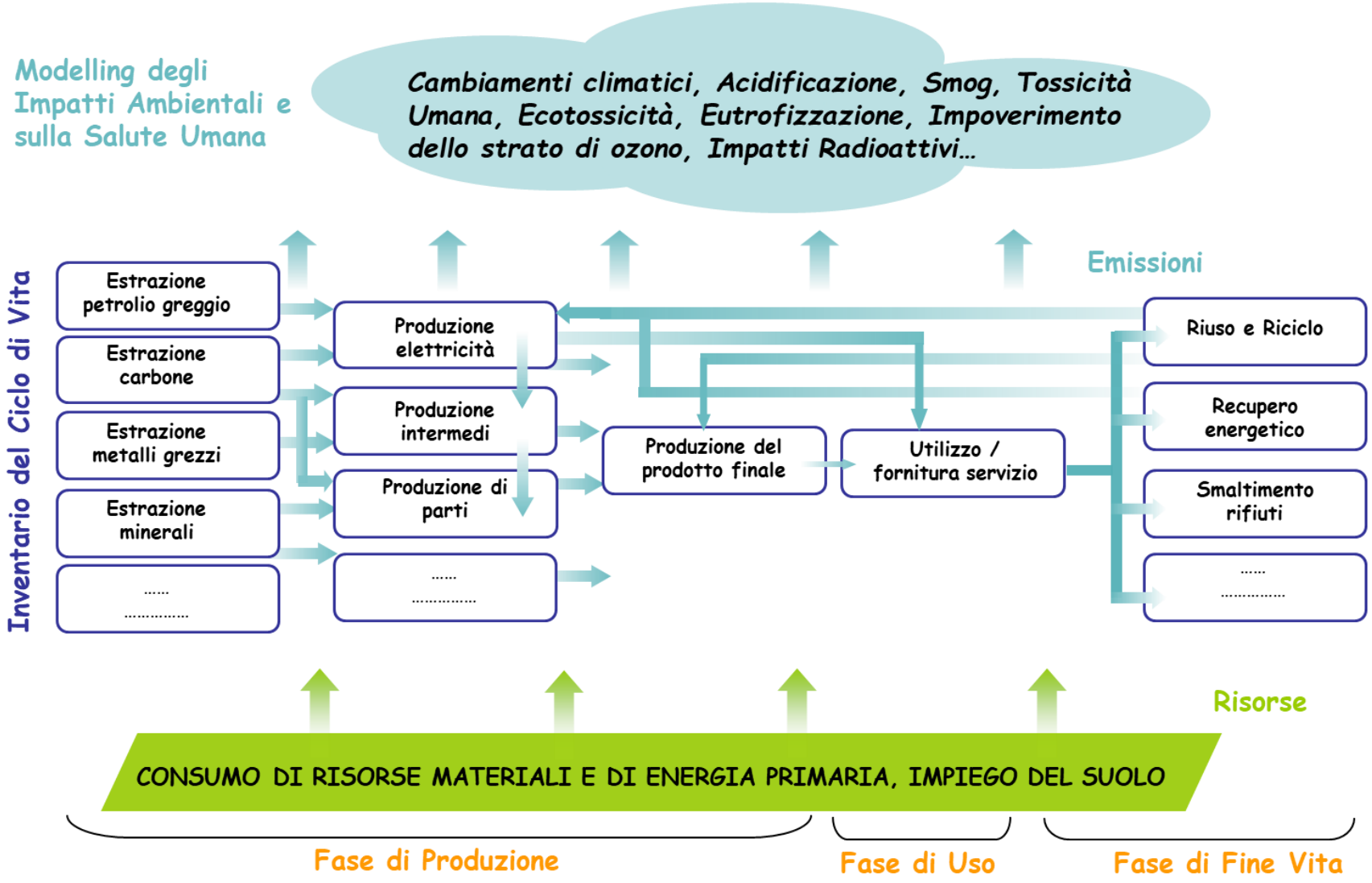
GEOENVI

Approccio LCA

Norme UNI EN ISO 14040 - 14044

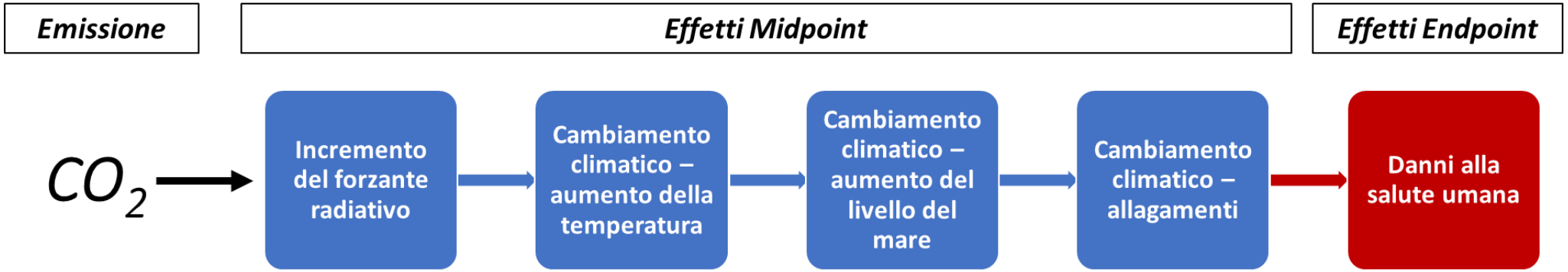


GEOENVI


Modelling degli Impatti Ambientali e sulla Salute Umana
Cambiamenti climatici, Acidificazione, Smog, Tossicità Umana, Ecotossicità, Eutrofizzazione, Impoverimento dello strato di ozono, Impatti Radioattivi…
Emissioni
Inventario del Ciclo di Vita
Estrazione petrolio greggio
Estrazione carbone
Estrazione metalli grezzi
Estrazione minerali
……
……
Produzione elettricità
Produzione intermedi
Produzione di parti
……
……
Produzione del prodotto finale
Utilizzo / fornitura servizio
Riuso e Riciclo
Recupero energetico
Smaltimento rifiuti
……
……
Risorse
CONSUMO DI RISORSE MATERIALI E DI ENERGIA PRIMARIA, IMPIEGO DEL SUOLO
Fase di Produzione
Fase di Uso
Fase di Fine Vita

GEOENVI

CATENA CAUSA-EFFETTO DEL MECCANISMO AMBIENTALE DEL RILASCIO DI CO_2 IN ATMOSFERA



CO_2 → *in **Italia** sono dovuti **all'alta concentrazione di CO_2** nei **fluidi geotermici**. Una **parte rilevante** di origine **naturale** (raggiungerebbero comunque l'atmosfera come emisisoni diffuse).*

CH_4 → ***presente in piccola quantità nei gas incondendabili** ed emessa **naturalmente** dal **suolo** nelle aree geotermiche con una **concentrazione** da **poche ppm** a poche **unità %**.*

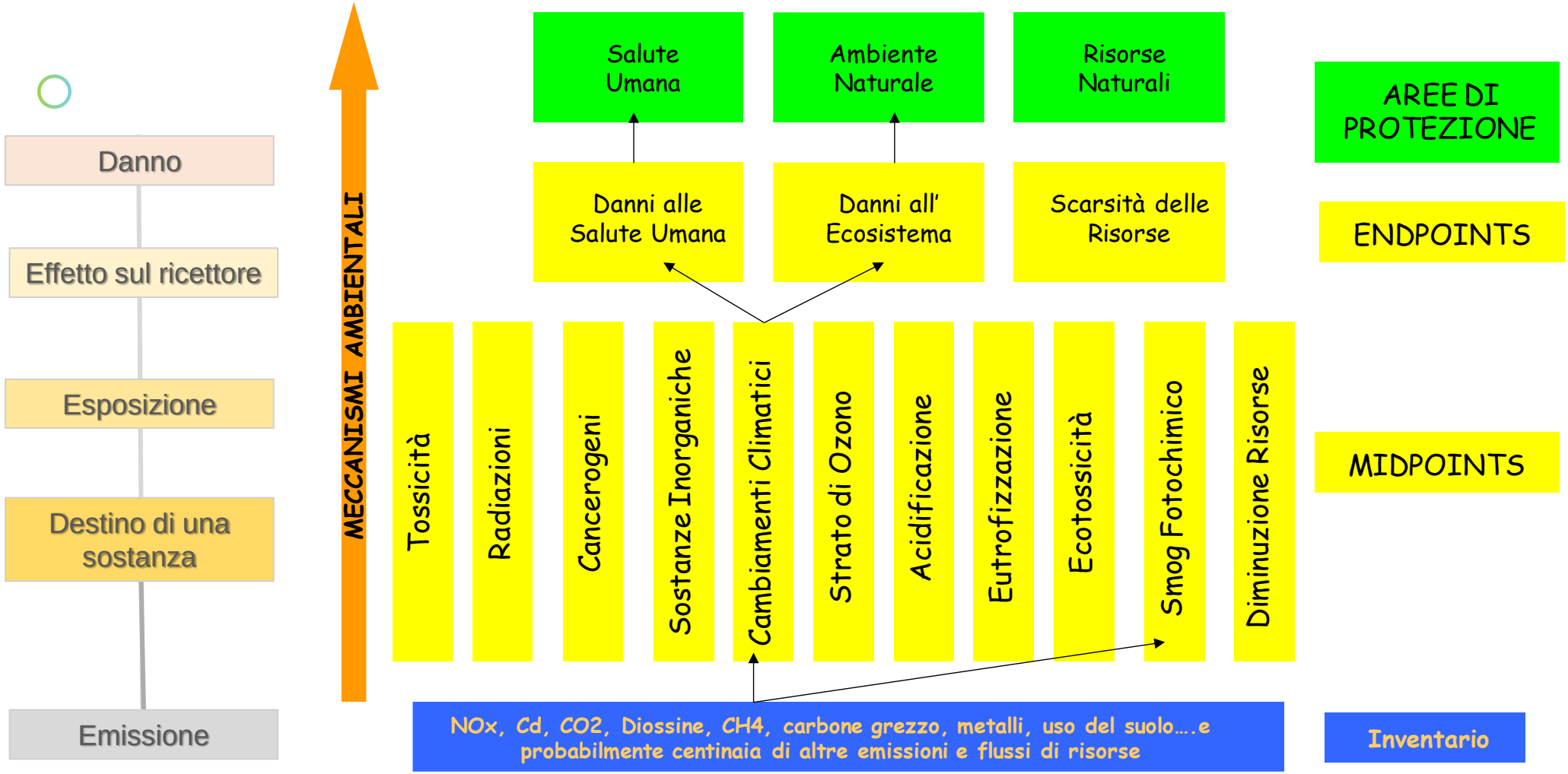
H_2S → *è il **gas più abbondante** rilasciato **dagli impianti geotermici dopo la CO_2**. in atmosfera forma un **particolato secondario**, che può essere **lavato dalla pioggia** o **ossidato in SO_2**.*

NH_3 → *forma **idrossido di ammonio con vapore acqueo** e contribuisce al **particolato secondario** con anidridi. Quando **ossidato**, contribuisce **all'acidificazione del suolo***

Hg → in **forma minerale (cinnabar)** o in **piccolissime gocce metalliche**. **Emesso sia nei gas incondensabili** che disciolto **come sale** nei **separatori di gocce** delle torri (**drift**). Hg volatile **può essere trasportato nell'atmosfera** e **trasformato in metilmercurio tossico** negli **animali** (catena alimentare umana)

B → *si trova in **depositi evaporitici di acqua idrotermale** sotto forma di **sale (borato)**. Il **boro** è **tossico** solo se **ingerito**.* **L'acido borico (H_3BO_3)** *è contenuto nel drift emesso dalle torri di raffreddamento.*

GEOENVI


Danno
Effetto sul ricettore
Esposizione
Destino di una sostanza
Emissione
MECCANISMI AMBIENTALI
Salute Umana
Ambiente Naturale
Risorse Naturali
AREE DI PROTEZIONE
Danni alle Salute Umana
Danni all' Ecosistema
Scarsità delle Risorse
ENDPOINTS
Tossicità
Radiazioni
Cancerogeni
Sostanze Inorganiche
Cambiamenti Climatici
Strato di Ozono
Acidificazione
Eutrofizzazione
Ecotossicità
Smog Fotochimico
Diminuzione Risorse
MIDPOINTS
NOx, Cd, CO2, Diossine, CH4, carbone grezzo, metalli, uso del suolo….e probabilmente centinaia di altre emissioni e flussi di risorse
Inventario

GEOENVI

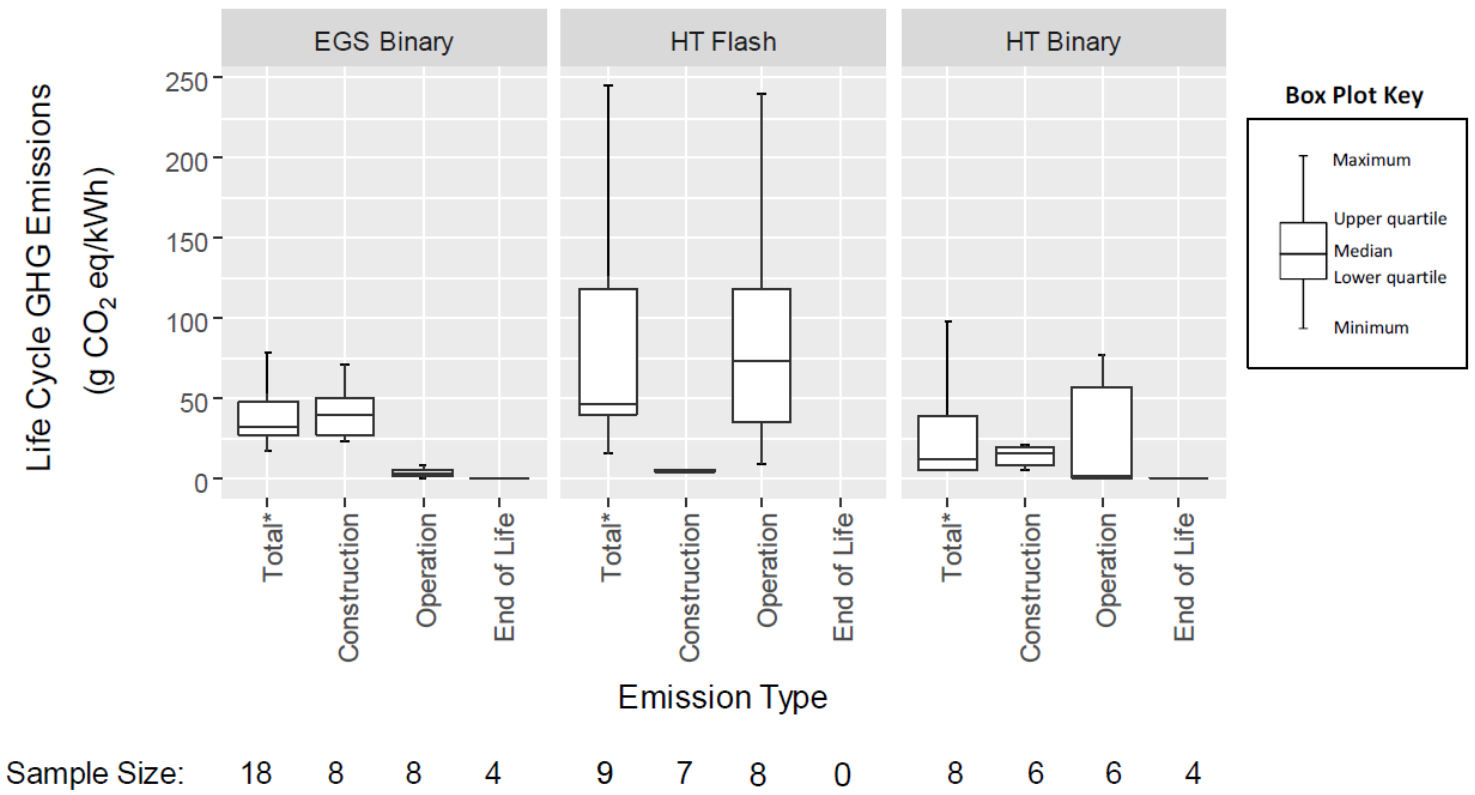
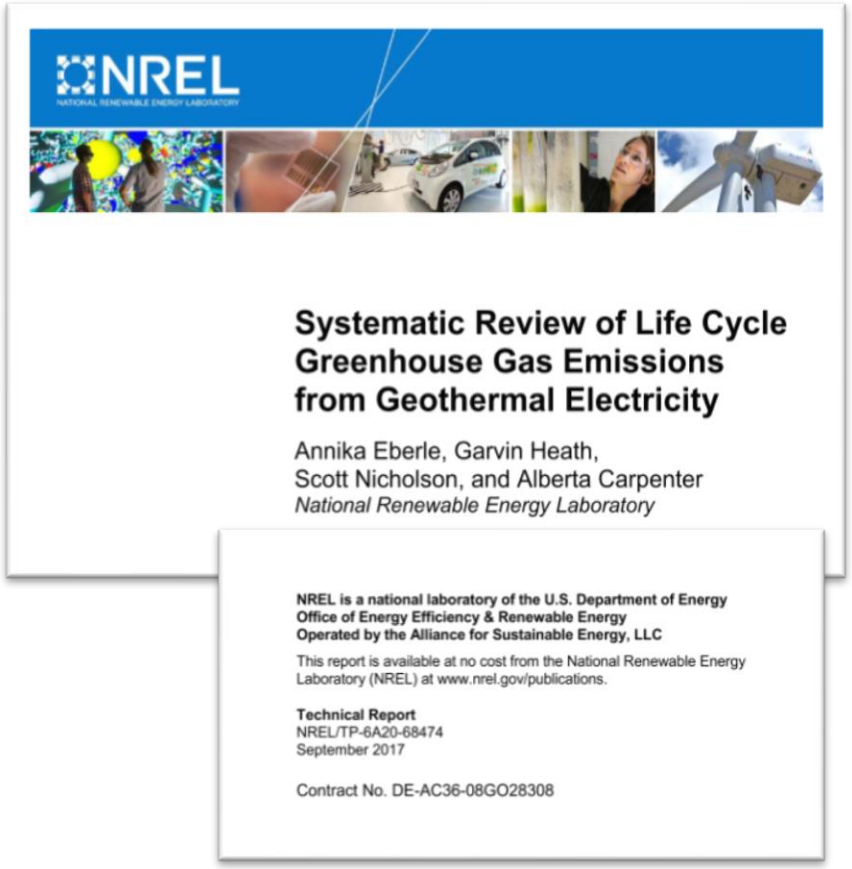


Figure 2. Greenhouse gas (GHG) emissions disaggregated by phase of the life cycle (i.e., total, construction, operation, and end of life) for three geothermal electricity generation technologies: enhanced geothermal systems (EGS) binary, hydrothermal (HT) flash, and HT binary.



NREL

Systematic Review of Life Cycle Greenhouse Gas Emissions from Geothermal Electricity

Annika Eberle, Garvin Heath,
Scott Nicholson, and Alberta Carpenter
National Renewable Energy Laboratory

NREL is a national laboratory of the U.S. Department of Energy
Office of Energy Efficiency & Renewable Energy
Operated by the Alliance for Sustainable Energy, LLC

This report is available at no cost from the National Renewable Energy Laboratory (NREL) at www.nrel.gov/publications.

Technical Report
NREL/TP-6A20-68474
September 2017

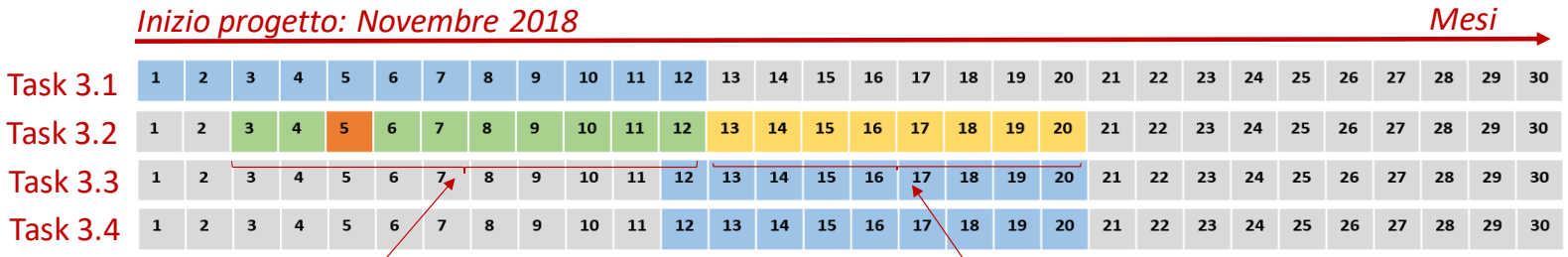
Contract No. DE-AC36-08GO28308

GEOENVI

8 / Obiettivi di Geoenvi: line guida per applicazione LCA ai sistemi geotermici

L'obiettivo generale del progetto GEOENVI è di assicurare che la geotermia profonda possa svolgere il suo ruolo nel futuro approvvigionamento energetico in Europa **in modo sostenibile**. Esso mira a creare una strategia solida per rispondere alle preoccupazioni ambientali (sia impatti che rischi):

- fornendo una banca dati pubblica online per presentare dati chiari e obiettivi relativi alle questioni ambientali
- **stabilendo un approccio standardizzato per valutare gli impatti ambientali e applicandolo su alcuni casi studio**
- proponendo raccomandazioni per le regolamentazioni ambientali ai decision-makers
- comunicando correttamente riguardo le questioni ambientali con il pubblico in generale.



- **Deliverable 3.2: Prima versione delle linee guida armonizzate per la valutazione ambientale degli impianti geotermici sulla base di indicatori di impatto LCA e non LCA**

- **Deliverable 3.3: Valutazione ambientale in ogni paese, per una selezione di casi di studio GEOENVI secondo le linee guida armonizzate LCA**

D3.4: Generazione di modelli parametrici semplificati sulla base dei casi studio GEOENVI.
D3.5: Elaborazione di un protocollo generale per la generazione di modelli semplificati di installazioni geotermiche.
D3.6: Report e feedback sull'uso delle lineeguida armonizzate e sul protocollo per la generazione di modelli parametrici semplificati con gli stakeholders attraverso workshops

Esplorazione
- Indagine sismica
- Indagine con perforazione

Perforazione
- Tipo di pozzo
- Tipo di trivella
- Tecnologia di perforazione
- Numero di pozzi
- Profondità dei pozzi

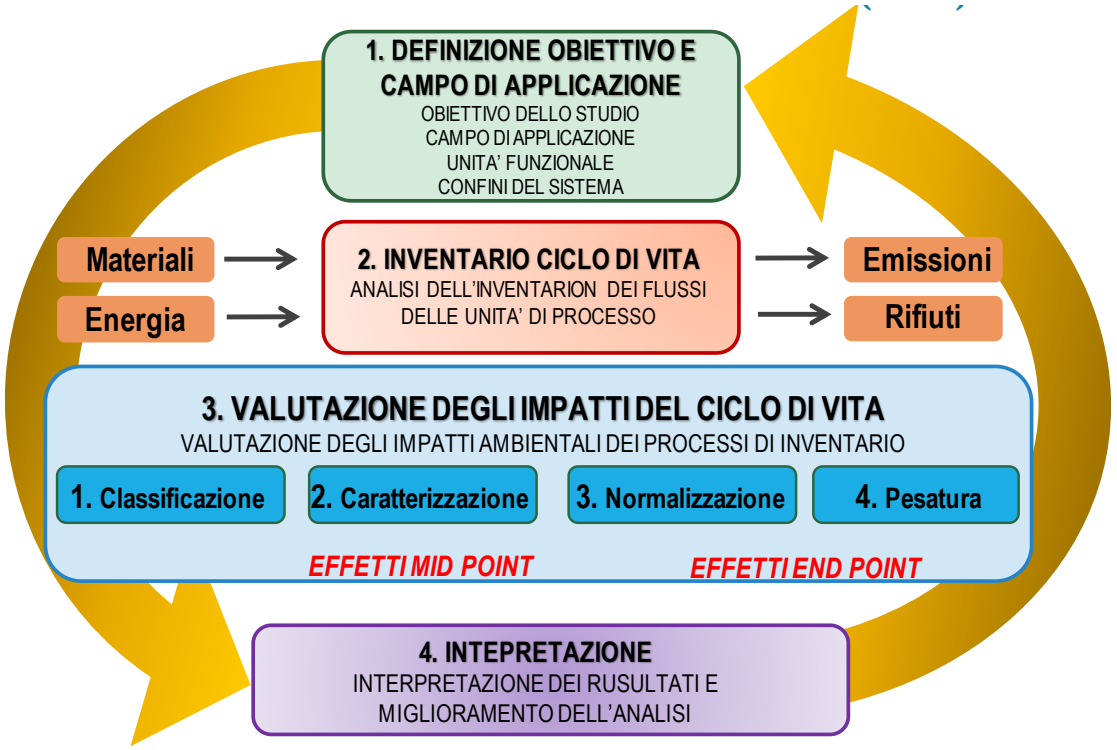
Casing del pozzo

Stimolazione del pozzo o del campo
- Idraulica
- Chimica
- Termica
- Meccanica

Prove di produzione

Fase d'uso dell'impianto
- Tecnologia di produzione
- Sistema di conversione dell'energia
- Sistema di controllo dei gas
- Tecnologia di raffreddamento
- Monitoraggio emissioni
- Monitoraggio microsismico

Dismissione
- Regole di chiusura dell'impianto
- Chiusura dei pozzi

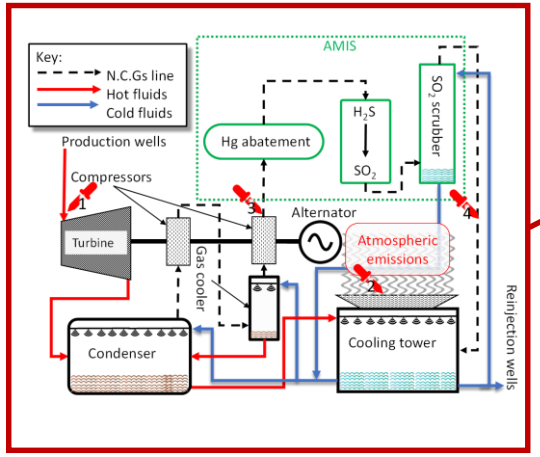


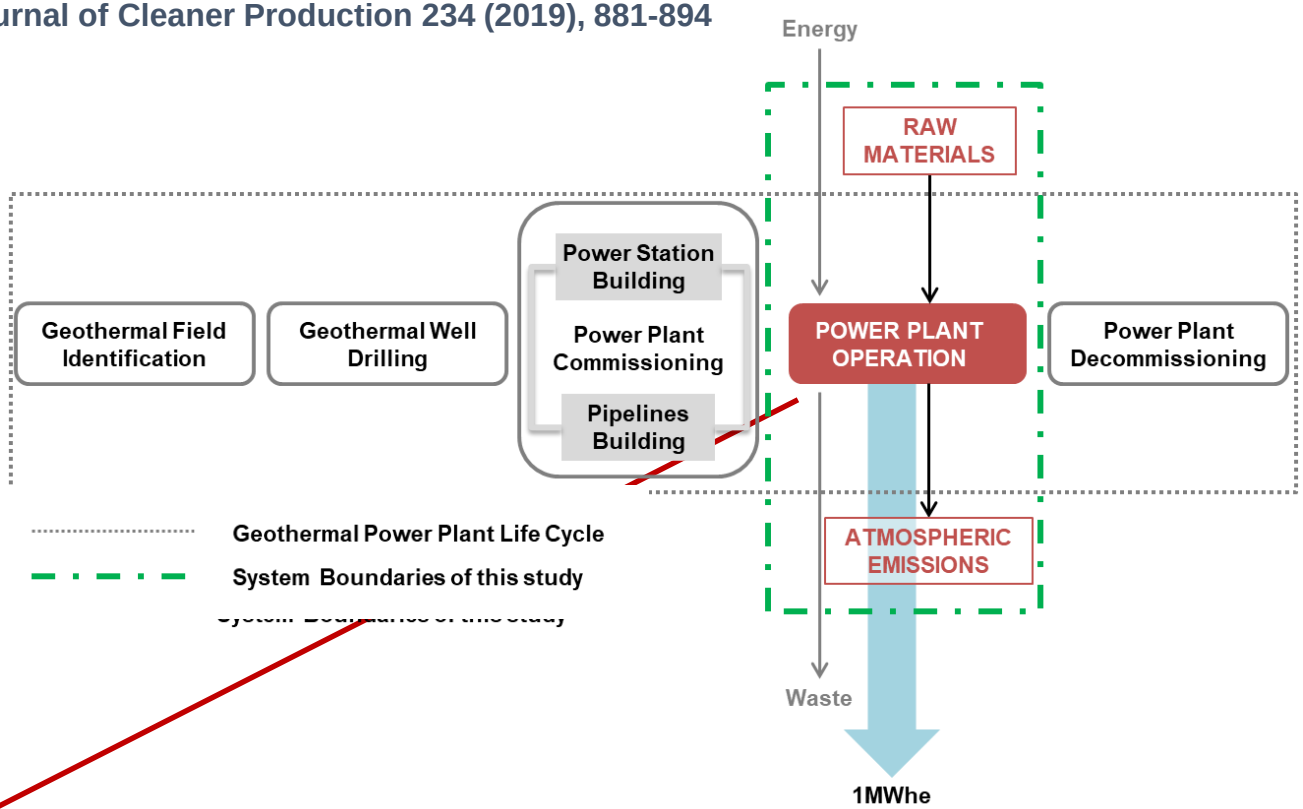
Validazione di un approccio standardizzato a supporto dello sviluppo di studi LCA di sistemi geotermici basato su criteri metodologici modellizzati tenendo conto di alcuni aspetti chiave che caratterizzano questa fonte di energia

GEOENVI

CALCOLO DELL'ECO-PROFILO DELLE AREE GEOERMICHE TOSCANE

M.L. Parisi, N. Ferrara, L. Torsello, R. Basosi «Life cycle assessment of atmospheric emission profiles of the Italian geothermal power plants», Journal of Cleaner Production 234 (2019), 881-894

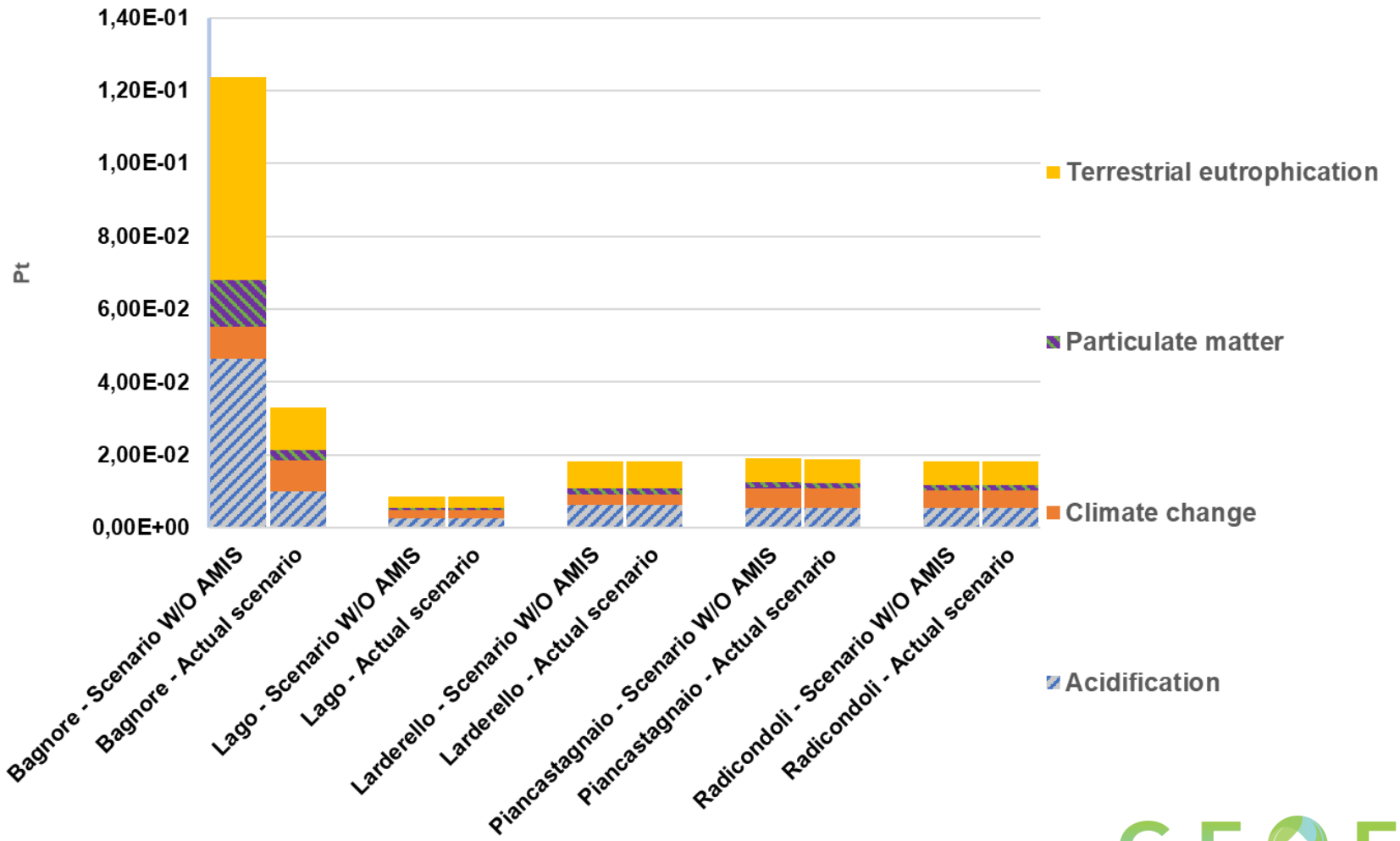




GEOENVI

CALCOLO DELL'ECO-PROFILO DELLE AREE GEOERMICHE TOSCANE

- M.L. Parisi, N. Ferrara, L. Torsello, R. Basosi «Life cycle assessment of atmospheric emission profiles of the Italian geothermal power plants», Journal of Cleaner Production 234 (2019), 881-894



Grazie per l'attenzione

Dr. Maria Laura Parisi

Dipartimento di Biotecnologie, Chimica e Farmacia

Università degli Studi di Siena

marialaura.parisi@unisi.it

R²ES LABORATORY
Research on Renewable Energy and Sustainability
www.r2eslab.com
info@r2eslab.com

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No [818242 — GEOENVI]

GEOENVI