

Cambiamenti climatici, PNIEC, COVID-19 e impatto sul sistema energetico italiano: alcune certezze e molti punti aperti

Michele de Nigris

RSE - CHI SIAMO

PROPRIETA'

S.p.A a socio unico: GSE –
che è società di proprietà
del Governo Italiano

GOVERNANCE

Vigilata da MiSE,
posseduta da GSE,
indirizzata da ARERA.

MISSION

Ricerca sul sistema
energetico finanziata da
fondi pubblici.



AMBITO DI ATTIVITA'

Ricerche di interesse pubblico
nel settore elettroenergetico/
ambientale.

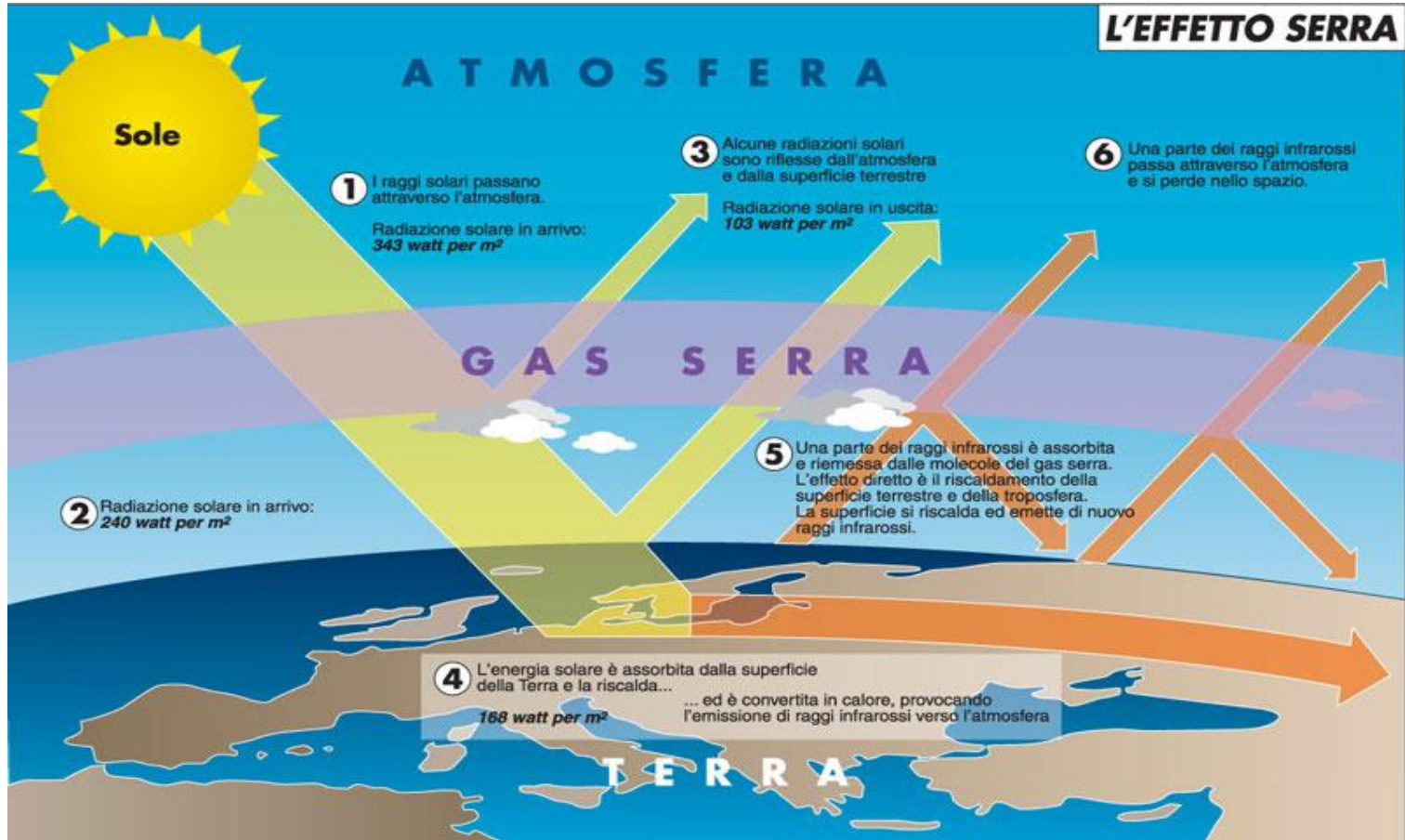
APPROCCIO

Di sistema, applicazioni
sperimentali valorizzando le
competenze multidisciplinari

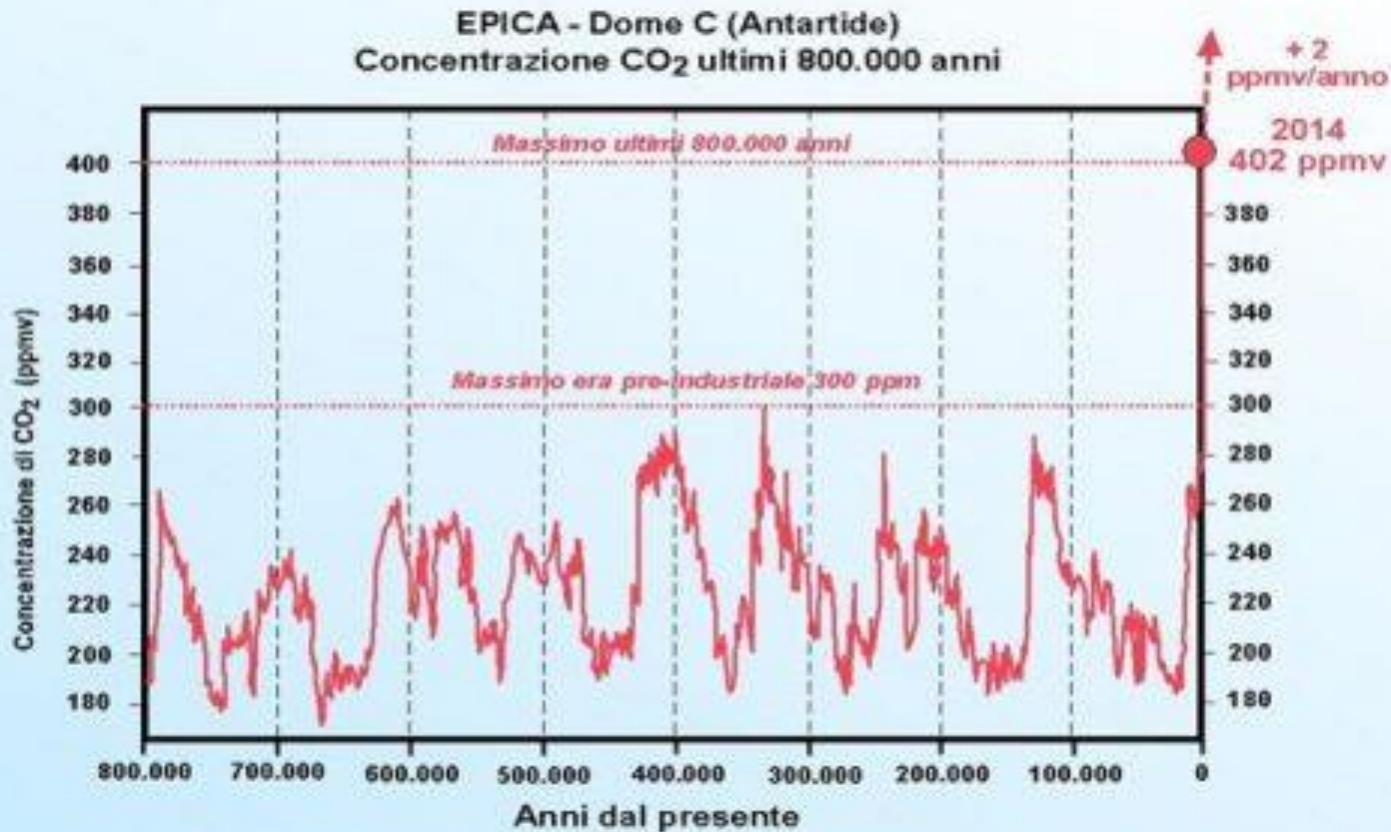
RISORSE

300 persone circa – 2/3
laureati, 80% ricercatori;
sede principale Milano.

PREMESSA FISICA

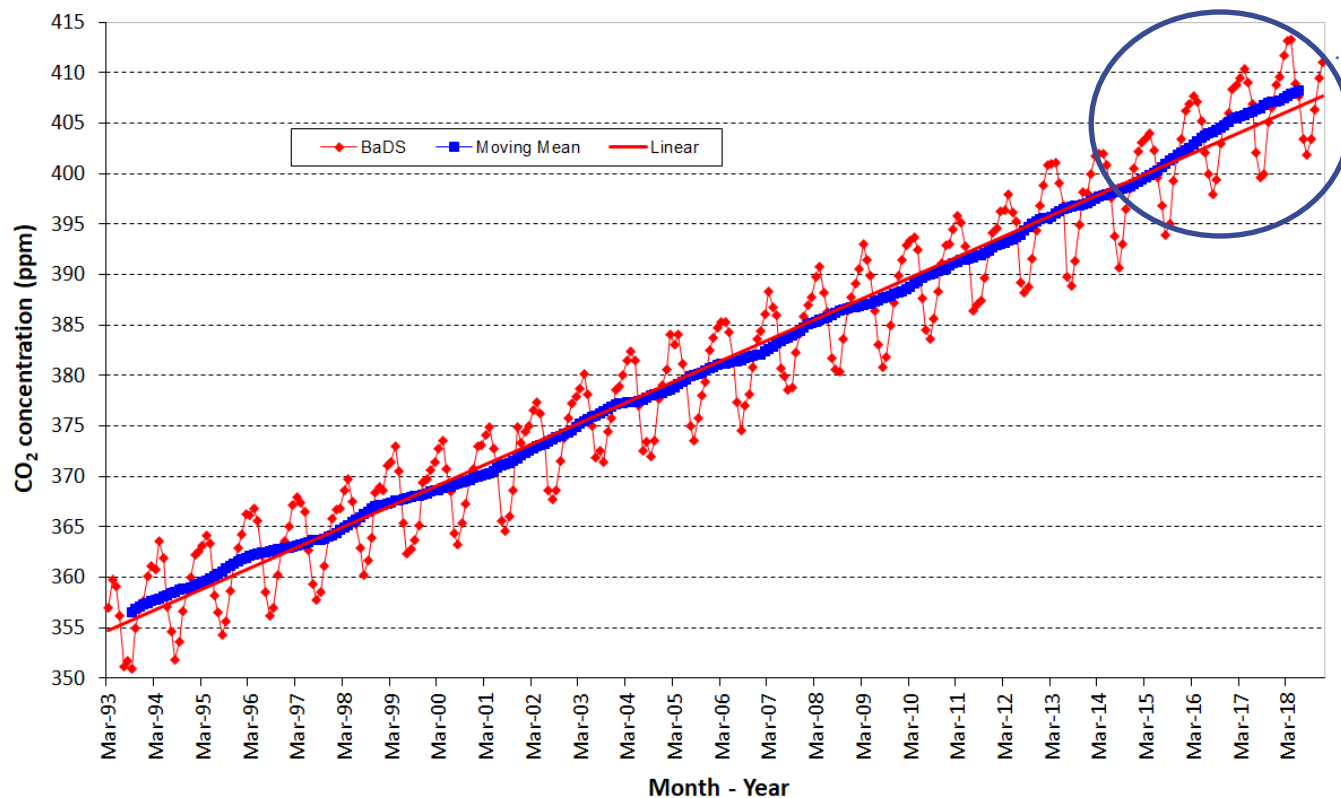


I FATTI: CONCENTRAZIONI STORICHE CO₂



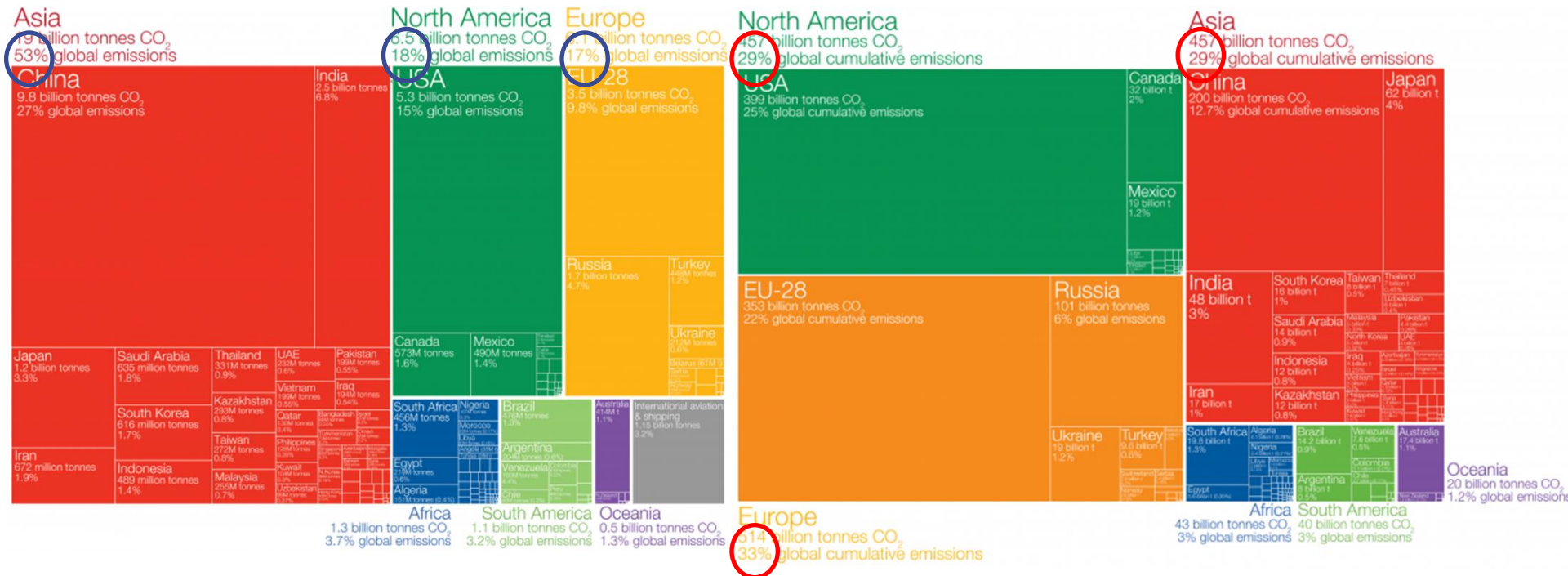
Le concentrazioni di CO₂ rilevate nelle carote di ghiaccio dell'antartico dal progetto EPICA mostrano come **per la prima volta da 800.000**, negli ultimi 100 anni le concentrazioni superano 300 ppm

I FATTI: CONCENTRAZIONI CO₂ - ANNI RECENTI



Le concentrazioni di CO₂ nell'alta atmosfera, **hanno accentuato il trend in aumento**, malgrado le misure intraprese nel settore energetico per frenarne la salita

EMISSIONI ATTUALI ... E STORICHE

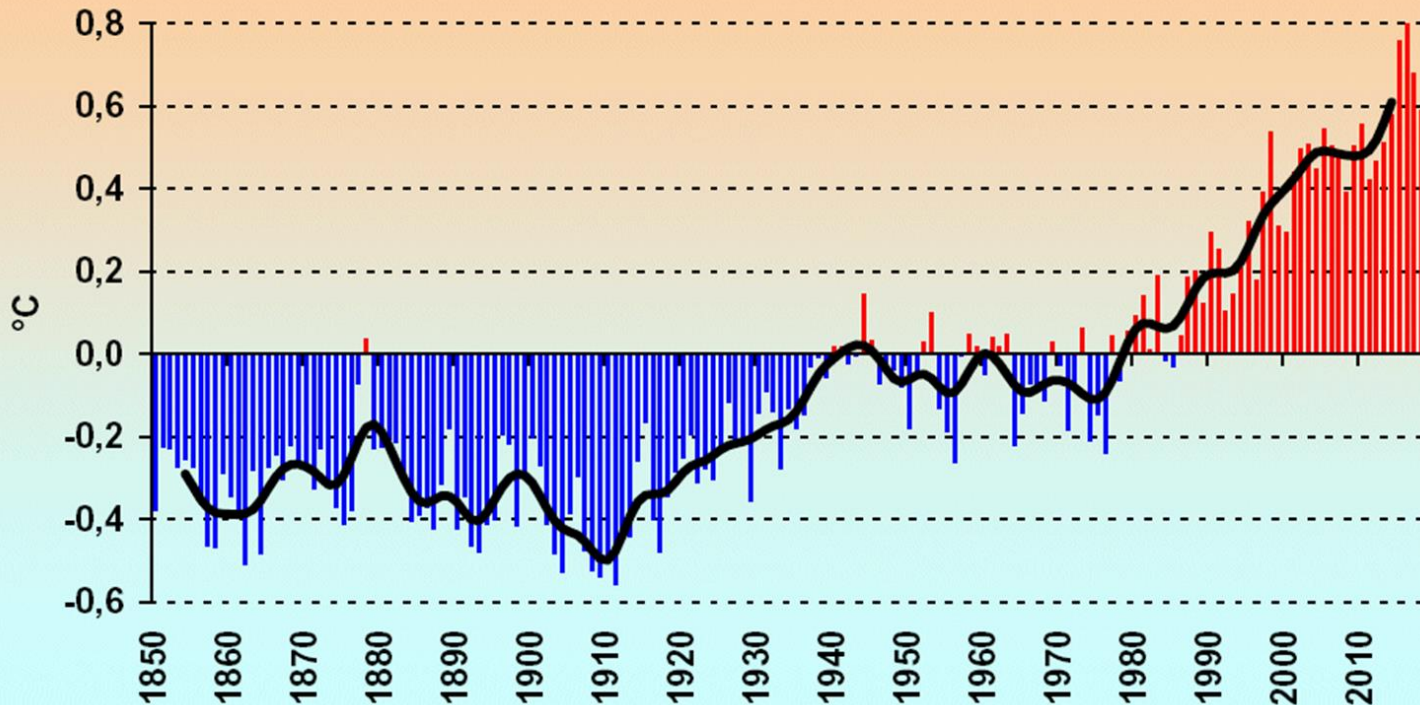


ADESSO EMETTE (2017)

... MA HA CONTRIBUITO AD EMETTERE (1751-2017)

I FATTI: ANOMALIE DELLE TEMPERATURE MEDIE

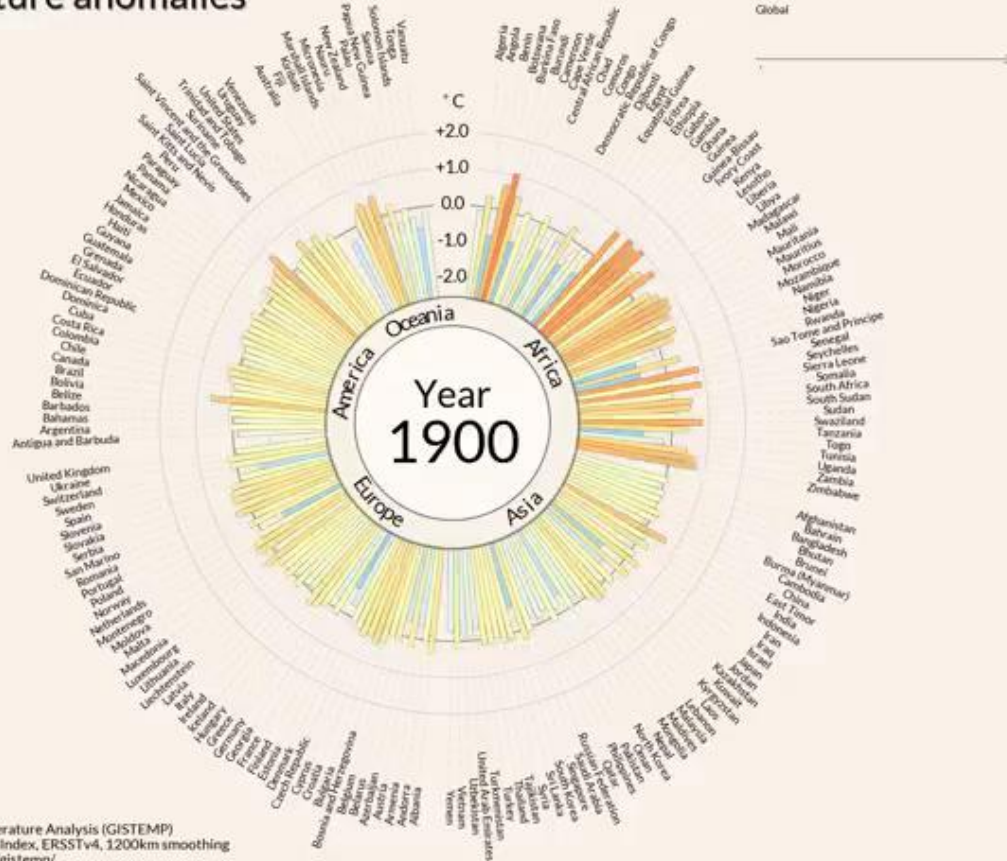
Anomalie termiche globali 1850-2018
(rispetto a media trentennio 1961-90)
serie MetOffice - Hadley Center



L'andamento delle anomalie di temperatura evidenzia un **aumento della temperatura media della terra di 1°C** nell'ultimo secolo

I FATTI: ANOMALIE DELLE TEMPERATURE MEDIE

Temperature anomalies

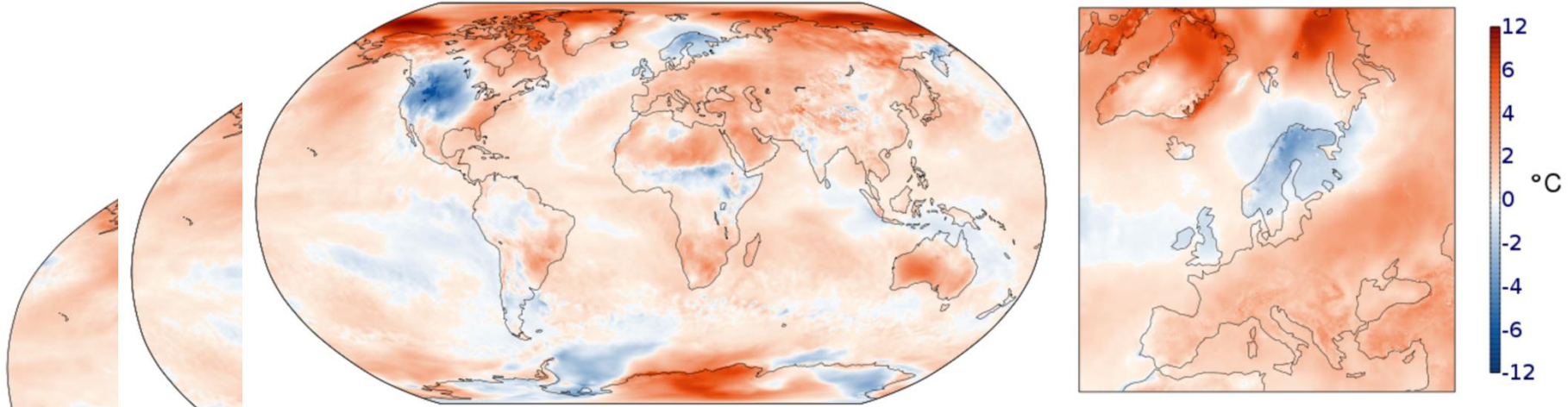


Da questa animazione (di alcuni anni fa) si nota:

- Le anomalie sono presenti **in ogni parte** del mondo
- **L'Europa** è particolarmente esposta
- Le anomalie si **accentuano sempre di più negli ultimi anni** (frequenza e intensità)

I FATTI: 2019 UN ANNO DEI RECORD?

Surface air temperature anomaly for October 2019 relative to 1981-2010



I FATTI: IL RISCALDAMENTO GLOBALE E' REALTA'

Positive proof of global warming

18th
Century

1900

1950

1970

1980

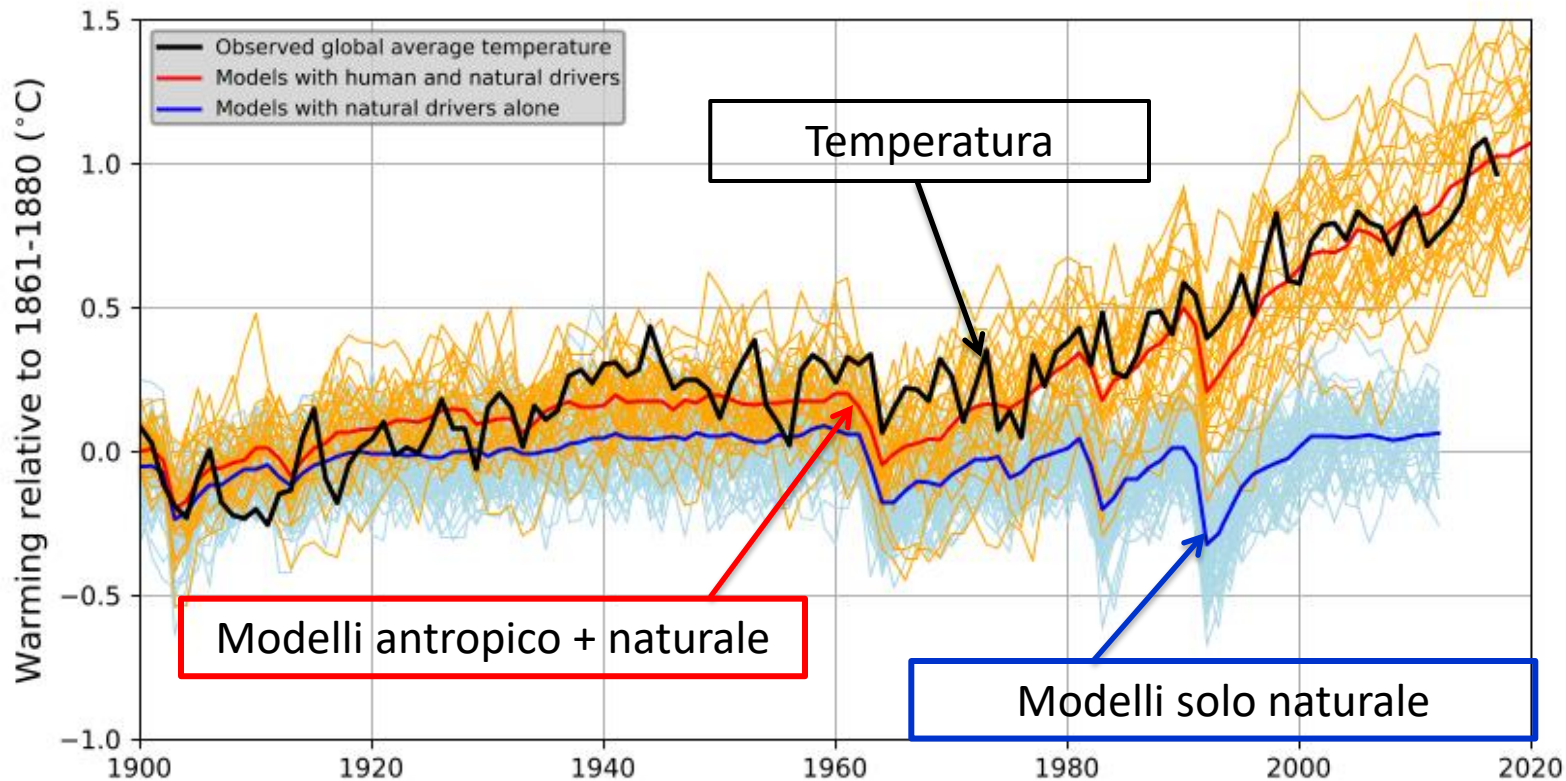
1990

2006

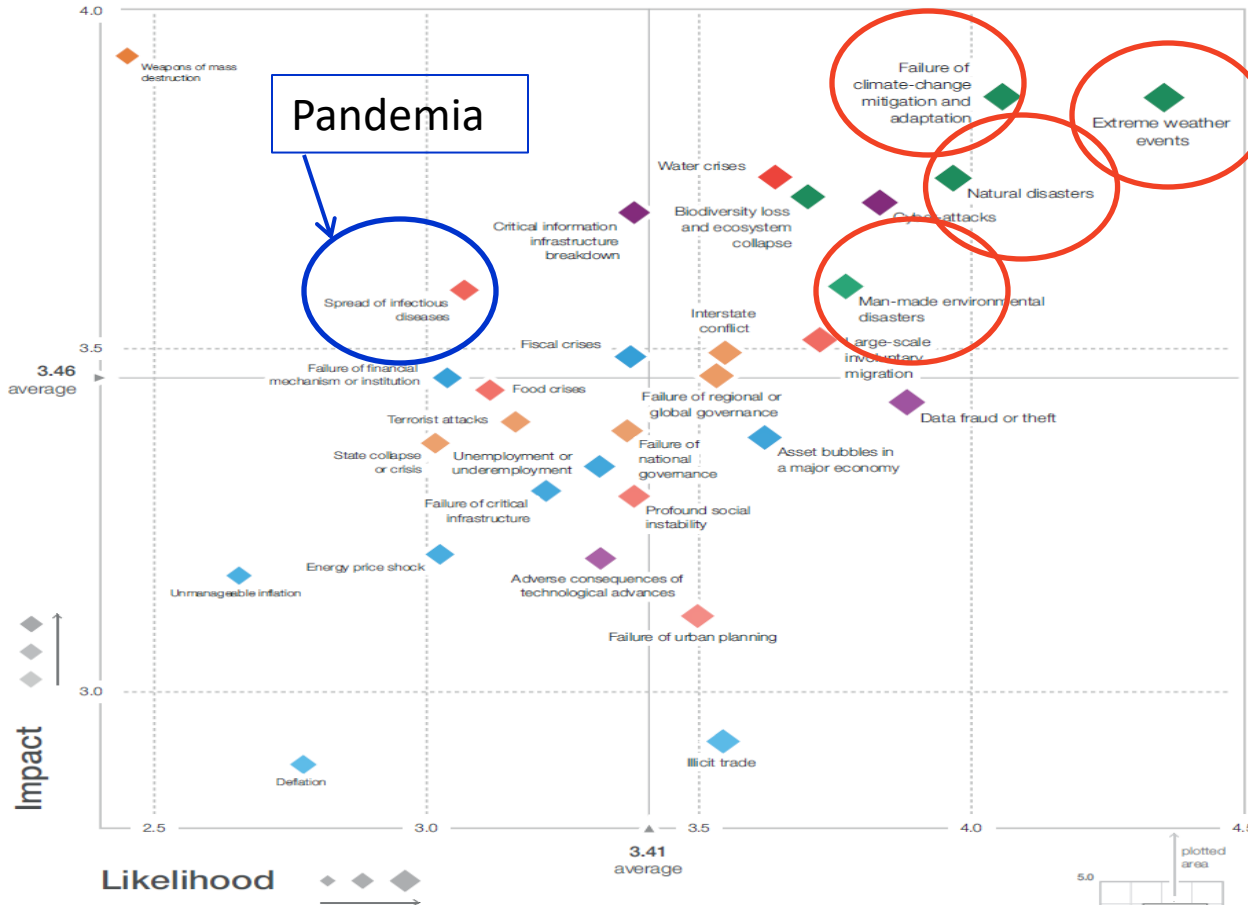
2016



IPOSTESI: CORRELAZIONE CON ATTIVITA' ANTROPICHE



RISCHI PERCEPITI



Secondo l'indagine del WEF :

- **le prime 3 tipologie di rischio in termini di probabilità** sono legate a cambiamenti climatici o loro conseguenze
- Dopo le armi di distruzione di massa, **4 rischi sui top 5 in termini di impatto** sono legati ai cambiamenti climatici

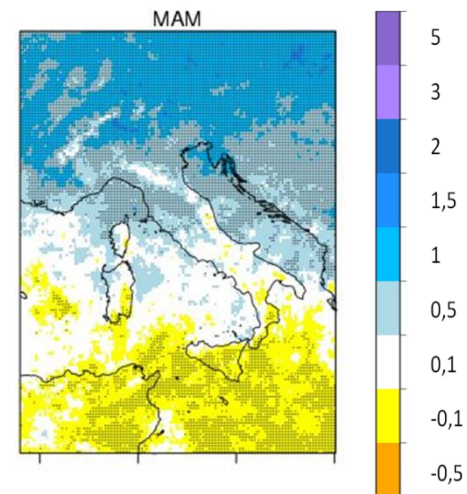
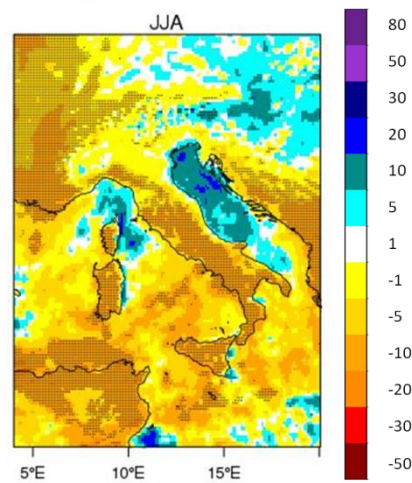
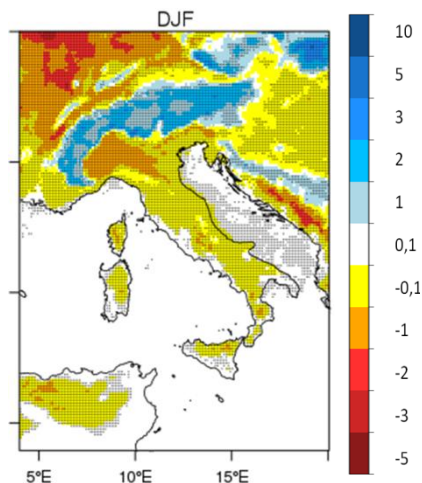
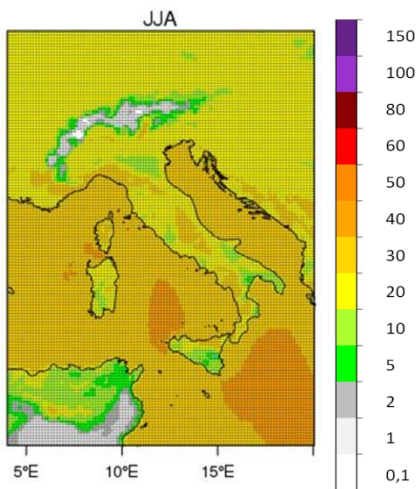
INGREDIENTI DI UNA RICETTA LETALE

GIORNI TORRIDI

NEVE BAGNATA

SICCITA'

PRECIPITAZIONI
ESTREME

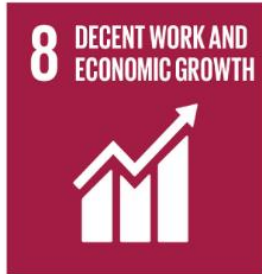


CAMBIAMENTI DI PARAMETRI CLIMATICI STIMATI NEL PERIODO **2040-2070**,
RISPETTO AL PERIODO 1971-2000 – SCENARIO IPCC RPC8.5

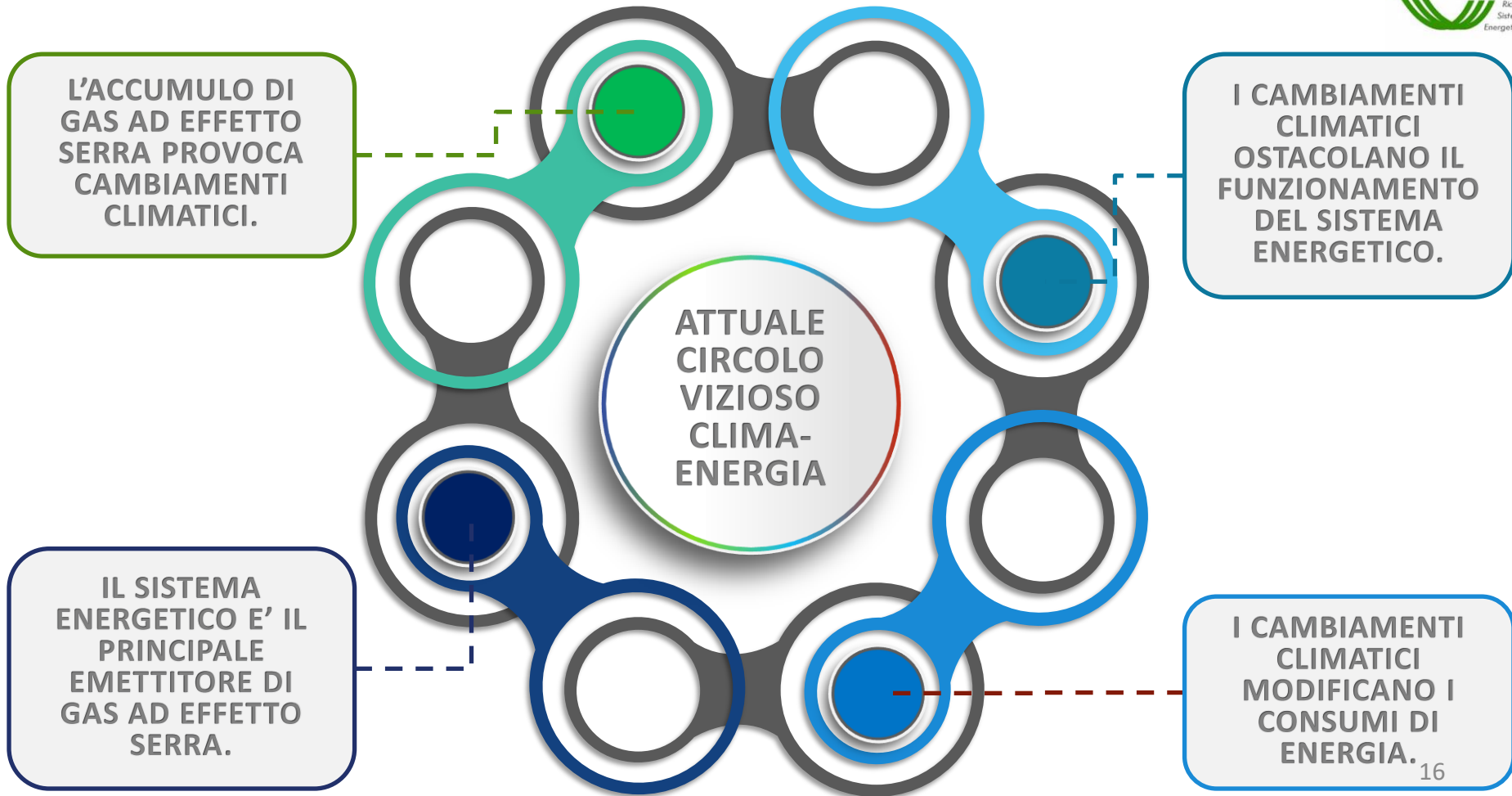
INGREDIENTI DI UNA RICETTA LETALE



UNO SFORZO GLOBALE DI CAMBIAMENTO



ENERGIA E CLIMA - UNO STRETTO RAPPORTO



L'ACCUMULO DI GAS AD EFFETTO SERRA PROVOCA CAMBIAMENTI CLIMATICI.

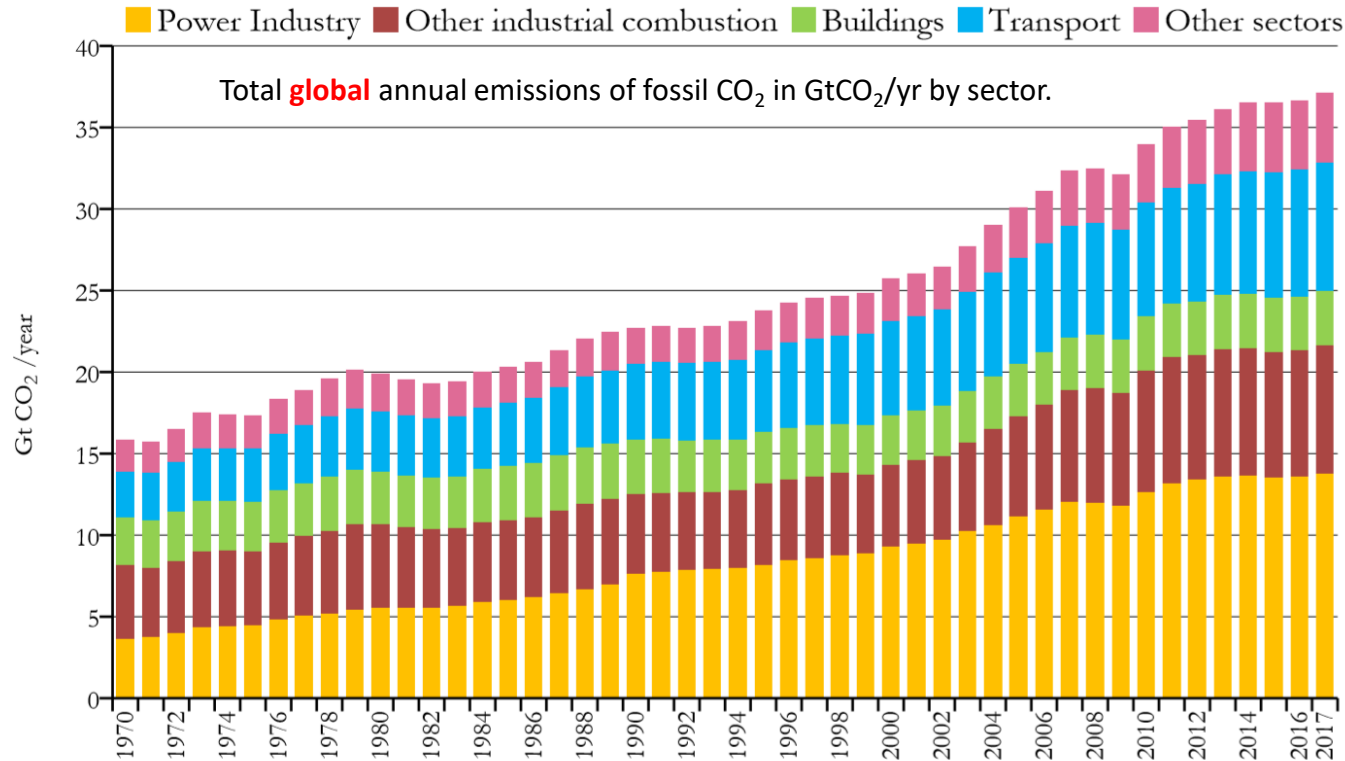
I CAMBIAMENTI CLIMATICI OSTACOLANO IL FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA ENERGETICO.

ATTUALE CIRCOLO VIZIOSO CLIMA-ENERGIA

IL SISTEMA ENERGETICO E' IL PRINCIPALE EMETTITORE DI GAS AD EFFETTO SERRA.

I CAMBIAMENTI CLIMATICI MODIFICANO I CONSUMI DI ENERGIA.

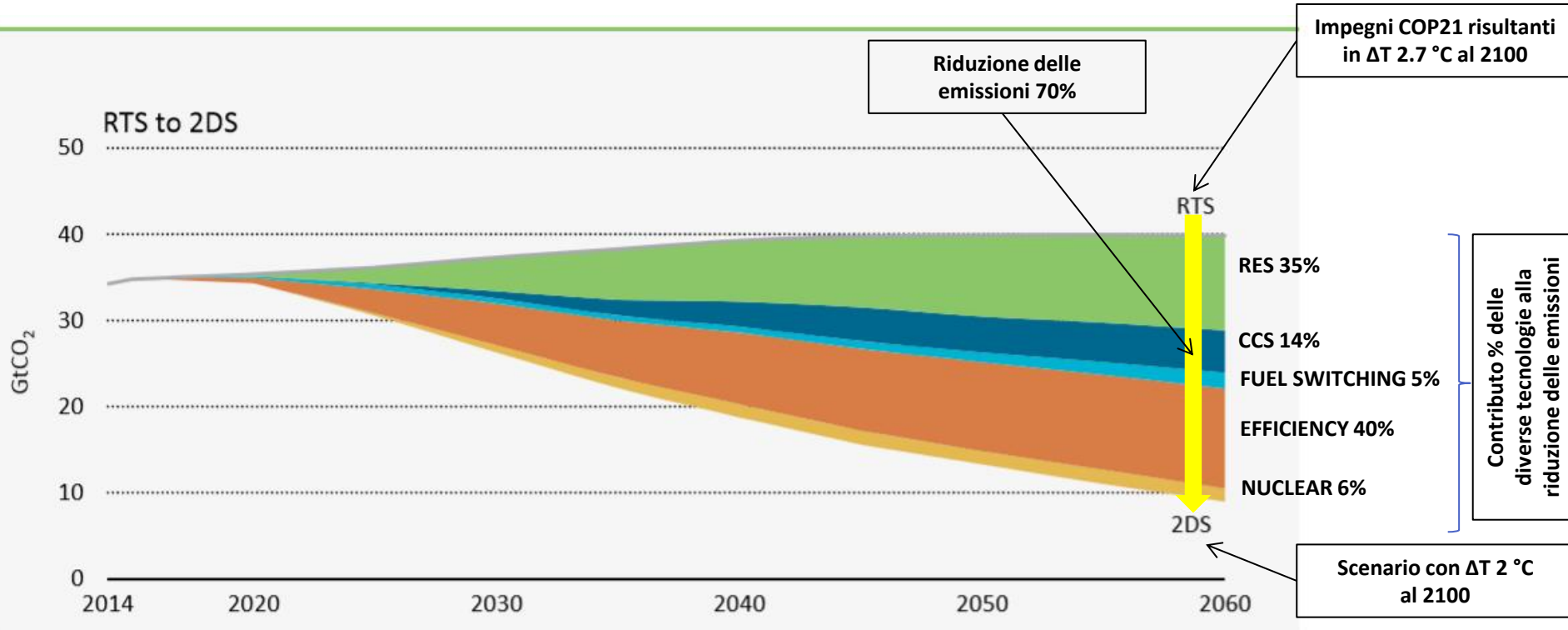
IL SISTEMA ENERGETICO FONTE DI EMISSIONI



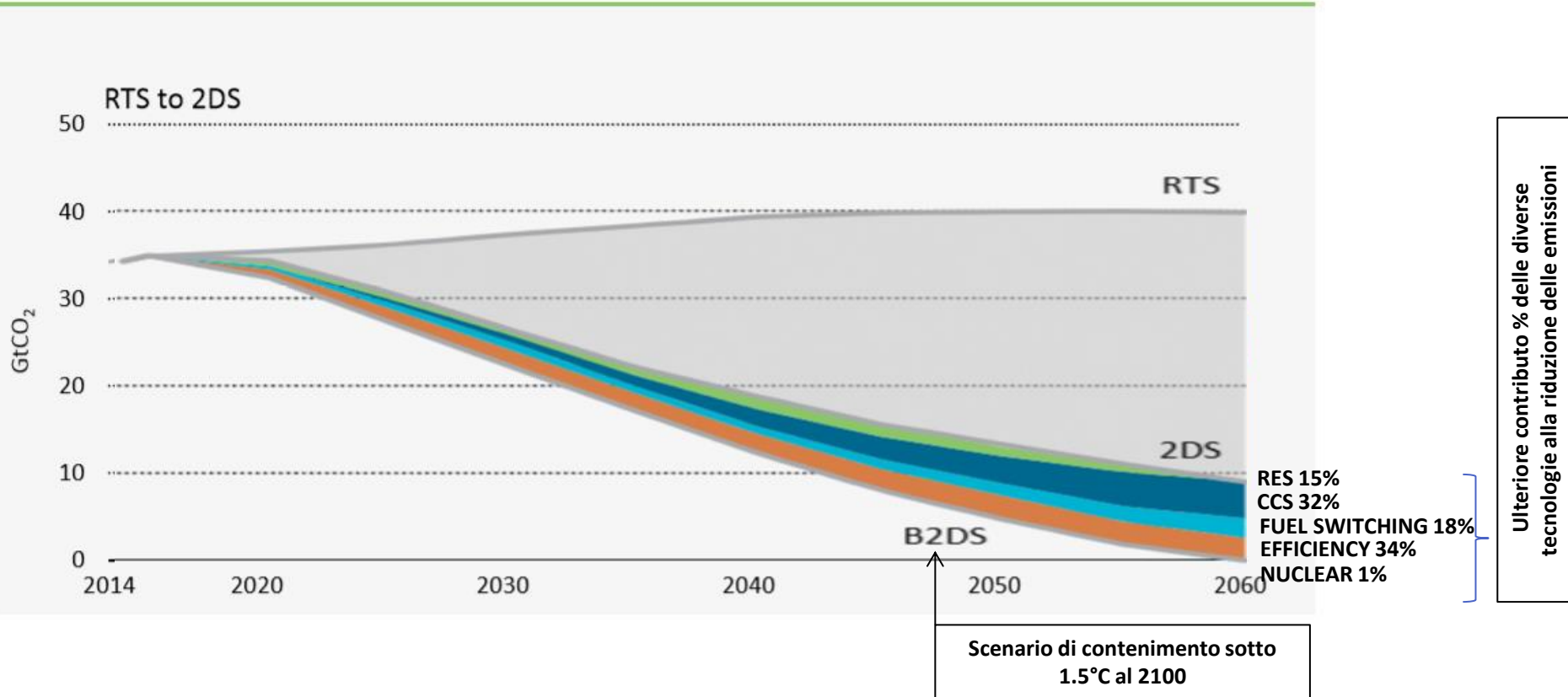
Emissioni **globali** (CO_{2eq}) per settore
2016

Settore	Globale	Italia
Energia	55%	61%
Industria	7%	8%
Trasporti	11%	26%
Agricoltura	24%	8%
Altri	3%	5%

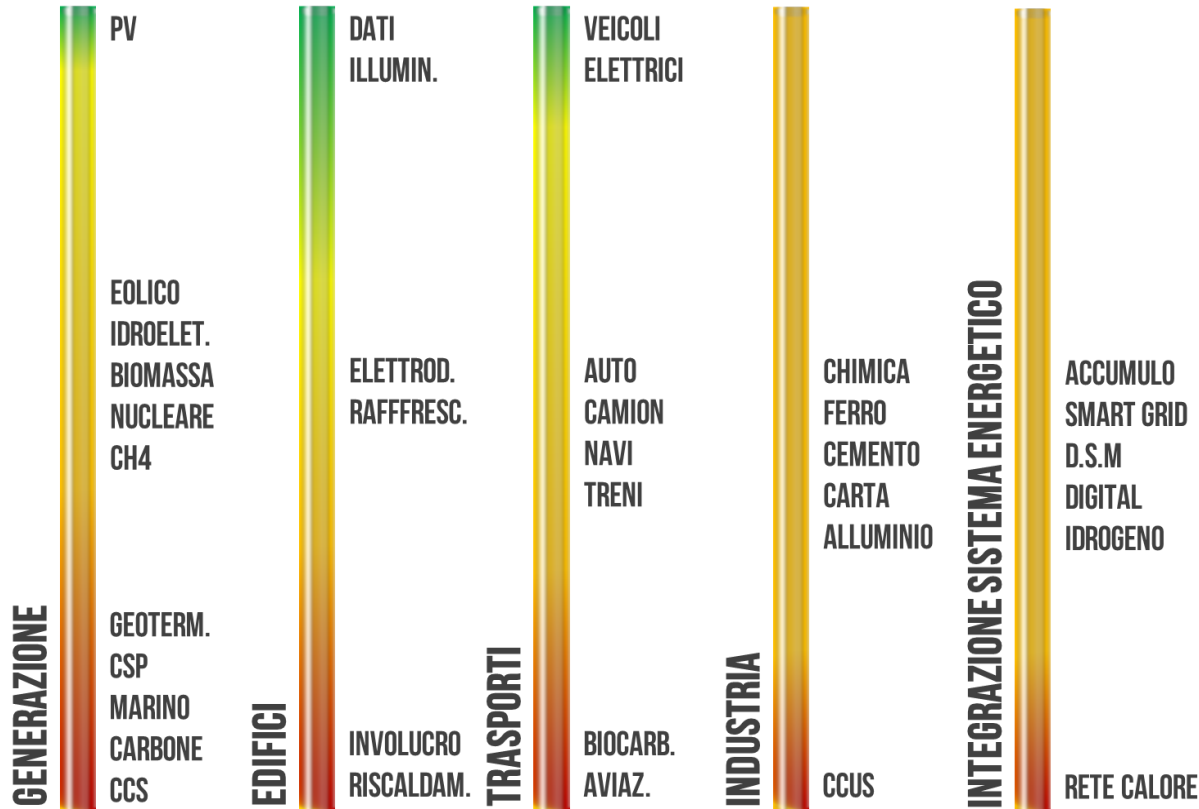
UNO SFORZO CONSIDEREOLE PER RIDURRE I RISCHI



SCENARI ESTREMI DI DECARBONIZZAZIONE



SVILUPI TECNOLOGICI NECESSARI



SECONDO LE ANALISI EFFETTUATE DALL'AIE, DELLE 38 TECNOLOGIE ABILITANTI GLI SCENARI DI DECARBONIZZAZIONE:

- SOLTANTO 3 SONO AL PASSO CON LE ESIGENZE DI INNOVAZIONE ED APPLICAZIONE;
- 11 SONO IN FORTE RITARDO.



P.N.I.E.C

PIANO

P

ESISTE UN PIANO – UN PROGRAMMA CON OBIETTIVI E MISURE SPECIFICI.

NAZIONALE

N

IL PIANO RIGUARDA L'ITALIA
COME E' COLLEGATO AL PIANO EUROPEO?

INTEGRATO

I

CHE COSA SI INTENDE PER INTEGRATO?
INTEGRATO CON CHE COSA?

ENERGIA

E

IL PIANO RIGUARDA IL SETTORE
DELL'ENERGIA.

.... E CLIMA

C

IL SETTORE DELL'ENERGIA E' LEGATO AL
CLIMA?.

OBIETTIVI

Definire obiettivi finali di decarbonizzazione (scelte politiche).

INDICATORI

Definire gli indicatori per misurare ed attestare il raggiungimento degli obiettivi.



MODELLI

Sviluppare ed applicare i modelli: NON SONO PREVISIONI MA AIUTO ALLE DECISIONI – WHAT IF.

ANALISI

Identificazione del mix di tecnologie e del loro contributo alla struttura del sistema energetico futuro.

CONDIZIONI AL CONTORNO

“*variabili chiave*” attorno alle quali sono costruiti gli scenari



EVOL. PREZZI ENERGETICI

PETROLIO:	+58%
GAS:	+33%
CARBONE:	+63%



VINCOLI ESTERNI

OBIETTIVI 2020
CAMBIAMENTI CLIMATICI.



POLITICHE VIGENTI

POLITICHE ECONOMICHE, SOCIALI,
AMBIENTALI ECC..



SOCIO ECONOMICI

POPOLAZIONE:	63 M
P.I.L tasso annuo	1,18%



PREZZO DELLA CO2

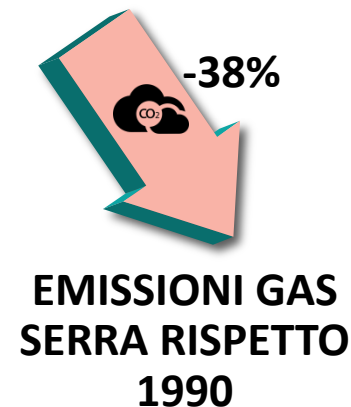
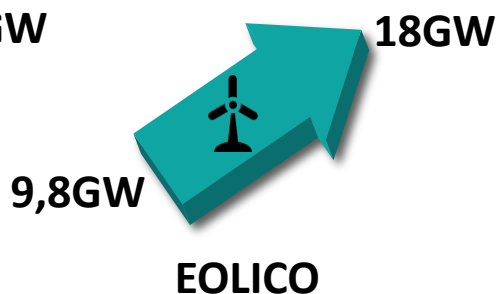
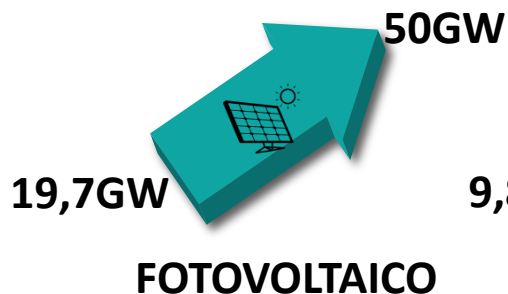
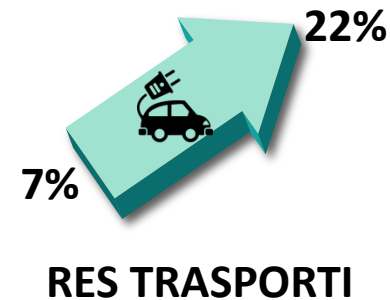
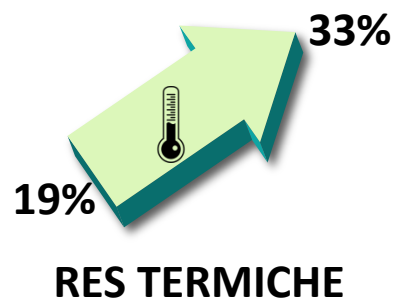
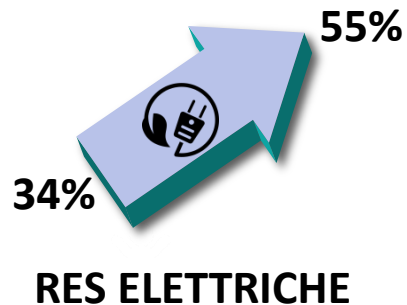
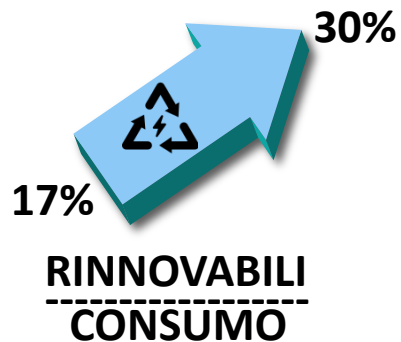
AL 2030. 34,7 \$/TON.	+400%
-----------------------	-------



ABITUDINI

PARADIGMI DI CONSUMO
MOBILITA'
CONDIZIONI ABITATIVE.

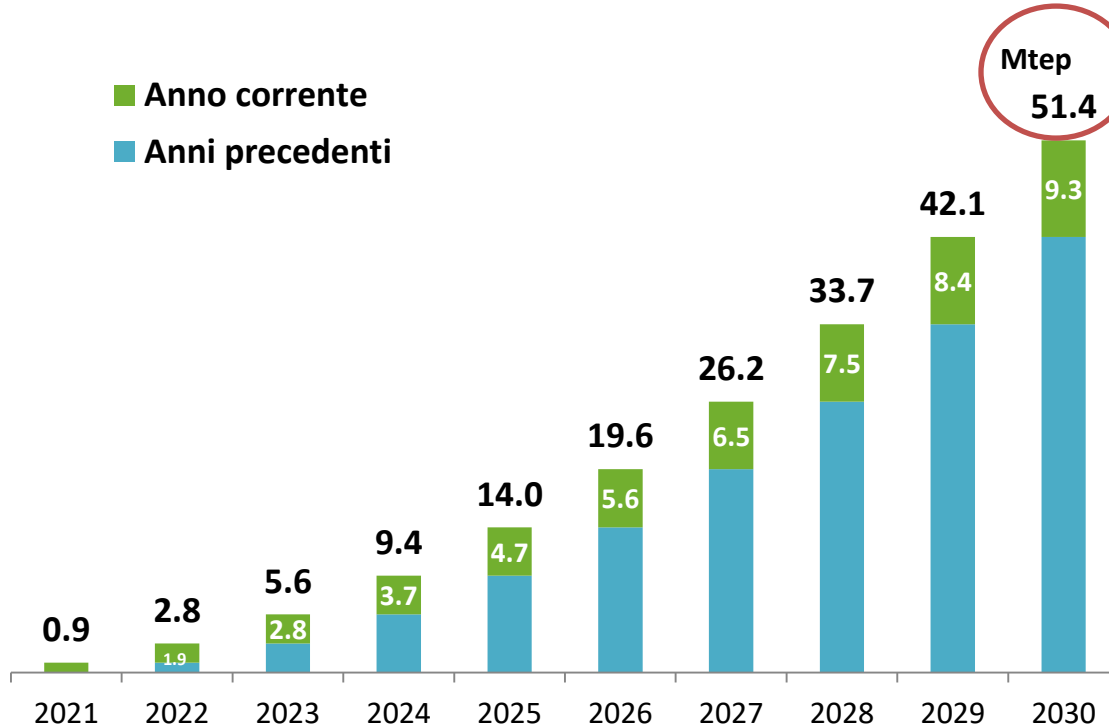
OBIETTIVI



EFFICIENZA ENERGETICA

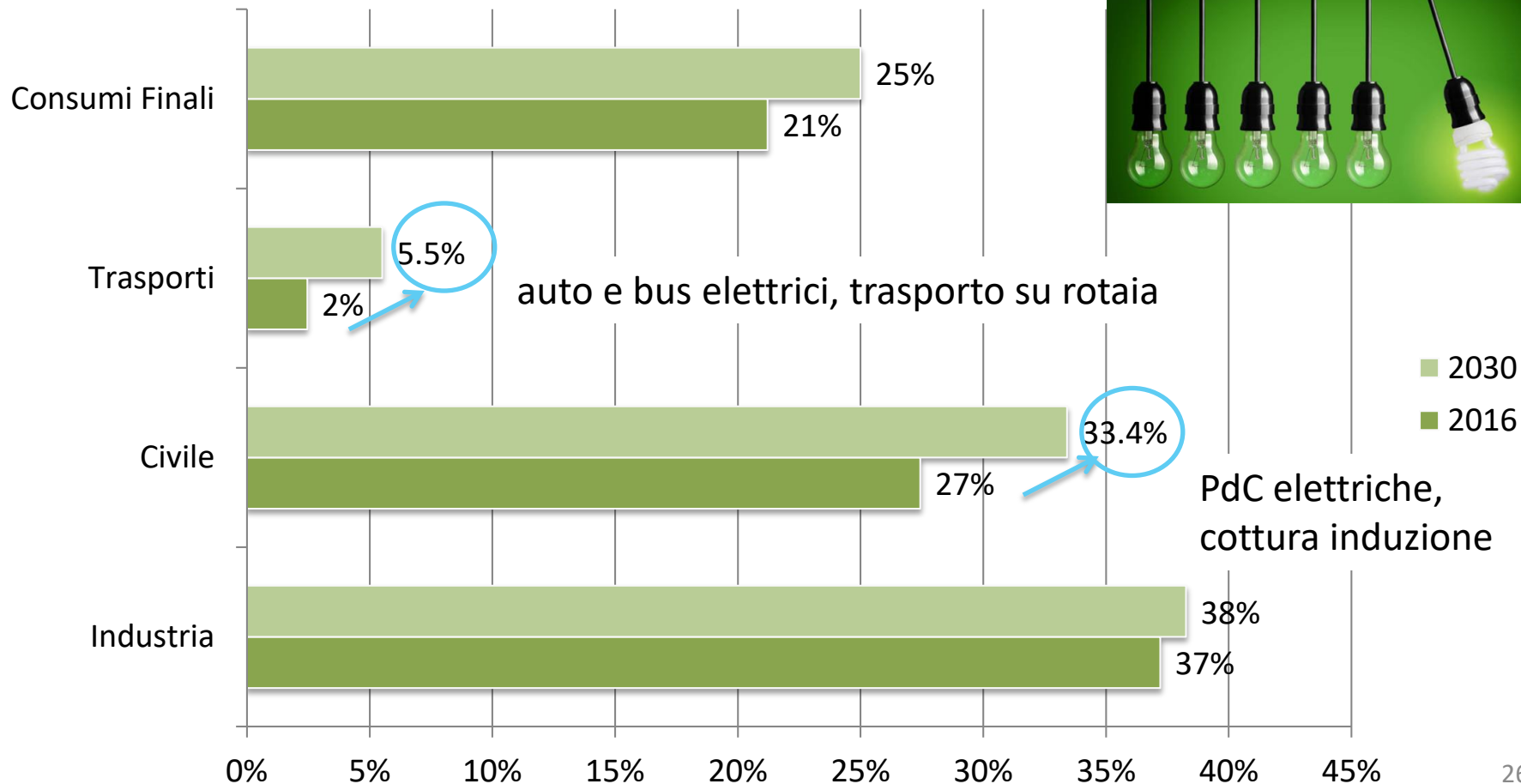
Risparmi di energia finale cumulati **dal 2021 al 2030**

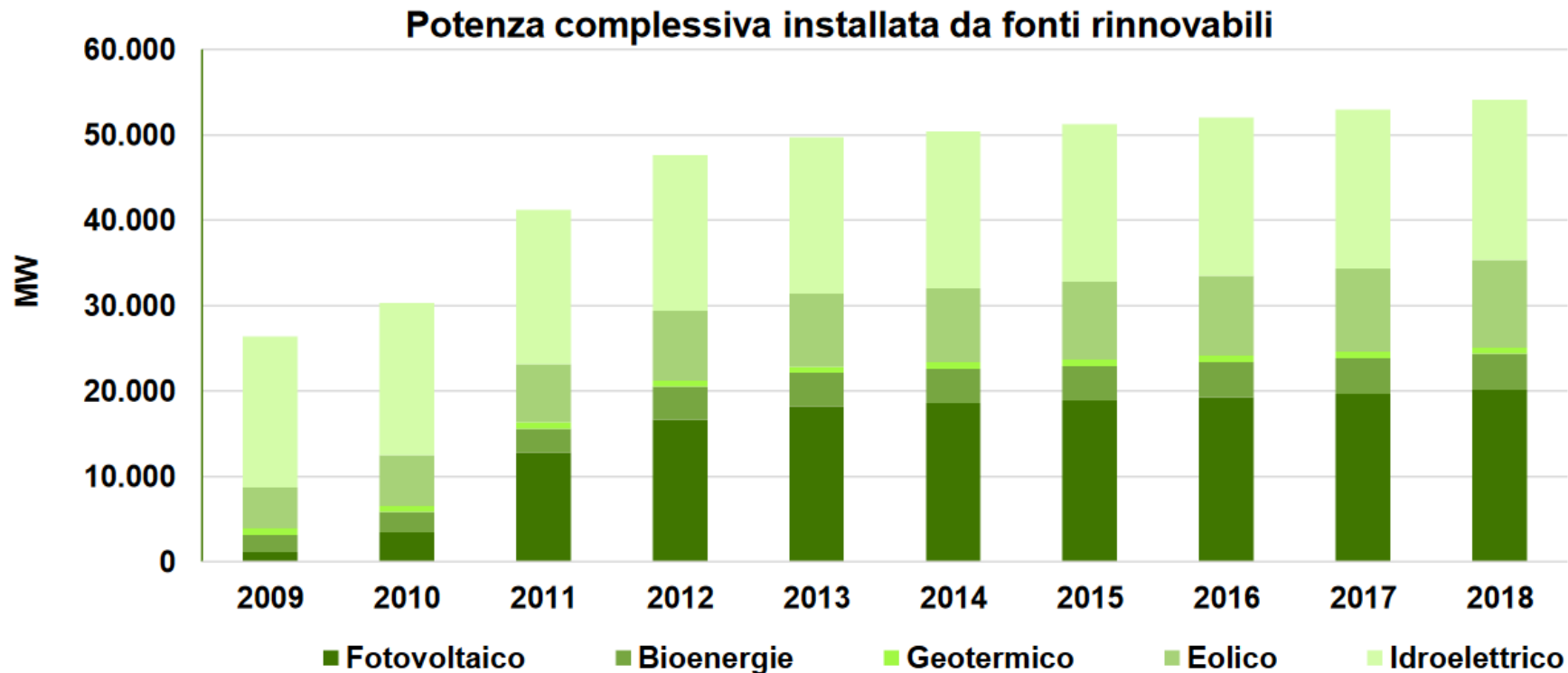
■ Anno corrente
■ Anni precedenti



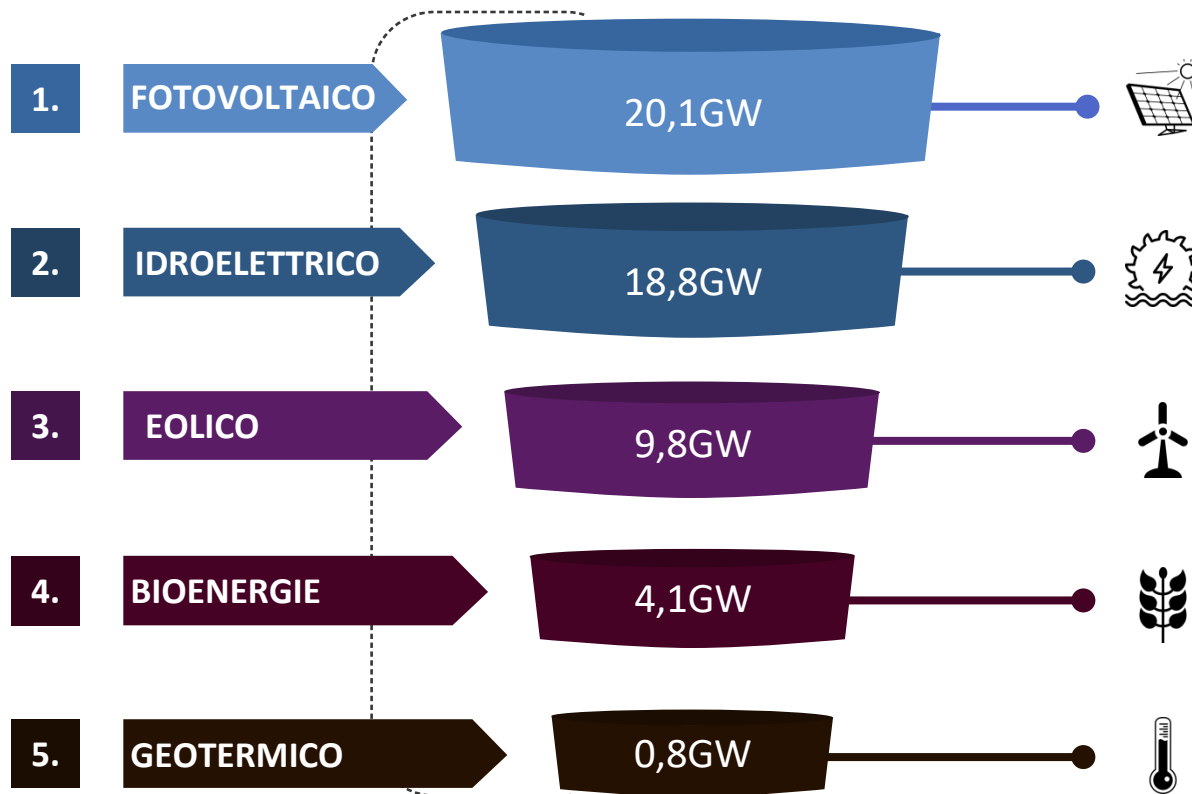
- **RESIDENZIALE:** 35%
- **TERZIARIO:** 26%
- **INDUSTRIA:** 11%
- **TRASPORTI:** 28%

ELETTRIFICAZIONE CONSUMI



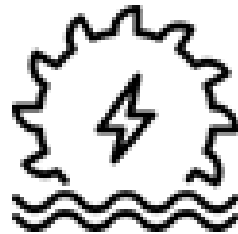
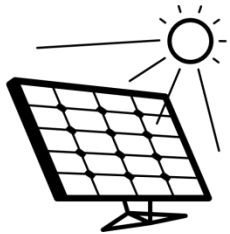


RINNOVABILI ELETTRICHE IN ITALIA - OGGI



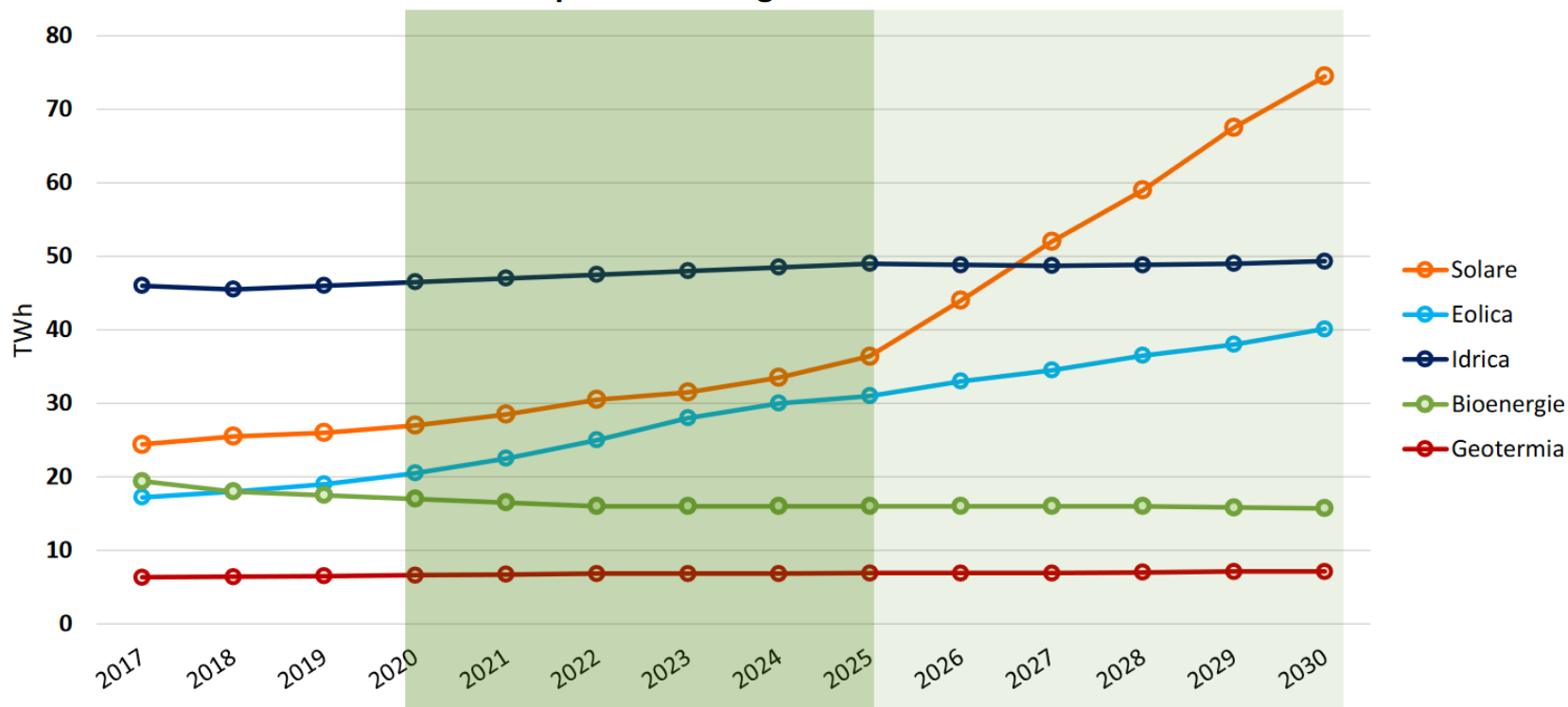
- **54GW** INSTALLATI
- **45% DEL PARCO** DI GENERAZIONE ELETTRICA INSTALLATO (TOT. 118GW)
- ENERGIA ELETTRICA GENERATA 113TWh
- **35% DEL CONSUMO** DI ENERGIA ELETTRICA (TOT. 322TWh)

RINNOVABILI IN ITALIA - DOVE SONO



RINNOVABILI IN ITALIA - EVOLUZIONE PNIEC

Traiettoria prevista della generazione elettrica da FER



DISPONIBILITA' DELLE FONTI SUL TERRITORIO



ATLANTE EOLICO

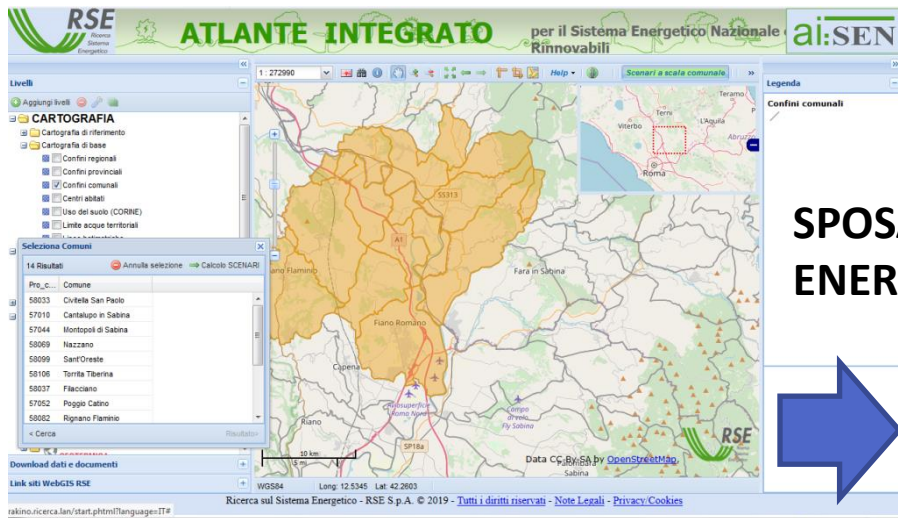


ATLANTE SOLARE

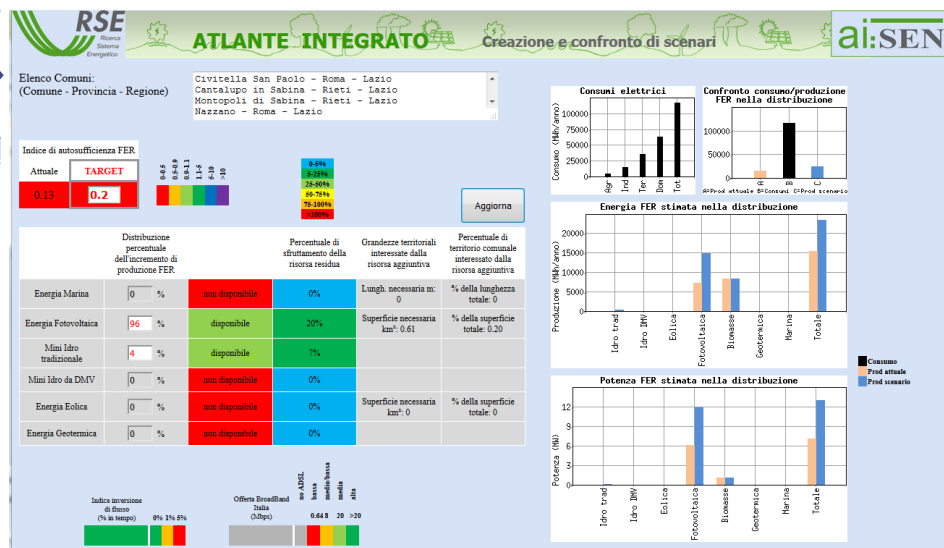


ATLANTE POTENZIALE
GEOTERMICO

INTEGRAZIONE NEL TERRITORIO



SPOSARE LA DISPONIBILITA' DELLE FONTI DI ENERGIA CON LE CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO





- GENERAZIONE RINNOVABILE E' VARIABILE E POCO PREVEDIBILE
- PER GARANTIRE L'EQUILIBRIO OCCORRE INSERIRE STRUMENTI DI FLESSIBILITA':
 - DELLA GENERAZIONE
 - DEL CARICO
 - DELLA RETE ELETTRICA
 - DEI MERCATI
 - DELL'ACCUMULO
 - DELL'INTEGRAZIONE CON ALTRE RETI ENERGETICHE (GAS, CALORE, ACQUA, MOBILITA', IDROGENO)
- LA DIGITALIZZAZIONE E' UN ELEMENTO FONDAMENTALE DI SVILUPPO DEL SISTEMA ENERGETICO

VISION 2050



VRES CONCENTRATE
E DISTRIBUITE

PORTFOLIO DI
FLESSIBILITA'

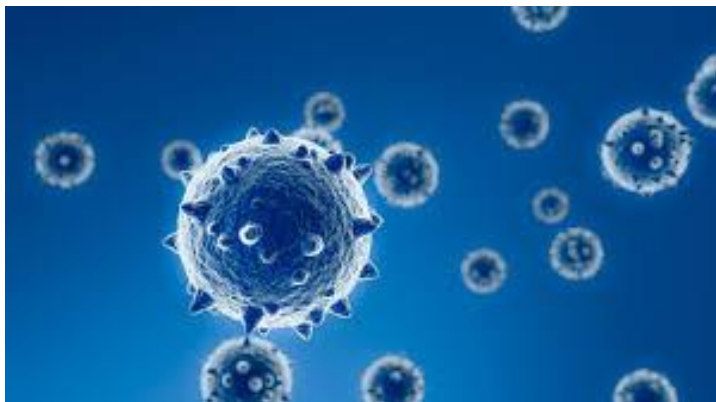
ACCUMILI
ENERGETICI

RETI ENERGETICHE
INTEGRATE

ACCOPIAMENTO
VETTORI

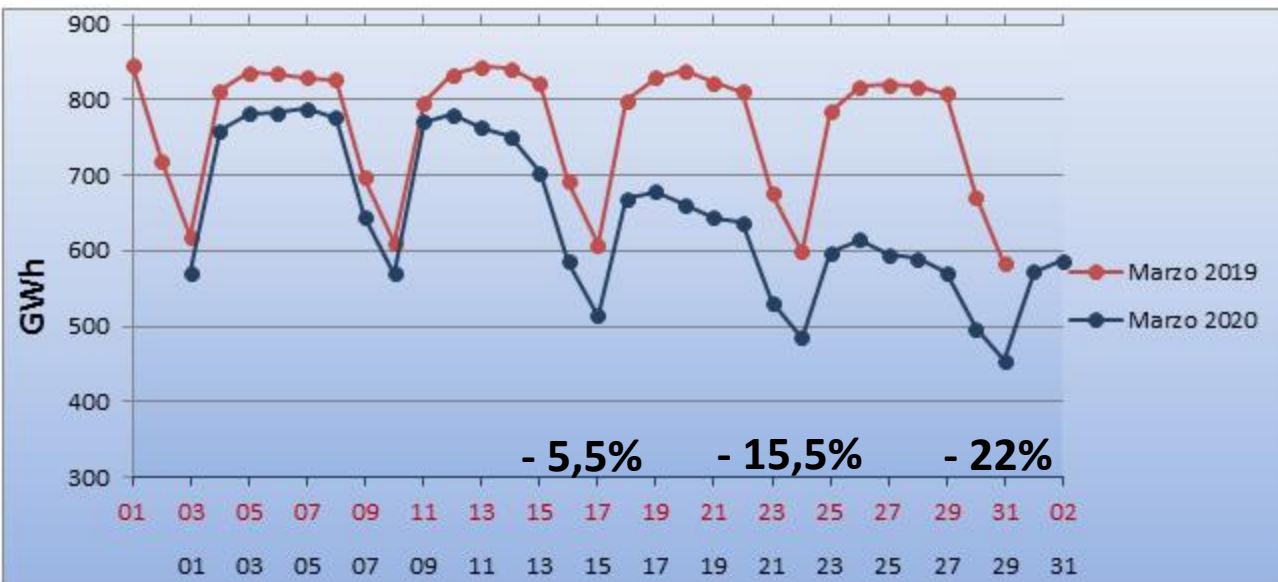
DIGITALIZZAZIONE
PERSASIVA

... E POI VENNE IL CoViD-19



www.dossierse.it

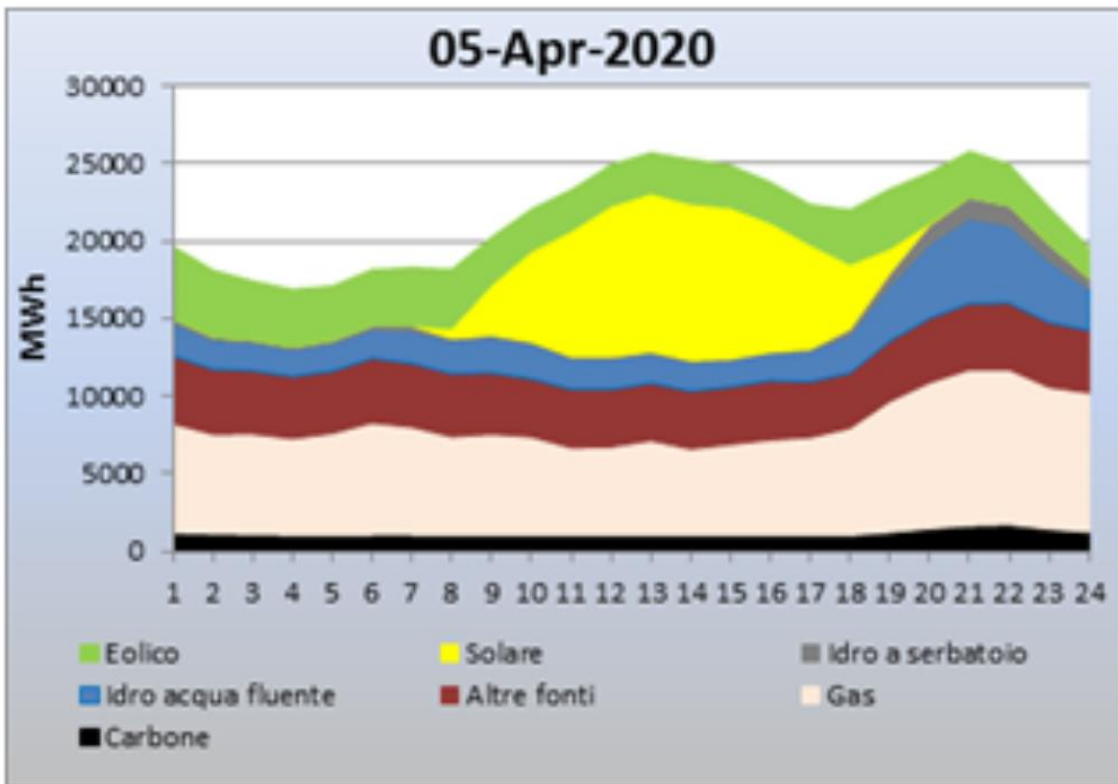
IMPATTO SUL MERCATO ELETTRICO



- Progressivo **calo della domanda** elettrica;
- Concentrato a N/NE;
- Regioni meridionali toccate marginalmente;
- Calo **prezzo gas** (-47%);
- **Crollo prezzo MGP** (-40%);
- Calo produzione **termoelettrica** (-16%);
- Idroelettrico: **+32%**;
- Eolico: - 28%, PV: -13% (effetto stagionale)

Nel marzo 2020 le fonti rinnovabili hanno rappresentato il **42% della produzione italiana, a fronte del 38,5% dello stesso mese del 2019**

UNA GIORNATA PARTICOLARE 5/4/2020



- **DOMANDA MOLTO BASSA** (-33%)
– GENERAZIONE: 21 GW
- **PREZZO NULLO** SU TUTTE LE ZONE DI MGP (1 ORA)
- **FER: 47.6%** (FERNP: 30,6%)
- IN ALCUNI MOMENTI **produzione media oraria del 70% da FER e del 59% da sole e vento.**

**RAPPRESENTATIVO DI SITUAZIONE
RELATIVA 2030**

**IL SISTEMA OPERA IN MODO STABILE
SENZA NECESSITA' DI TAGLI
RINNOVABILI**

OSSERVAZIONE

RINNOVABILI

Operano come fonti rigide.
Flessibilizzare (normativa - regolazione).



SCAMBI CON ESTERO

Uso dinamico
Rinforzo stabilità



POMPAGGI

Partecipano ma solo marginalmente.
Potenziale importante



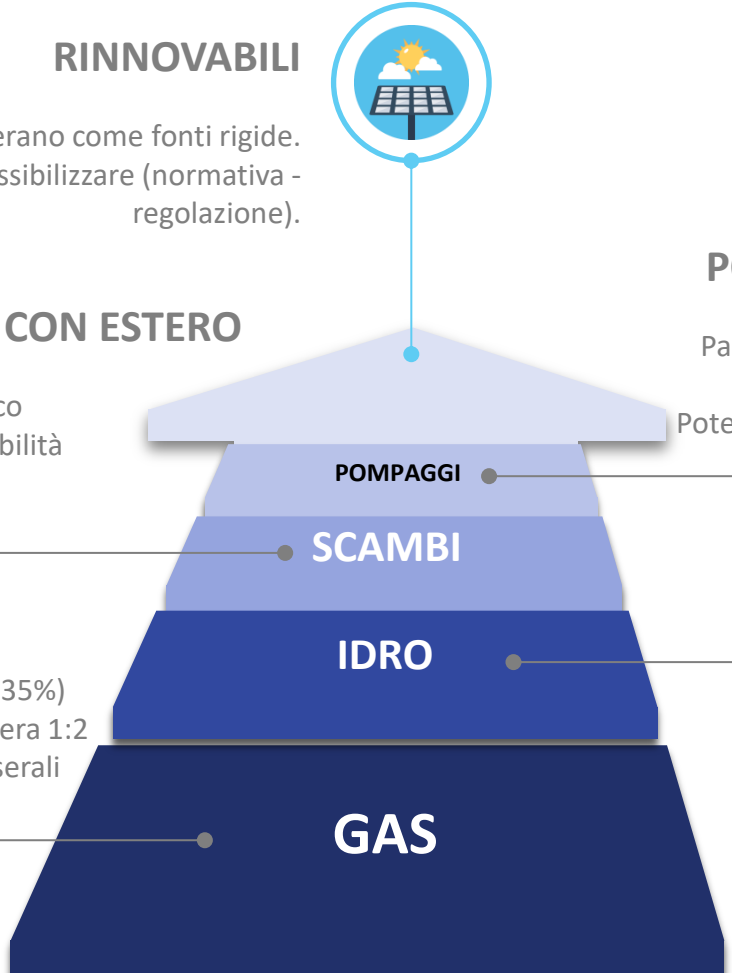
IDROELETTRICO

Contributo analogo a gas
Escursione giornaliera 1:4



GAS

Ruolo importante (35%)
Escursione giornaliera 1:2
Importante in ore serali (rampa)



POMPAGGI

SCAMBI

IDRO

GAS

INDICAZIONI DI POLICY

RIDURRE MOVIMENTAZIONI SU MERCATO
SERVIZI DI DISPACCIAMENTO



MIGLIORARE **ACCURATEZZA PREVISIONE**
PRODUZIONE E CARICO – RIFORMA DISPACCIAMENTO



SFRUTTAMENTO **IMPIANTI TECNICAMENTE
FLESSIBILI E SCAMBI CON ESTERO**



VALORIZZARE CONTRIBUTO DELLE RINNOVABILI
NON PROGRAMMABILI ALLA **FLESSIBILITA'**



IL CONTRIBUTO DEL GAS ALLA FLESSIBILITA' SI
MANTIENE MOLTO IMPORTANTE



**IL SISTEMA
OPERA IN
MODO
STABILE**



1. DATI DI MOBILITA'

- AMAT – Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio del Comune di Milano - monitoraggio dei sistemi di mobilità milanesi
- Variazione dei transiti complessivi giornalieri ai varchi elettronici di accesso alla ZTL 'Area C'



2. INDICATORE DI IMPATTO – SCELTA DI NO2:

- NOx: Traffico stradale è principale fonte emissiva di NOx (51% - Lombardia, 65% - Milano) – **NO2 (72% MI)**
- PARTICOLATO: Traffico stradale è principale fonte di PM a MI, ma Lombardia altre fonti (biomasse + particolato secondario da reazioni fotochimiche di gas emessi da antropiche e naturali)



3. EFFETTO DELLA DINAMICA ATMOSFERICA

- Concentrazione di inquinanti dominata dai fenomeni di trasporto e diffusione in atmosfera: analisi andamento meteorologico comparato 2020 rispetto a 2018-2019 – zone rappresentative Milano – Cremona
- Temperatura a 2 m (°C), umidità relativa (%), velocità del vento (km/h) e precipitazione cumulata giornaliera (mm)

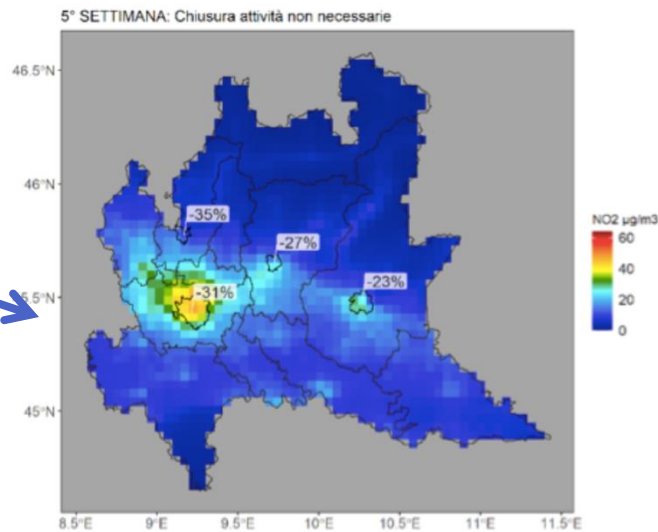
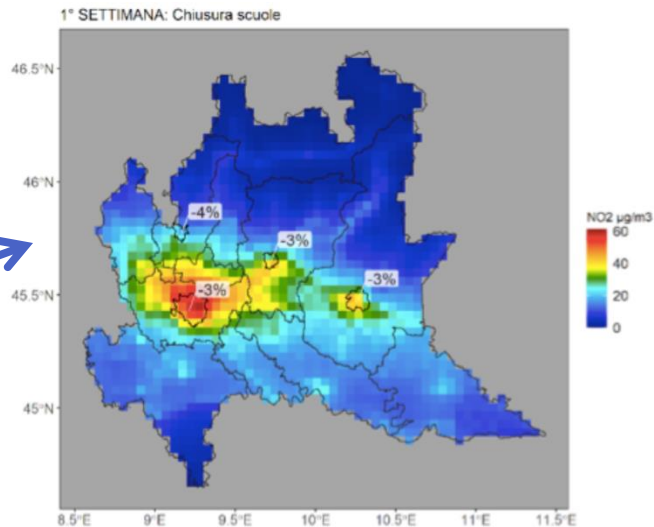
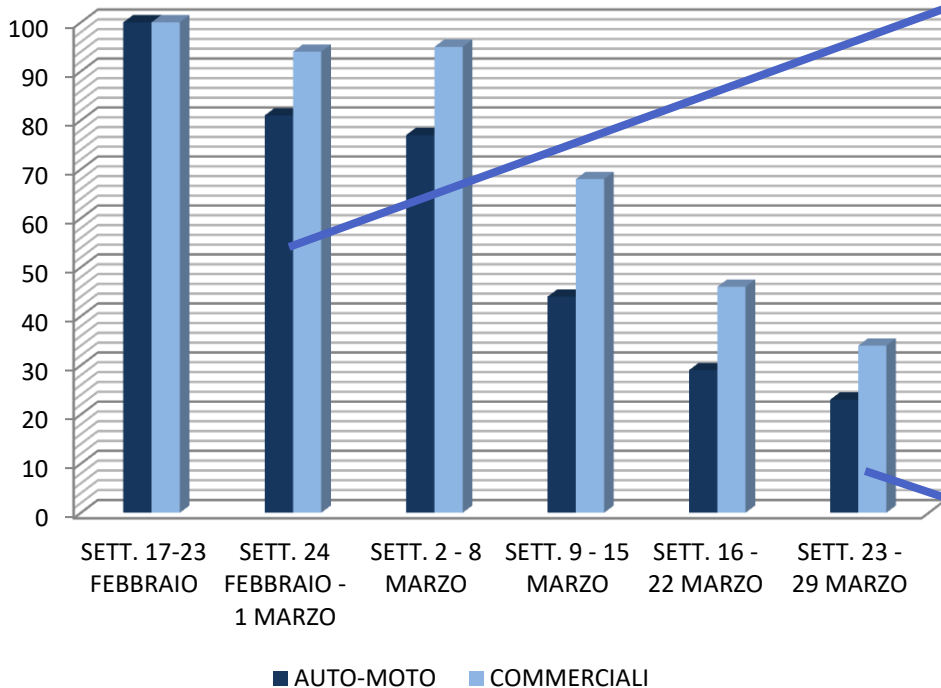


4. CONFRONTO B.A.U.

- Analisi comparata rispetto a situazioni di continuità a emissioni inalterate

RISULTATI

QUOTA DI TRAFFICO VEICOLARE [% RISPETTO BAU]



INDICAZIONI DI POLICY



Riduzione traffico veicolare:
effetti rilevanti: Δ concentrazioni
 NO_2 : 30% (20 mg/m^3)



Politiche di mobilità devono
basarsi su strategie di ampio
respiro



Ridurre bisogno complessivo di
mobilità (lavoro agile, accesso
ai servizi, digitalizzazione)



“Shift modale”: spostamenti a
piedi e in bicicletta, *car sharing*,
uso di mezzi pubblici



Sostituzione auto attualmente
in circolazione con veicoli
elettrici

COVID E C.C.: ANALOGIE E DIFFERENZE

ANALOGIE

SHOCK FISICO (≠ FINANZIARIO):

Origine fattuale con impatti socioeconomici (richiede soluzioni concrete ≠ fiducia);

SISTEMICO: Si propaga su intero sistema socioeconomico e finanziario (da fisico a intangibile);

NON LINEARE: Gli impatti crescono catastroficamente al **superamento soglie**;

REGRESSIVO: Impatta maggiormente su **popolazioni più deboli**;

RESPONSABILITÀ INDIVIDUALE: Azione individuo può favorire o distruggere soluzioni;

GLOBALE: Le **frontiere delle soluzioni** sono indipendenti dalle frontiere politiche: collaborazione.

SCALA TEMPORALE: Il CoViD-19 è **pericolo immediato, concentrato**, con sviluppo e soluzione (epidemiologica) veloce; i cambiamenti climatici hanno dinamica **graduale, con sviluppo e soluzione lungo anni o decenni**;

PERCEZIONE: Azione di contrasto CoViD-19 percepita come **necessità immediata per risultati immediati**; I cambiamenti climatici richiedono **azione immediata per risultati futuri**;

MECCANISMO DI RISCHIO: CoViD-19 è rischio **on-off** (contagio vs. immunità); I cambiamenti climatici sono **rischio cumulativo** (effetti amplificati nel tempo)

DIFFERENZE

COVID E C.C: OPPORTUNITA' E RISCHI

OPPORTUNITA'



TELELAVORO COME PARTE INTEGRANTE DELLE MODALITA' PRODUTTIVE – DIGITALIZZAZIONE DIFFUSA.



RIVOLUZIONE DELLA **MOBILITA'**: MODI, TEMPI, INTEGRAZIONE.



VALORIZZAZIONE DEL RUOLO DELLA **SCIENZA** E DEL SUO IMPATTO.



RUOLO **GOVERNI / COLLABORAZIONE** IN IMPLEMENTAZIONE DI AZIONI DI RESILIENZA.



TASSI DI INTERESSE AI MINIMI STORICI: **INVESTIMENTI INFRASTRUTTURALI**: ADATTAMENTO/MITIGAZIONE.

RISCHI



RIDUZIONE COSTO COMBUSTIBILI AD ALTE EMISSIONI PUO' DEMOTIVARE TRANSIZIONE ENERGETICA.



PRIORITA' CLIMATICHE RISCHIANO DI PASSARE **IN SECONDO PIANO** IN EMERGENZA SOCIALE.



INVESTITORI PRIVATI POTREBBERO **RITARDARE** IMPEGNI SU TECNOLOGIE VERDI IN PERIODO CRITICO.



RIVALITA' E NAZIONALISMI POSSONO DEFOCALIZZARE URGENZA DI AZIONI COMUNI.

CALL FOR ACTION

- RESPONSABILITA' INDIVIDUALE - SOCIALE
- RESPONSABILITA' PROFESSIONALE
- FATTI - MODELLI – VALIDAZIONE
- RIDURRE PRESSIONI

- CULTURA RISCHIO – RESILIENZA-ECONOMIA
- DEDICARE RISORSE DI RECOVERY VERSO RESILIENZA/MITIGAZIONE
- RINFORZARE COLLABORAZIONE INTERNAZIONALE

INDIVIDUO

IMPRESA

GOVERNI

- INVESTIRE IN DECARBONIZZAZIONE – LCA
- TRASFORMARE PROCESSI (RESILIENZA, SEMPLIFICAZIONE, ACCORCIAMENTO)
- CONSIDERARE CONTINGENZE MULTIPLE

Grazie

Michele.denigris@rse-web.it

www.rse-web.it

<https://dossierse.it>

Questo lavoro è stato finanziato dal Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico italiano nelle more dell'Accordo di Programma tra RSE S.p.A. e il Ministero dello Sviluppo Economico in conformità con il Decreto del 16 aprile 2018.