



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e Ricerca



Le politiche EU dell'Energia per la ricerca e l'innovazione in ambito geotermico

Riccardo Basosi

Università di Siena

*Rappresentante Italiano nel Comitato di Programma H2020 Energia e
Delegato MIUR per il SET PLAN*

con la collaborazione di Nicola Ferrara e Lorenzo Tosti



L'ENERGIA PULITA NON ESISTE (l'unica energia pulita è quella che non abbiamo bisogno di usare, cioè quella risparmiata con interventi di efficienza)

17/04/2019

Quasi tutta l'energia sulla terra è derivata o deriva dal sole

2018



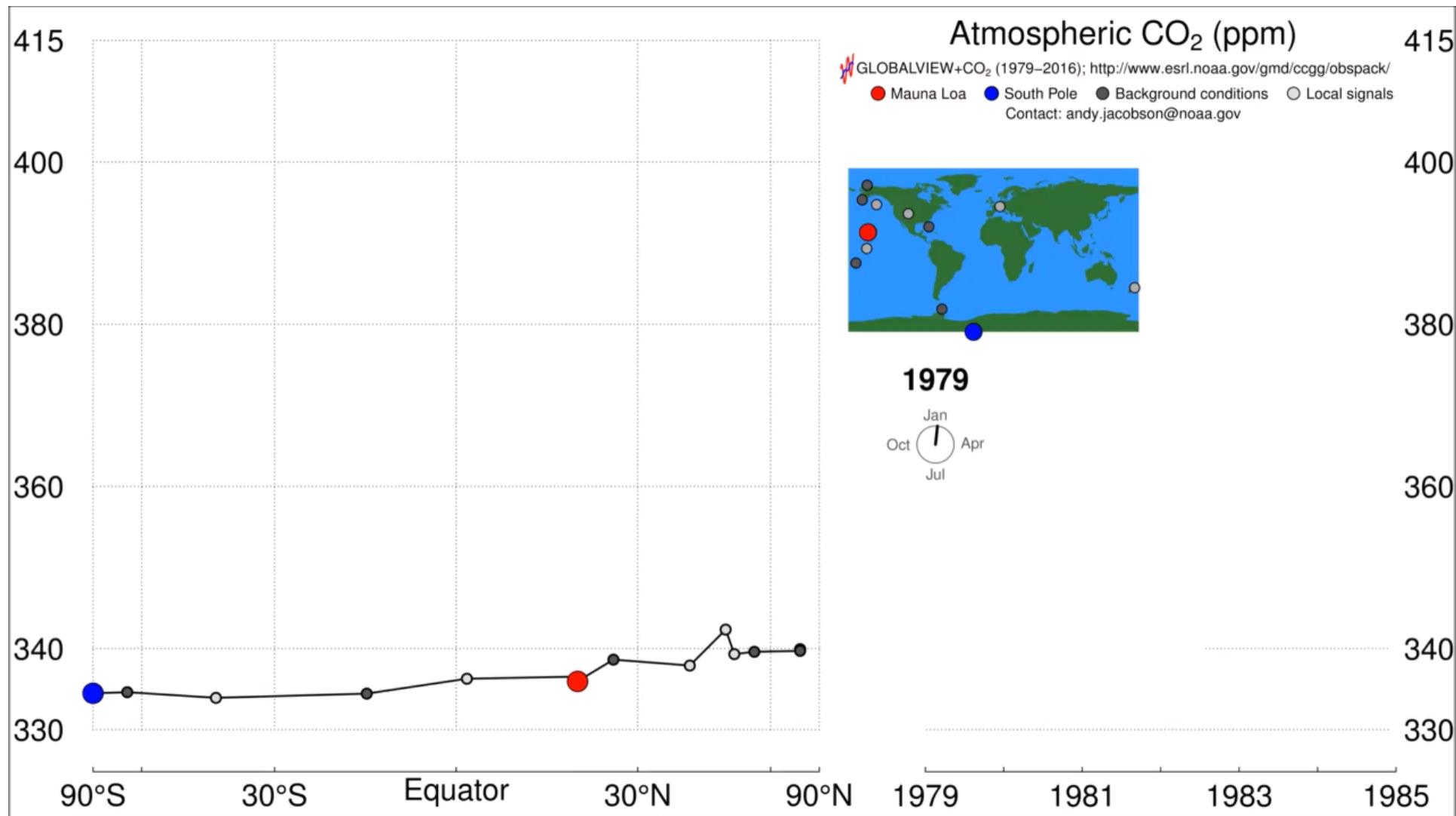
*If you care about the future of life on Earth, there's some **Big News** you should know.*

GLOBAL CO2 CONCENTRATIONS JUST
PASSED 400 PARTS PER MILLION.

today

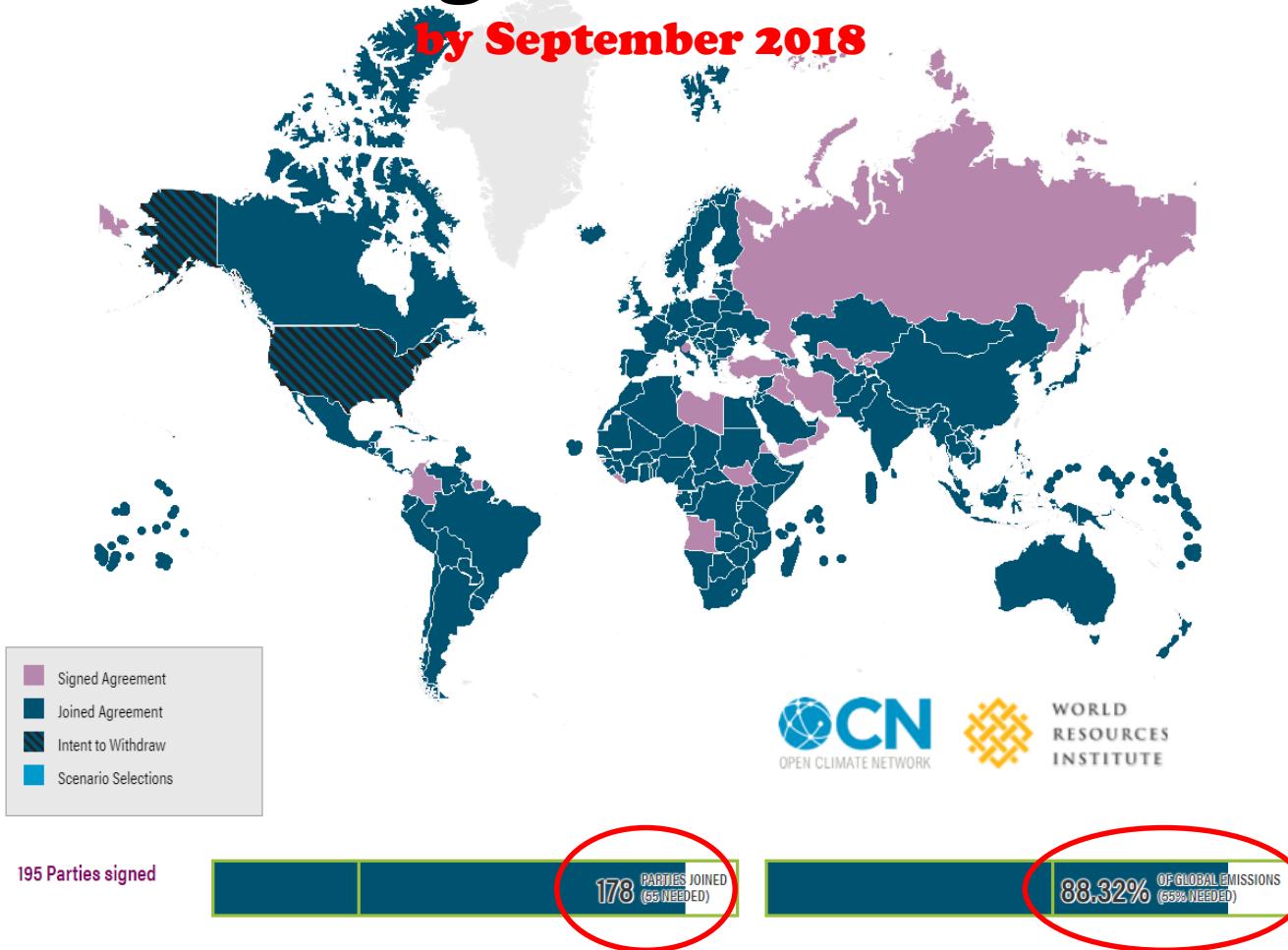
406 ppm

CO₂ concentration: Earth System Research Laboratory courtesy A. Di Carlo



COP21 agreement tracker

by September 2018



Role Model

Bhutan



Effect of current pledges and policies on global temperature

Sufficient

Costa Rica



Ethiopia



Morocco



Medium

Brazil

China



EU

India

Kazakhstan

Mexico

Norway

Peru

Switzerland

USA

Inadequate

Argentina

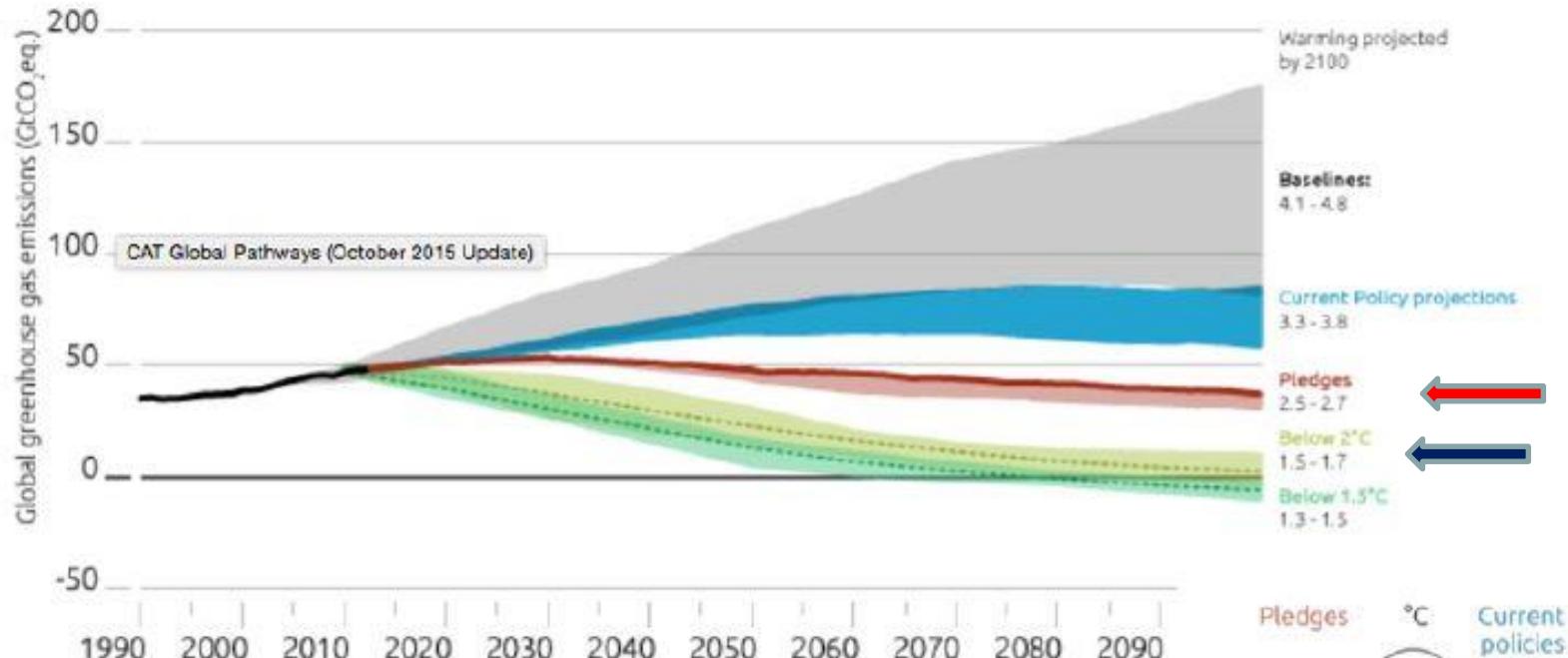
Australia

Canada

Chile

Indonesia

Japan



Pledges °C Current policies

+5 +4.9

+4 +3.6

+3.4 +2.7

+3 +2.7

+2.2 +2.2

+2 +2

+1 +1

0 0

+5 +4.9

+4 +3.6

+3 +2.7

+2 +2.2

+1 +2

0 0

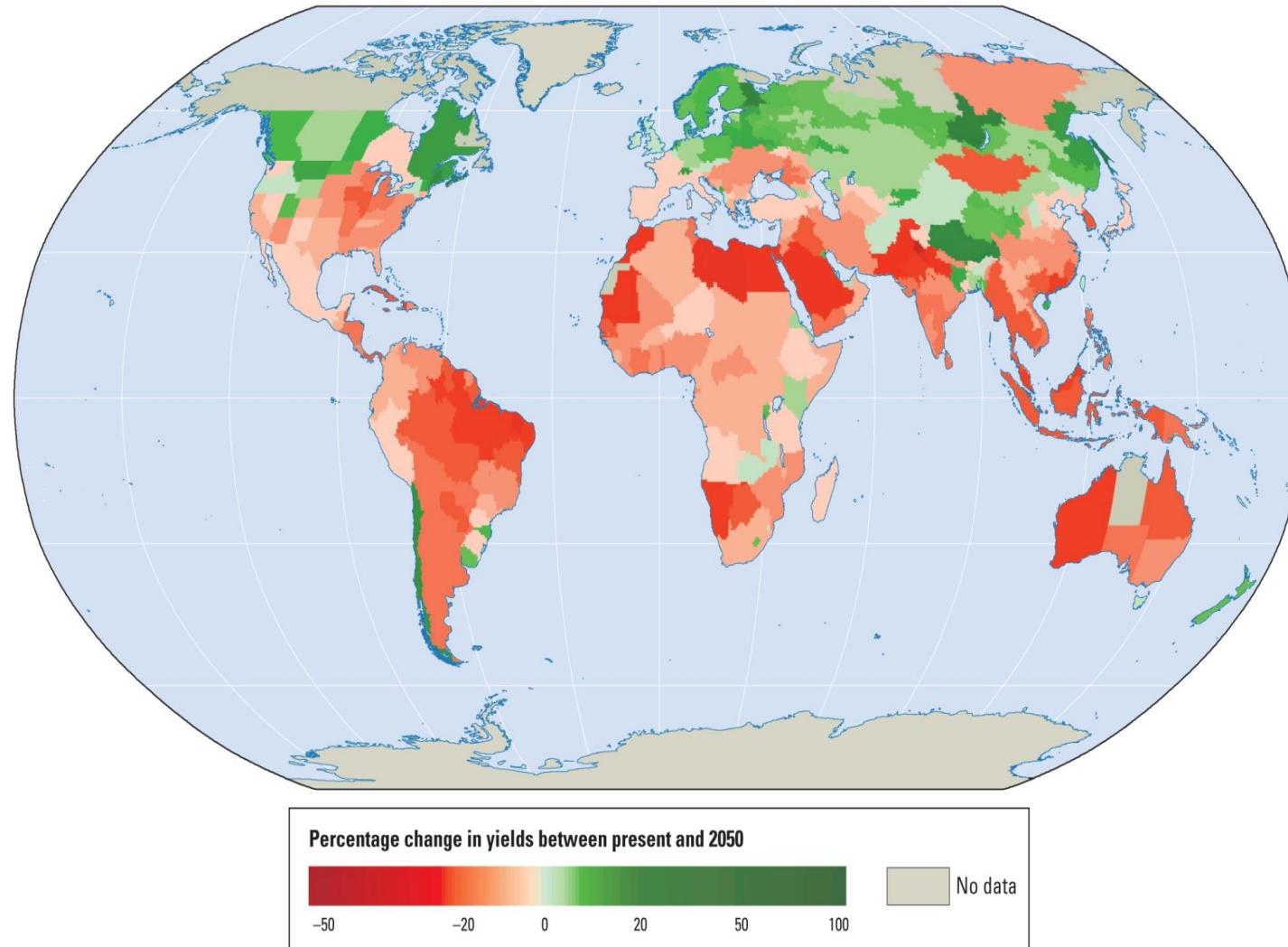
Fonte: Climate Action Tracker Update

http://climateactiontracker.org/assets/publications/CAT_global_temperature_update_October_2015.pdf

Geotermia in H2020, SETI Plan Riccardo

Basosi 17 Apr 2019

Probable variation % of agricultural harvest with a 2.7 C° Temperature increase





2030 Climate-Energy Package

From 20/20/20 to 32/32.5/40

Energy efficiency & Renewables



2030 energy-climate targets

+32% RES Share

+32,5% Energy savings

- 40% CO2 production



Energy Union

- *Energy security, solidarity and trust*
- *A fully integrated internal energy market*
- *Energy efficiency first*
- *Transition to a low-carbon society*
- *An Energy Union for Research, Innovation and Competitiveness*

SET-Plan & Integrated Roadmap

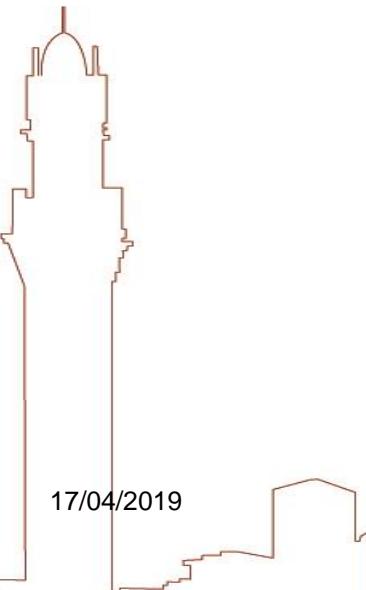
- HORIZON 2020



After COP 21 in Paris
“MISSION INNOVATION”

Geotermia in H2020, SET Plan Riccardo Basosi 17 Apr 2019

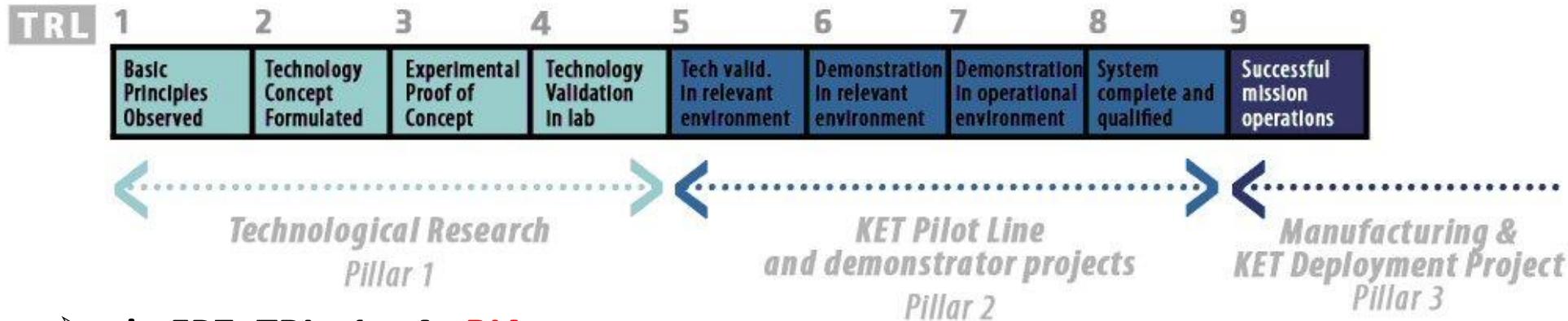
Riccardo Basosi OCSE 7.12.2018



TECHNOLOGY READINESS LEVEL in Horizon 2020

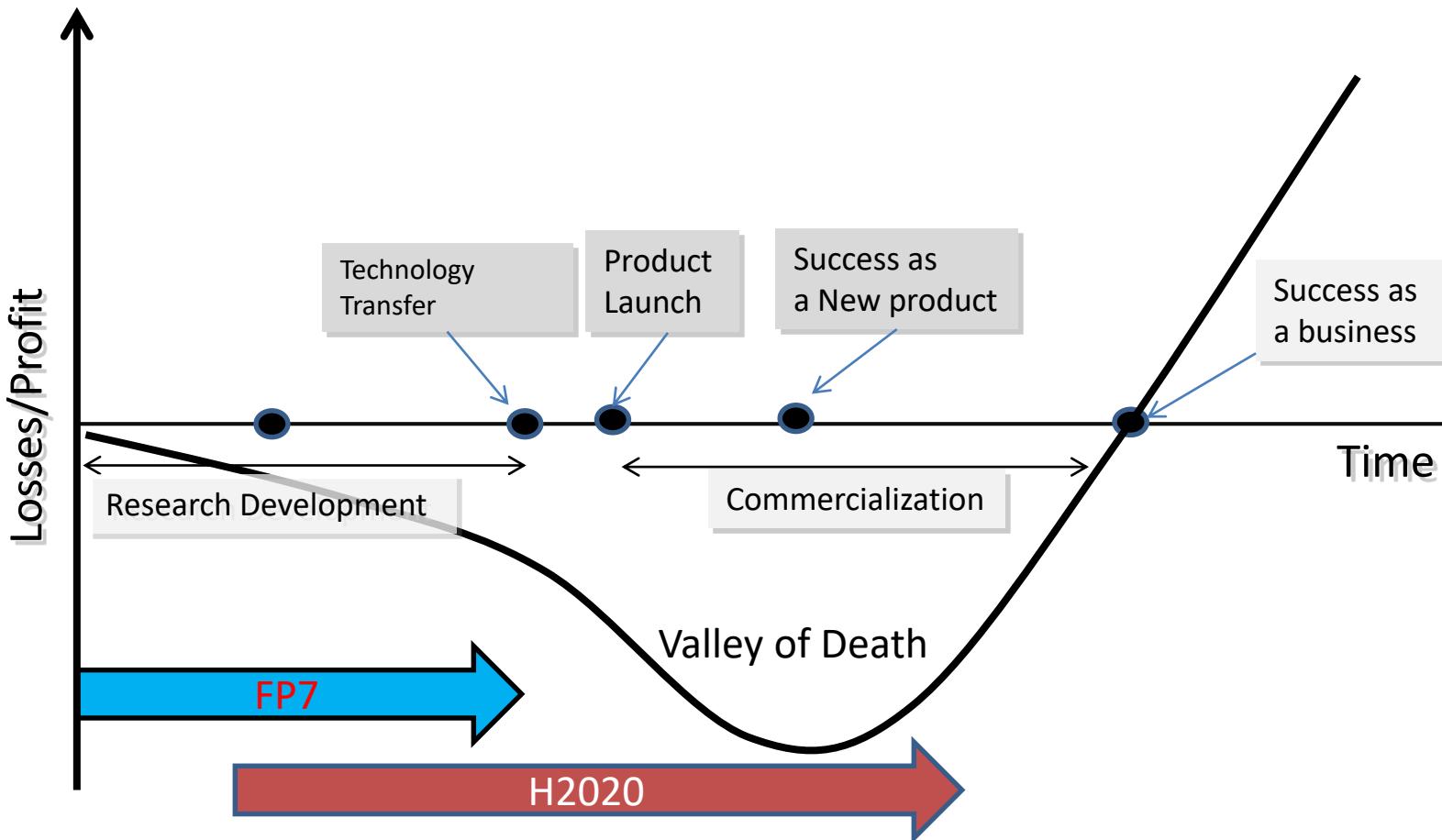


Technology Readiness Levels (TRLs) – a useful tool in development and deployment of KETs

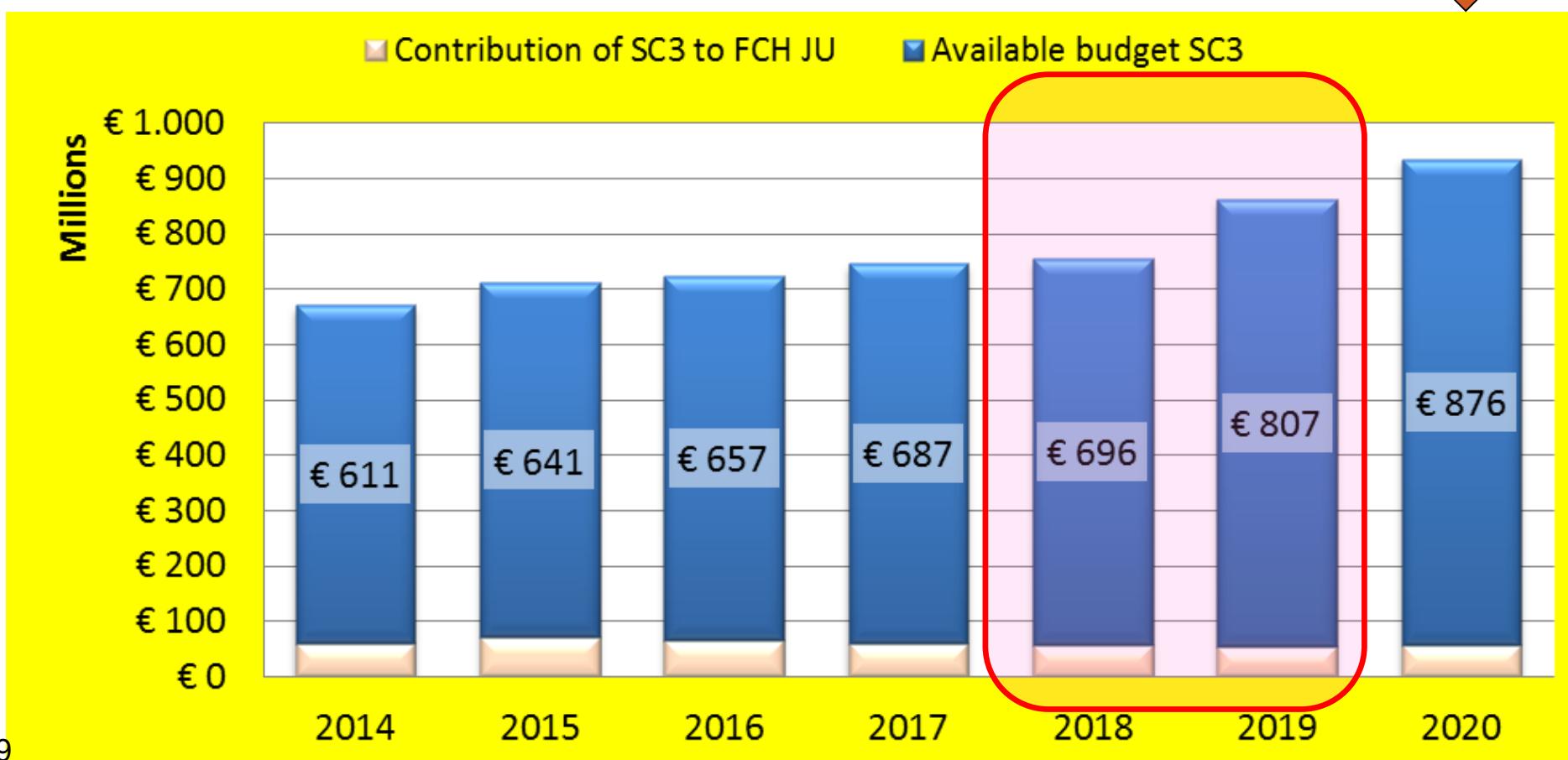


- in FP7: TRLs 1 – 4; **RIA**
up to 5-6 in 2012-13 (pilots and demonstrators)
- **KETs: TRLs 3/4 – 8; centre at TRLs 5-7 IA**

Overcoming the valley of death

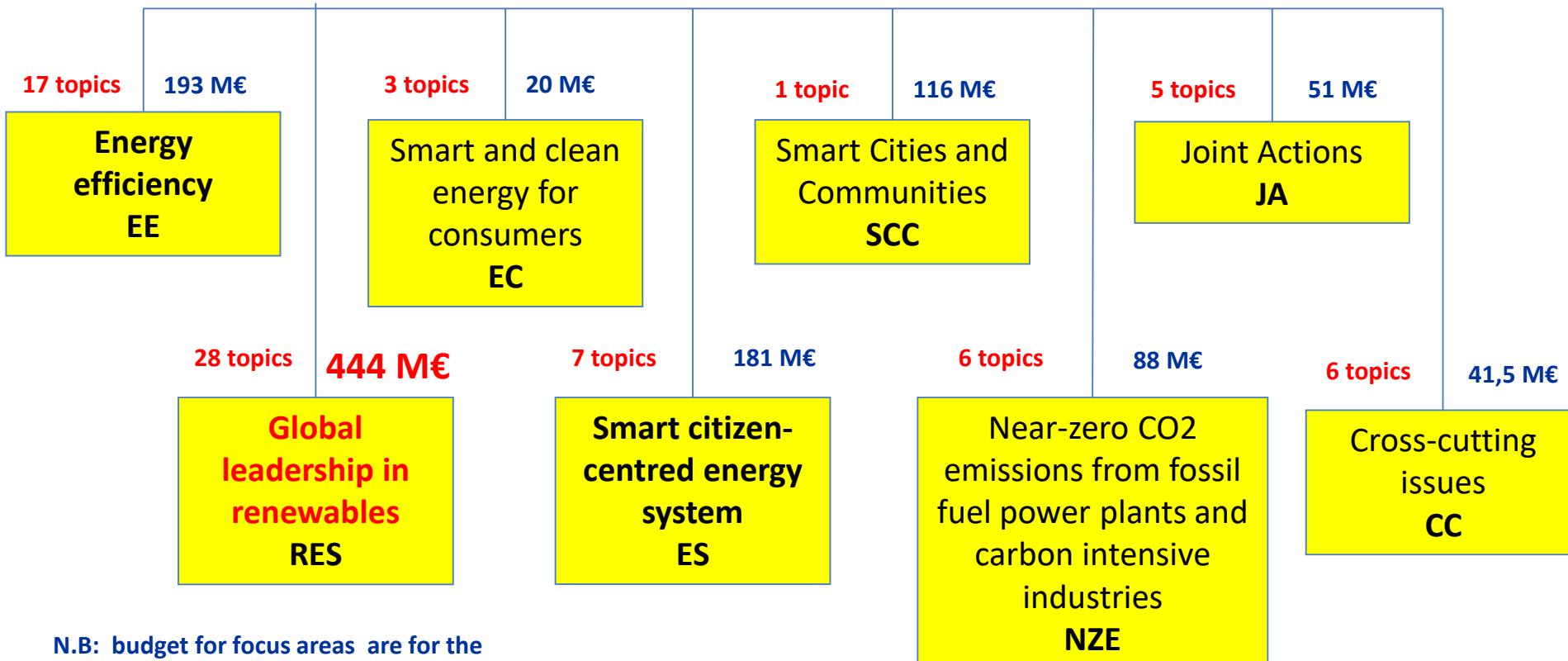


Work programme 2014-2020



WP 2018 -2019 – Focus areas

	2018	2019	2020
Overall indicative budget (M€)	696	807	876



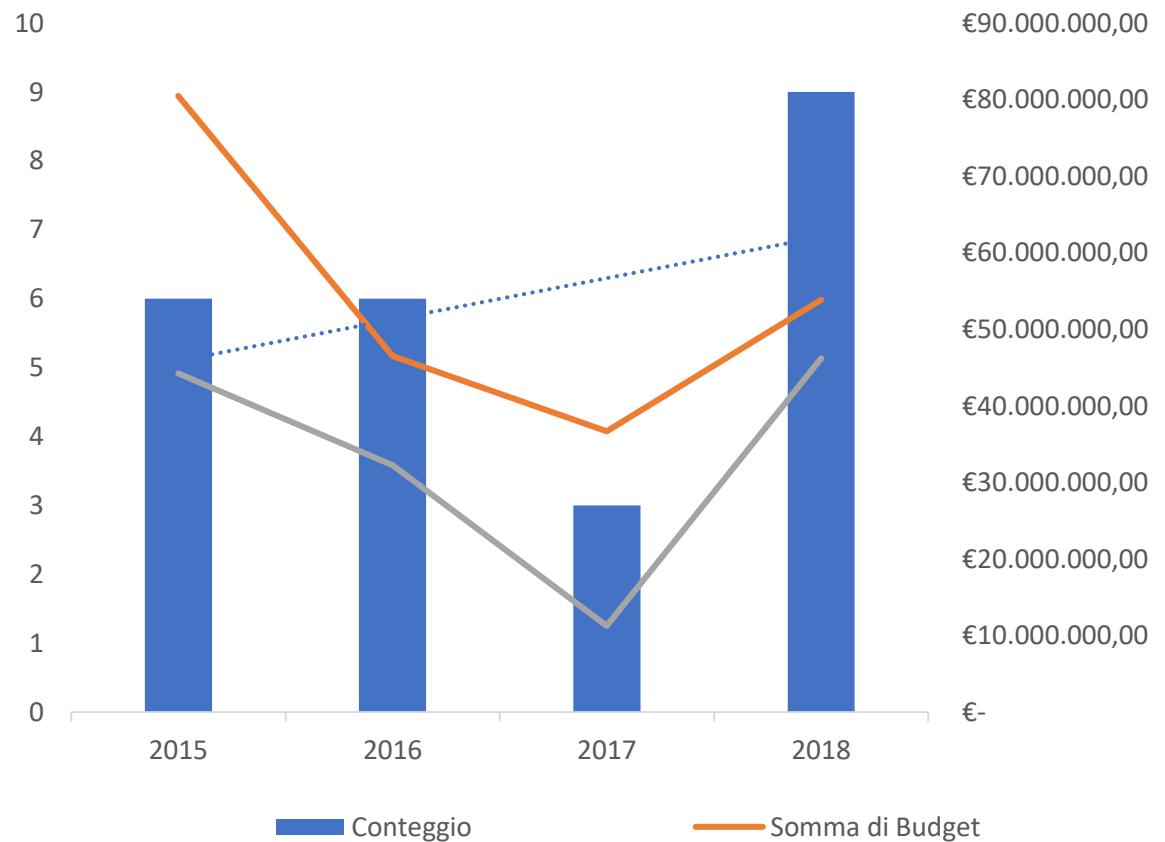
WP 18-19 : Competitive low-carbon energy

Renewable energy technologies

- **Highest priority:** supporting the next set of technologies for **cost-competitiveness** and that should be **introduced in the market as soon as possible** (**off-shore wind, certain areas of PV, CSP, tidal and wave energy, and zero emission geothermal energy**);
- **Next level of priority:** supporting those technologies that have started to reach cost-competitiveness but where continued efforts are needed to increase this, broaden it to the full sector, and build out the European industry position (**on-shore wind, areas of PV, biofuels, and solar heating and cooling**);

Programma HORIZON 2020

Attraverso il programma Horizon2020 l'Unione Europea ha finanziato, fino ad oggi, **26 progetti in ambito geotermia**, di questi 22 sono ancora in corso. Il costo totale dei 26 progetti è di **218,65 M €**, di cui 135 M € direttamente finanziati dall'Unione, ovvero il **62% del costo totale**.



Analizzando l'andamento del numero di progetti per anno di finanziamento si riscontra fino al **2018 una tendenza all'aumento**.

L'aumento riguarda sia il numero di progetti che il contributo, in termini percentuali del **finanziamento europeo**, passando dal 55% nel 2015 al 85% per i progetti finanziati nel **2018**.

Partecipazione italiana in H2020 in ambito Geotermia

L'Italia partecipa a 12 dei 18 progetti H2020 nella configurazione energia e è Coordinatore in 4. Dal calcolo sono esclusi, quindi, i progetti SME (dedicati alle PMI) ed i progetti che finanziano attività di alta formazione (Marie Skłodowska-Curie actions)

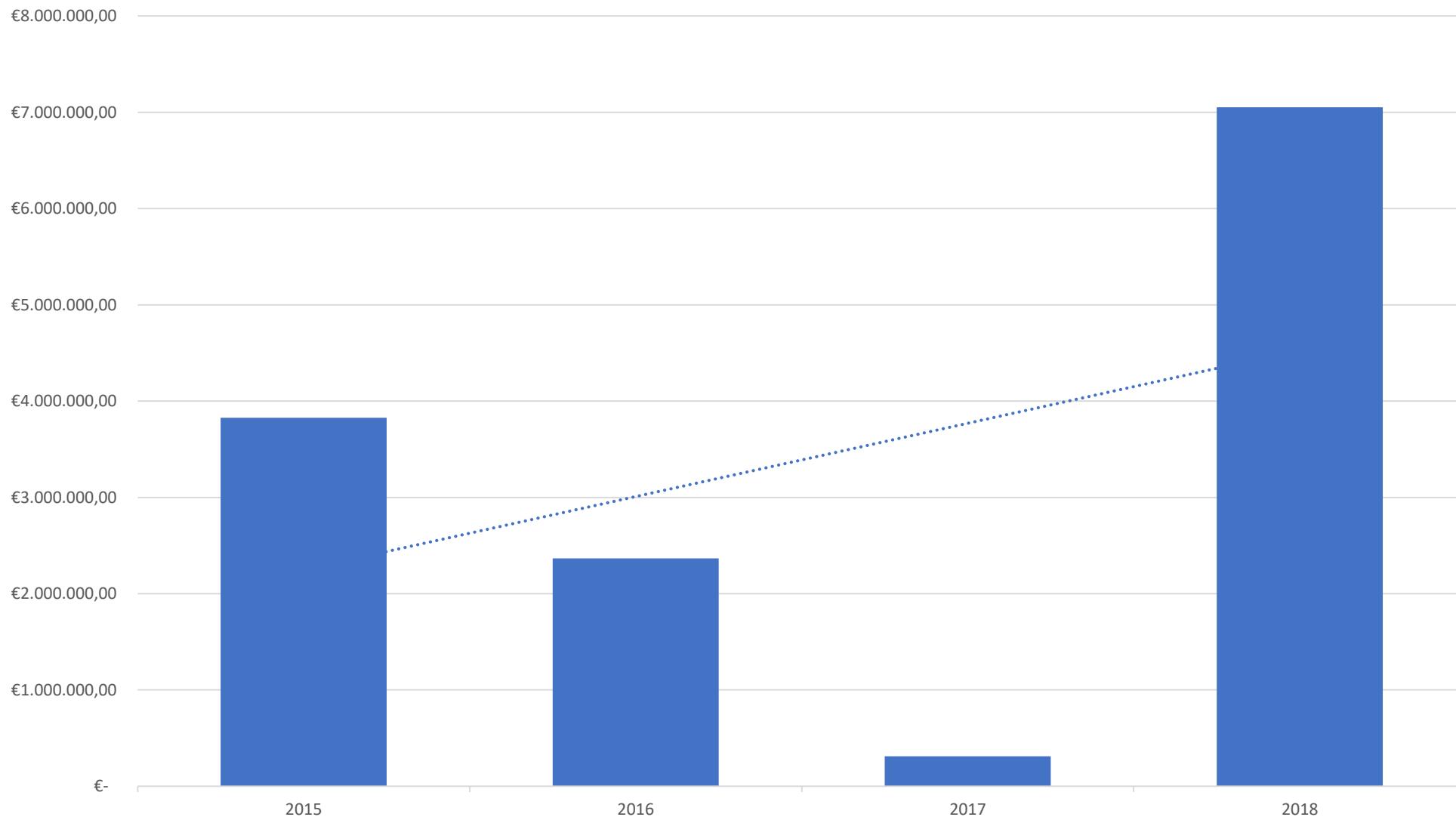
Progetto	Schema	% Contributo UE	Contributo UE in €	Costo totale in €
Cheap-GSHPs	IA	88%	1'874'338	2'122'063
DEEPEGS	IA	70%	220'325	314'750
DESCRAMBLE	RIA	34%	4'560'559	13'422'879
DG ETIP	CSA	100%	161'625	161'625
GECO	IA	84%	2'402'154	2'866'170
GEMex	IA	100%	2'366'523	2'366'523
GEO4CIVHIC	IA	87%	2'083'850	2'384'375
GEOENVI	CSA	100%	677'443	677'443
GeoFit	IA	81%	1'888'665	2'329'254
GEOTeCH	IA	79%	1'129'327	1'421'376
GEOTHERMICA	ERA-NET cofund	33%	148'469	449'907
ThermoDrill	RIA	100%	603'125	603'125
Totale complessivo		62%	18'116'402	29'119'489

In totale l'Italia ha ricevuto più di 18 M€ per il finanziamento di progetti legati all'energia geotermica pari a 13,5%

La maggior parte dei soggetti italiani hanno ricevuto un contributo pari al 100%

Ente	Contributo UE in €	% del contributo UE
CNR	4'135'452	100%
COSVIG	160'875	100%
CSGI	167'500	100%
ENEA	126'063	100%
ENEL	4'455'325	33%
Graziella Green Power S.p.A.	1'082'704	70%
HIREF	296'013	70%
Hydra	640'238	70%
IDS GEORADAR SRL	403'809	70%
MIUR	148'469	33%
OGS	299'375	100%
R2M SOLUTION SRL	373'406	70%
RESEARCH AND ENVIRONMENTAL DEVICES	639'013	70%
Rete Geotermica	98'443	100%
RINA-C	385'438	70%
SIART	250'825	70%
Smith Bits	603'125	100%
SSSA	71'181	100%
UNIBA	470'139	100%
UNIBO	271'313	100%
UNIFI	486'950	100%
UNIPD	1'558'751	100%
UNIPG	461'750	100%
UNIROMA3	240'331	100%
UNITO	289'916	100%
Totale complessivo	18'116'402	62%

Budget di FINANZIAMENTO in H2020 per Geotermia (2015 – 2018)



SC3 – Work Program 2020

LC-SC3-RES-18-2020: Tecniche avanzate di Perforazione e di costruzione di pozzi per la riduzione dei costi nell'energia geotermica

- Tecnologie: da TRL 3-4 a TRL 4-5
- Impatto atteso: La soluzione proposta contribuirà a raggiungere obiettivi chiave per la perforazione nel Piano di implementazione della Geotermia profonda del SET Plan: la riduzione dell'unità di costo della perforazione in (€/MWh) del 30% entro il 2030 e ridurre il tempo di perforazione o il tempo non produttivo del 20% entro il 2025 e il costo totale di costruzione del pozzo del 20%.
- Contributo per la proposta: da 2 a 4 M€
- Tipo di Azione: RIA
- Data di chiusura dei Progetti: 21 Apr 2020
- EU budget totale disponibile sul tema: 8 M€



The Implementation Plans by country

SUSTAIN TECHNOLOGICAL LEADERSHIP IN RENEWABLES (1 AND 2)

- Solar Photovoltaics (PV) IP
- Concentrated Solar Power / Solar Thermal Electricity (CSP/STE) IP
- Offshore Wind Energy IP
- Deep Geothermal Energy IP
- Ocean Energy IP

A SMART CONSUMER-CENTRIC ENERGY SYSTEM

- Smart Solutions for Energy Consumers IP (3.1)
- Towards Positive Energy Districts for Sustainable Urbanisation IP (3.2)
- Energy Systems IP (4)

DEVELOP AND STRENGTHEN ENERGY EFFICIENT SYSTEMS

- Energy Efficiency in Buildings IP (5)
- Energy Efficiency in Industry IP (6)

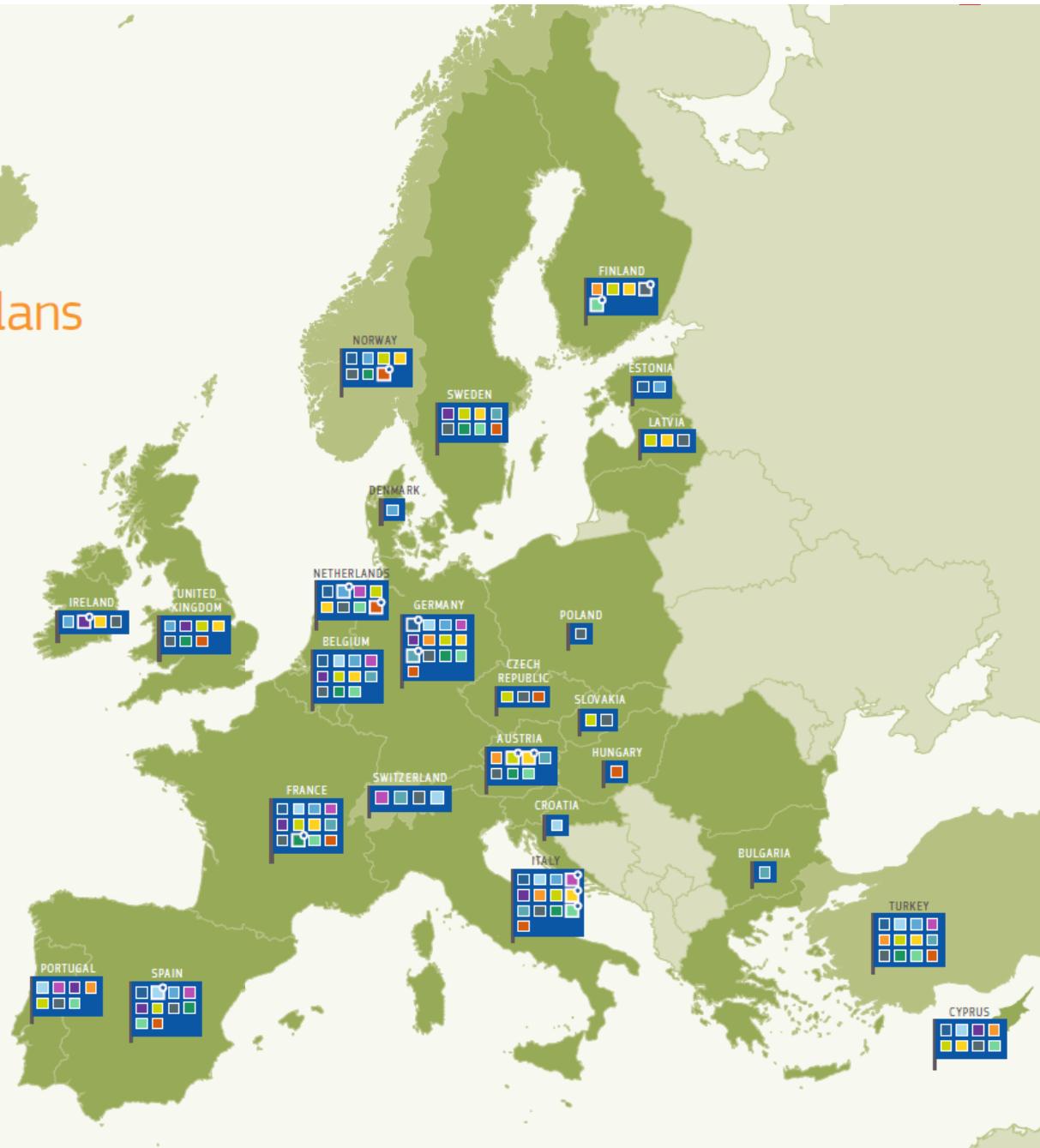
ENERGY OPTIONS FOR SUSTAINABLE TRANSPORT SYSTEMS

- Batteries for E-Mobility and Stationary Storage IP (7)
- Renewable Fuels and Bioenergy IP (8)

CCUS

- Carbon Capture Utilisation and Storage IP (9)

- ★ Chair



Ricapitolazione delle 10 azioni chiave dei SET Plan

Implementazione

Energy Union R&I e pilastro della competitività	SET Plan 10 Azioni chiave	SET Plan Dichiarazioni di intenti / Gruppi di lavoro TWG/IWG
N° 1 nelle rinnovabili	<p>Sviluppare rinnovabili altamente performanti</p> <p>Ridurre i costi delle principali tecnologie rinnovabili</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fotovoltaico innovativo • Eolico Offshore • CSP • Energia dal Mare (Oceano) • Geotermia profonda
Sistemi energetici EU di tipo "smart" con il consumatore come figura centrale	<p>Creare nuove tecnologie e servizi per i consumatori di energia</p> <p>Aumentare l'integrazione, sicurezza e flessibilità dei sistemi energetici</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consumatori energetici • Città e comunità "smart" <ul style="list-style-type: none"> • Sistemi energetici integrati e flessibili
Sistemi energetici efficienti	<p>Aumentare efficienza energetica degli edifici</p> <p>Aumentare efficienza energetica dell'industria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Efficienza energetica negli edifici • Riscaldamento e raffrescamento negli edifici <ul style="list-style-type: none"> • Efficienza energetica nell'industria
Trasporti sostenibili	<p>Diventare competitivi nel settore batterie applicato all' e-mobility e accumulo stazionario</p> <p>Rafforzare l'assorbimento da parte del mercato dei carburanti rinnovabili e bioenergia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Batterie per l' e-mobility e accumulo stazionario <ul style="list-style-type: none"> • Carburanti rinnovabili e bioenergia
Cattura e stoccaggio del Carbonio/utilizzo	<p>Intensificare le attività di R&I e redditività commerciale della cattura e stoccaggio del Carbonio/utilizzo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cattura e stoccaggio del Carbonio/utilizzo
Sicurezza nucleare	<p>Aumentare la sicurezza nucleare</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sicurezza nucleare

Dichiarazione di intenti TWG Energia geotermica profonda: TARGETS

Azione 1

**Tecnologie rinnovabili
più performanti
integrate nel sistema**

Aumentare le performance dei serbatoi * in modo che la richiesta energetica delle pompe sia minore del 10% dell' energia linda generata e che la resa sostenibile sia prevista per almeno 30 anni entro il 2030

Aumentare l'efficienza di conversione complessiva del 10% entro il 2030 e del 20% entro il 2050 (includendo il ciclo di base) delle installazioni geotermiche in differenti condizioni termodinamiche.

Azione 2

**Ridurre i costi
delle tecnologie**

Ridurre i costi di produzione dell'energia geotermica (includendo le risorse non-convenzionali, EGS, e/o da soluzioni ibride che integrano la geotermia ad altre risorse di energia rinnovabili) sotto 10 €ct/kWhe per l'elettricità e 5 €ct/kWhth per il calore entro il 2025**;

Ridurre i costi di esplorazione del 25% entro il 2025 e del 50% entro il 2050 rispetto ai valori del 2015

Ridurre il costo unitario di perforazione (€/MWh) del 15% entro il 2020, 30% entro il 2030 e del 50% nel 2050 rispetto ai valori del 2015;

Dimostrare la fattibilità tecnica ed economica di risposta al comando di un operatore di griglia in qualsiasi momento, per aumentare o diminuire l'output da 60% al 110% della Potenza nominale.

* Le performance dei serbatoi include l'accumulo di calore sotterraneo.

** I costi devono essere confermati stabilendo almeno 5 impianti situati in diverse conformazioni geologiche, dei quali almeno uno ad alta capacità (20 MWe o, se solo per uso diretto, 40 MWth).

Punti principali del Geotermico profondo IP

Più attività tecnologiche

- Le problematiche rilevanti identificate come cruciali per lo sviluppo dell'utilizzo delle risorse energetiche geotermiche
 - Entrambi i vettori calore ed elettricità.

Attenzione verso

- Risorse a bassa entalpia,
- Riscaldamento quartieri urbani (Urban Geo district heating)

Come opportunità chiave per aumentare l'approvvigionamento sostenibile di calore.

- Contributo per ridurre l'effetto negativo della dipendenza da rinnovabili non-distribuibili (non-dispatchable renewables).

Sviluppo di materiali che includono:

- Incrostazione e corrosione
- Nuove tecnologie di esplorazione
- Tecniche avanzate di perforazione

- Miglioramento delle performance e sviluppo di impianti ad emissioni zero.

Barriere non tecniche/abilitanti (enablers) sono state identificate:

- Accettazione e coinvolgimento sociale a supporto di un diffuso sviluppo dell'energia geotermica
- Gestione del rischio

- Schema europeo per la gestione del rischio in progetti che coinvolgono il geotermico

Anche trasferimento della conoscenza e problematiche dell'unificazione dei dati sono misure del DG IP.

IP Attività di Ricerca & Innovazione (R&I)

1. Calore geotermico nelle aree urbane.
2. Materiali, metodi e attrezzature per migliorare la disponibilità operativa (alte temperature, corrosione, incrostamento (scaling)).
3. Miglioramento dei giacimenti convenzionali e sviluppo dei giacimenti non convenzionali.
4. Miglioramento delle performance (conversione ad elettricità e uso diretto del calore).
5. Tecniche di esplorazione (che comprendono la stima delle risorse e perforazione esplorativa).
6. Tecniche avanzate di perforazione e completamento del pozzo.
7. Integrazione della produzione di calore e elettricità dal geotermico nel sistema energetico e flessibilità della rete.
8. **Impianti di generazione a emissioni zero.**

NTB/ abilitanti

9. **Aumentare la consapevolezza delle comunità locali e delle parti interessate verso le soluzioni di geotermia sostenibile.**
10. **Mitigazione del rischio (progetto/finanziario).**

Obbiettivi strategici IWG Geotermia (1)

- Attività 1: **Calore geotermico nelle aree urbane**

- Favorire la transizione dell'Europa verso l'energia rinnovabile fornendo soluzioni basate sulla geotermia applicata a livello urbano. Contribuire all'utilizzo dell'energia decarbonizzata per il riscaldamento e raffrescamento nelle città e migliorare la qualità dell'aria.
- **TRL** (inizio-fine): **7/9**

- Attività 2: **Materiali, metodi e attrezzature per migliorare la disponibilità operativa (alte temperature, corrosione, incrostamento (scaling))**

- Sviluppare nuovi materiali, metodi e attrezzature in grado di risolvere i comuni problemi delle applicazioni geotermiche (resistenza alla corrosione e incrostamento) a basse e alte temperature, diminuire i costi generali di progetto.
- **TRL** (inizio-fine): **4**(materiali) **5** (attrezzature) / **6**(materiali) **9**(attrezzature)

- Attività 3: **Miglioramento dei serbatoi convenzionali e sviluppo dei serbatoi non convenzionali**

- Dimostrazione di tecniche per il miglioramento dei serbatoi in differenti assetti geologici e ridimensionamento degli impianti di generazione e/o produzione (industriale) di calore. Sviluppo dei serbatoi (compresi EGS, ultra-deep hydrothermal e petro-thermal) in condizioni geologiche non verificate con metodi innovativi per lo sfruttamento dei giacimenti.
- **TRL** (inizio-fine): **4/8**

Obbiettivi strategici IWG Geotermia (2)

- Attività 4: **Miglioramento delle performance (conversione ad elettricità e uso diretto del calore).**
 - Migliorare l'efficienza di conversione generale e ridurre i costi dell'utilizzo di energia geotermica. Sviluppare una soluzione tecnica europea con la prospettiva di farla diventare uno standard internazionale. Migliorare l'efficienza degli impianti di generazione a ciclo binario, includendo le applicazioni ad alta temperatura, utilizzo come ciclo di base e la capacità di affrontare efficientemente le variazioni di fornitura di calore ed elettricità.
 - **TRL (inizio-fine) 5-6/7-8**
- Attività 5: **Tecniche di esplorazione (che comprendono la stima delle risorse e perforazione esplorativa)**
 - Migliorare la precisione della pre-perforazione esplorativa e della stima delle prestazioni aggiornando costantemente gli approcci metodologici. Superare lo stato dell'arte testando nuovi strumenti, sviluppando nuovi approcci e sfruttando le migliori capacità dei software e potenza di calcolo dei computer, in modo da ridurre l'incertezza e abbassare i costi di esplorazione.
 - **TRL (inizio-fine) 5-6/7-8**

Obbiettivi strategici IWG Geotermia (3)

- Attività 6: **Tecniche avanzate di perforazione e completamento del pozzo**
 - Riduzione dei costi di perforazione e completamento del pozzo. Dimostrare i concetti (ridurre il tempo di perforazione e quello non produttivo, ridurre il costo e mitigare il rischio) o aumentare le prestazioni dei serbatoi (includendo perforazione multilaterale direzionale e orizzontale). L'obiettivo è di ridurre i costi di perforazione e installazioni sotterranee di almeno il 25% rispetto alla situazione attuale.
 - **TRL** (inizio-fine) **3**(nuovo) **5** (miglioramento) / **5**(nuovo) **7**(miglioramento)
- Attività 7: **Integrazione della produzione di calore e elettricità dal geotermico nel sistema energetico e flessibilità della rete**
 - Integrazione della generazione flessibile di energia geotermica nel settore energetico
 - **TRL** (inizio-fine) **4-5/7-9**
- Attività 8: **Impianti di generazione a emissioni zero**
 - Aumentare la praticabilità di reiniezione a ciclo chiuso e dimostrare la possibilità di cattura dei gas non condensabili (impianti a emissioni zero).
 - **TRL** (inizio-fine) **5-6/6-7**

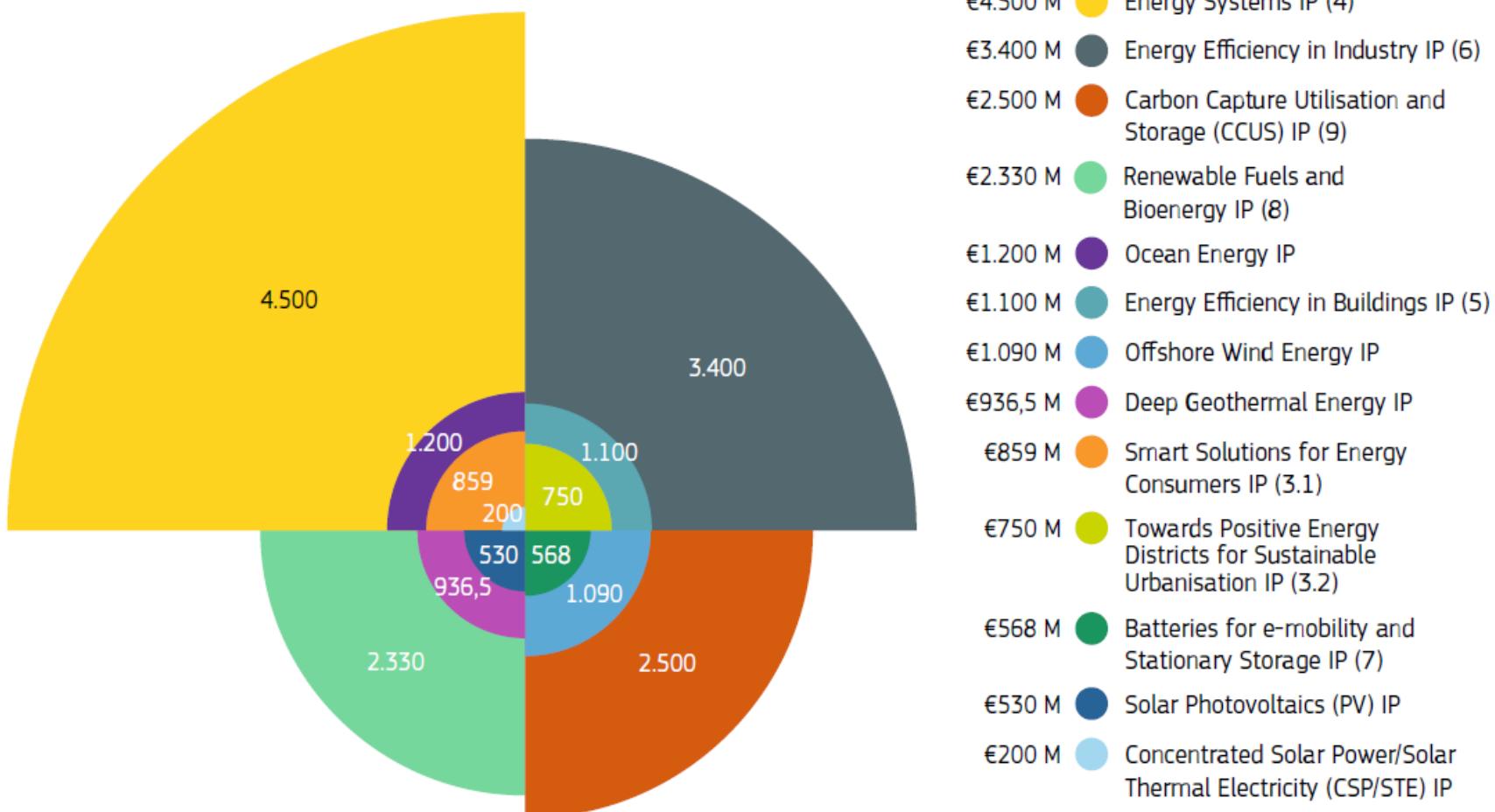
Obbiettivi strategici IWG Geotermia (4)

- NTB-A: **Aumentare la consapevolezza delle comunità locali e delle parti interessate verso le soluzioni di geotermia sostenibile**
 - A: Accettazione pubblica: migliorare la percezione da parte della comunità riguardo le emissioni di gas non condensabili, micro sismicità, e altri effetti ambientali. Coordinazione a livello regionale e nazionale di pratiche di supervisione regolamentare per la salute, sicurezza e aspetti ambientali dei progetti di geotermia
 - B: Migliori pratiche per gestire la salute, sicurezza e aspetti ambientali dei progetti di geotermia. Monitoraggio sismico e mappatura degli eventi sismici, linee guida riguardo indicatori in modo da prevenire impatti in superficie.
 - TRL NA
- NTB-B: **Mitigazione del rischio (finanziario/progetto)**
 - Coordinazione per la redazione di metodi nazionali volti alla mitigazione del rischio geologico e schemi finanziari (ad esempio, finanziamento per l'esplorazione, garanzia geotermica)
 - TRL NA

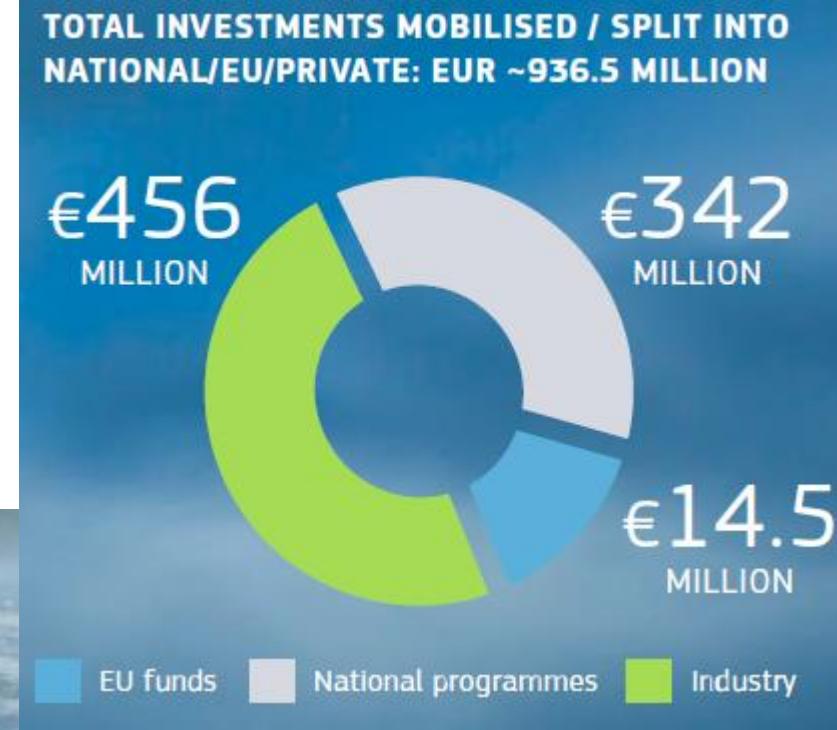
<https://setis.ec.europa.eu/actions-towards-implementing-integrated-set-plan/implementation-plans>

SET Plan: next steps ahead

EXPECTED VOLUME OF INVESTMENTS IN R&I ACTIVITIES
AS IDENTIFIED IN THE IMPLEMENTATION PLANS (EUR MILLION)



Deep Geothermal Energy IP



Piano di Implementazione (IP) per la geotermia profonda

– budget previsto

- **Investimento totale richiesto:**

- **€ 936.500.000**, *che include sia investimenti finanziati esclusivamente da parte dell'industria che quelli supportati da fondi nazionali e/o europei (ad esempio NER 300 o Horizon 2020).*

- **Fonti**

- **€ 456.000.000** da parte dell'industria (49% del totale);
- **€ 342.000.000** da parte di programmi nazionali (36.5% del totale);
- **€ 138.500.000** da fondi europei prevalentemente extra H2020 Energia (14.5% del totale
 - per es. da **NER 300** in cui sono operanti **3 progetti sull'energia geotermica per un totale di 70 M€ (in Ungheria, Croazia e Francia)**, dal progetto **ERANET** in corso **Geothermica** e da altre configurazioni diverse da SC3).



Grazie per l'attenzione

riccardo.basosi@unisi.it

pocaterra@apre.it NCP

silvia.valentine@apre.it