

# CLIMATE CHANGE: STRATEGIE DI IMPATTO

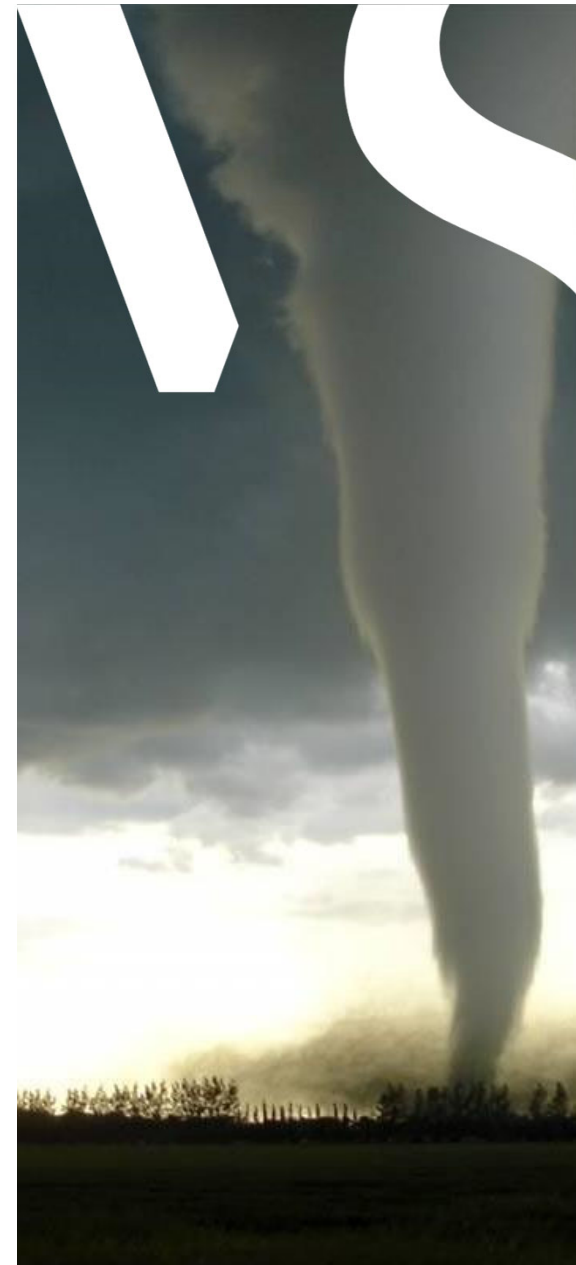
Il primo incontro del secondo ciclo di webinar sulla  
Sostenibilità

**WEBINAR | 16 aprile 2024**

## Strategie di adattamento: costruire la resilienza del territorio

*Roberto Mezzalama, Senior Project Director*

*Cristian Villata, Senior Climate Advisor*



wsp

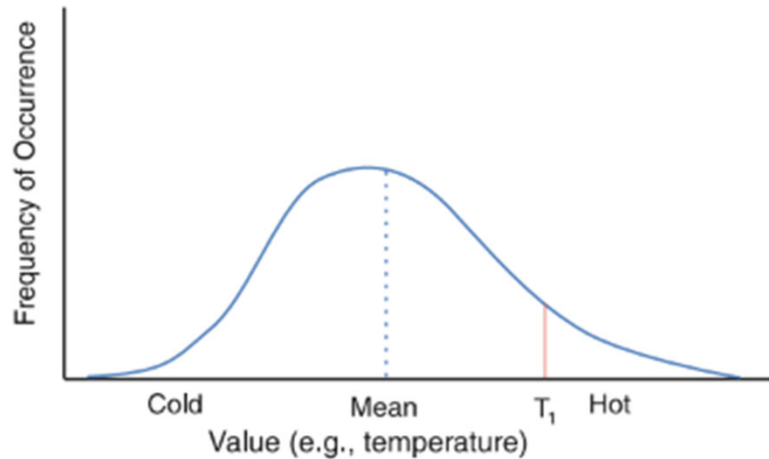


# Le basi della crisi climatica

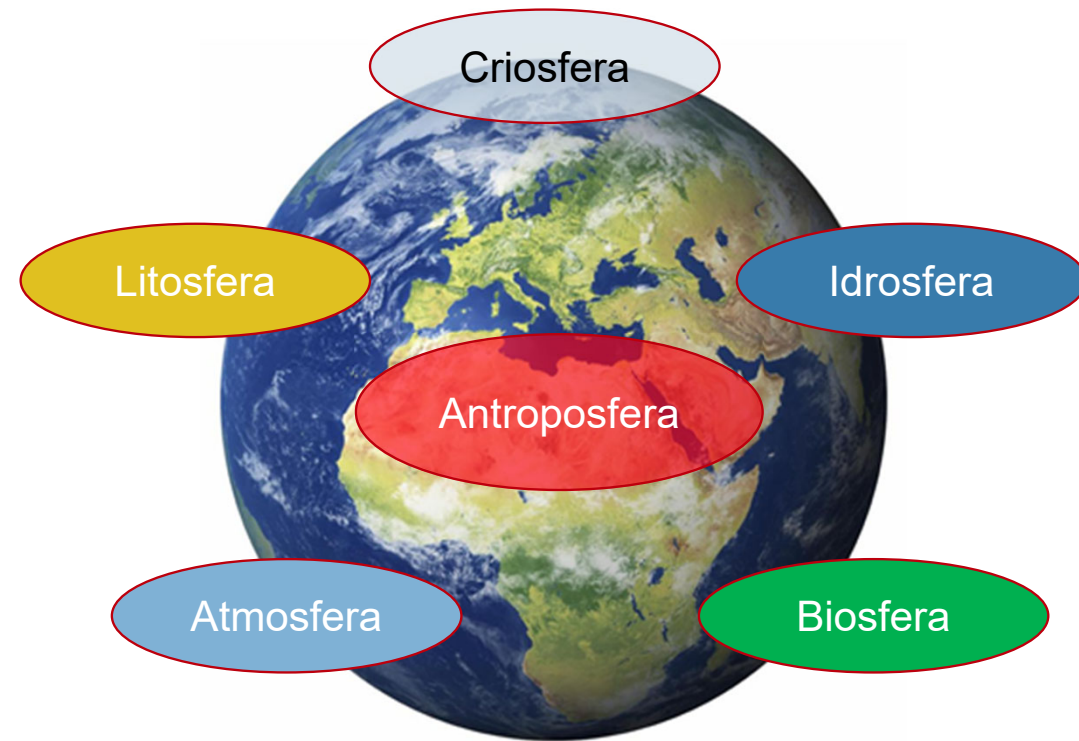
# Il clima è un sistema complesso

Un sistema dinamico e complesso (oltre che complicato):

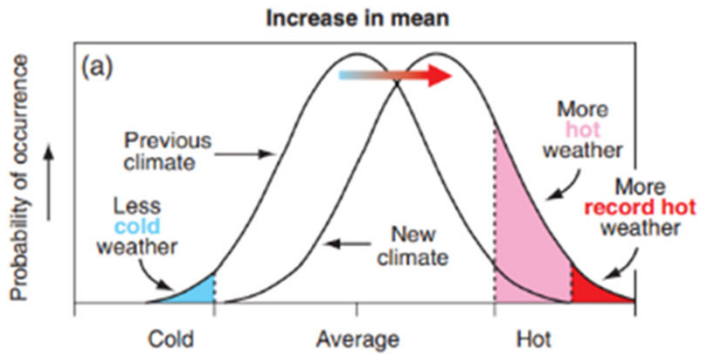
- componenti diverse che interagiscono tra loro
- meccanismi di retroazione (non linearità)



3



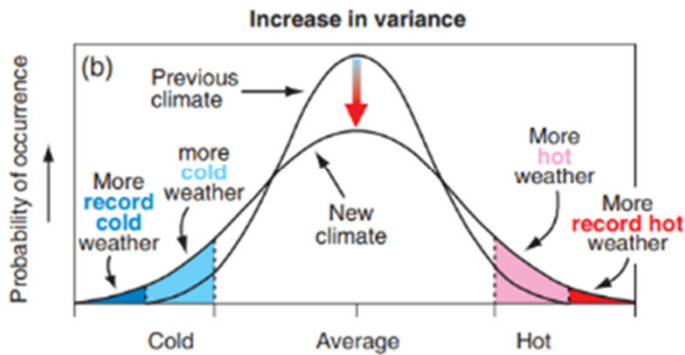
**Clima:** Analisi statistica, in termini di valori medi e variabilità, delle condizioni meteorologiche medie di una determinata regione, effettuata su dati disponibili per un periodo di tempo sufficientemente lungo (almeno 30 anni, WMO).



### AUMENTA LA MEDIA

Più estremi caldi (con record)

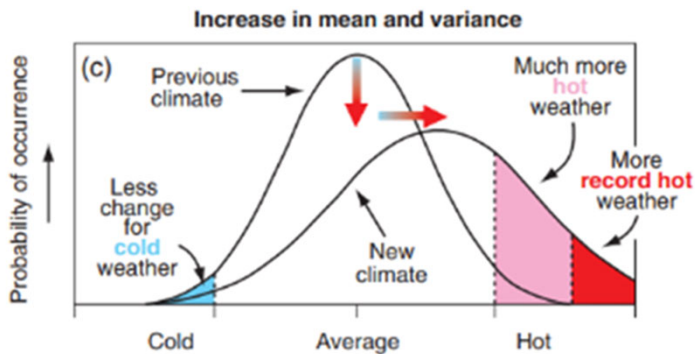
Meno estremi freddi



### AUMENTA LA VARIANZA

Più estremi caldi e freddi

Stessa media



### AUMENTANO MEDIA E VARIANZA

Più estremi caldi, da record.

Meno estremi freddi, ma comunque presenti

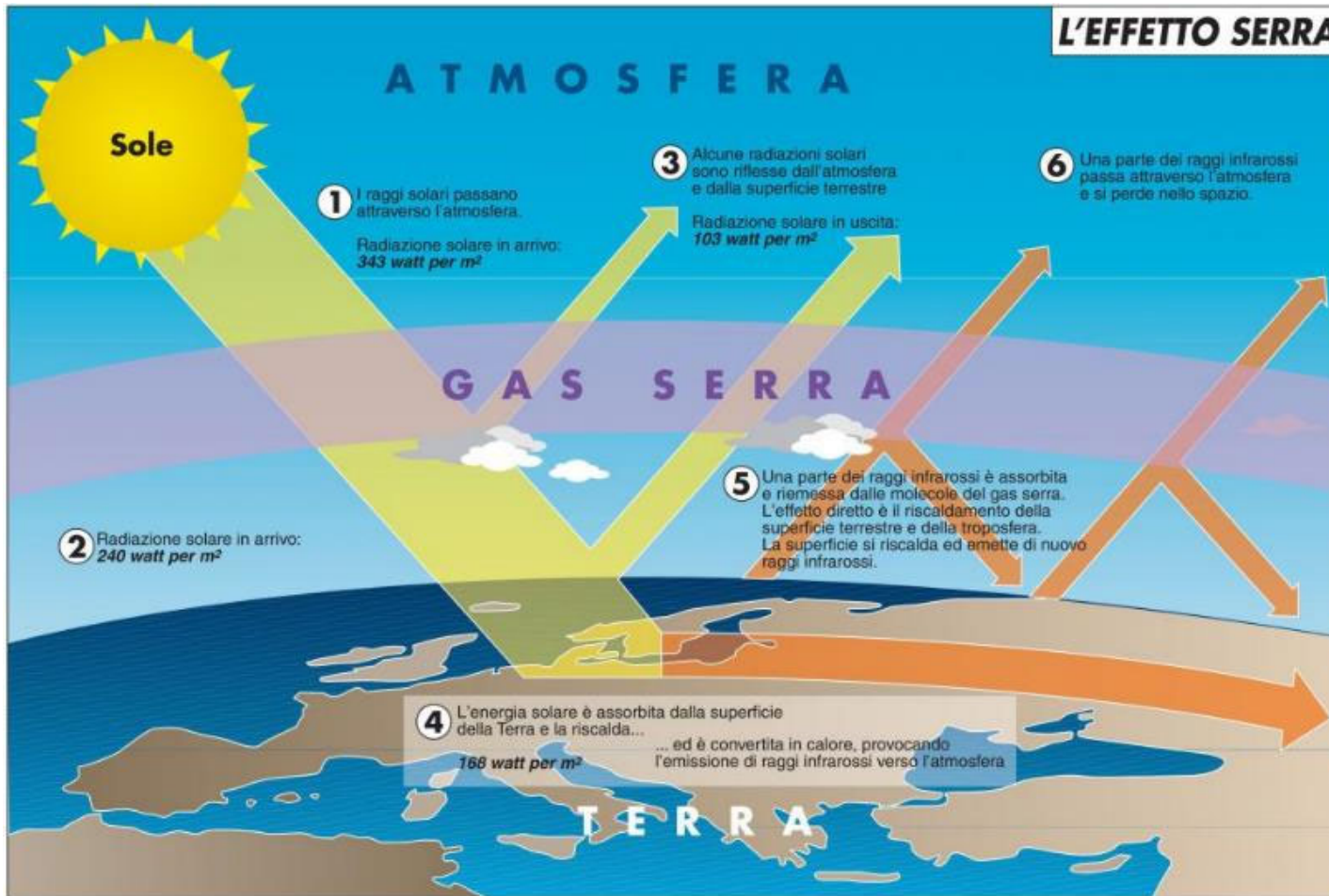
## Il cambiamento climatico

Un cambiamento nello stato del clima che può essere identificato attraverso cambiamenti nella media e/o variabilità delle sue proprietà che persistono per un periodo esteso di tempo, decenni o più.

[IPCC 2013, Glossario]



# Come funziona il clima e perchè può cambiare



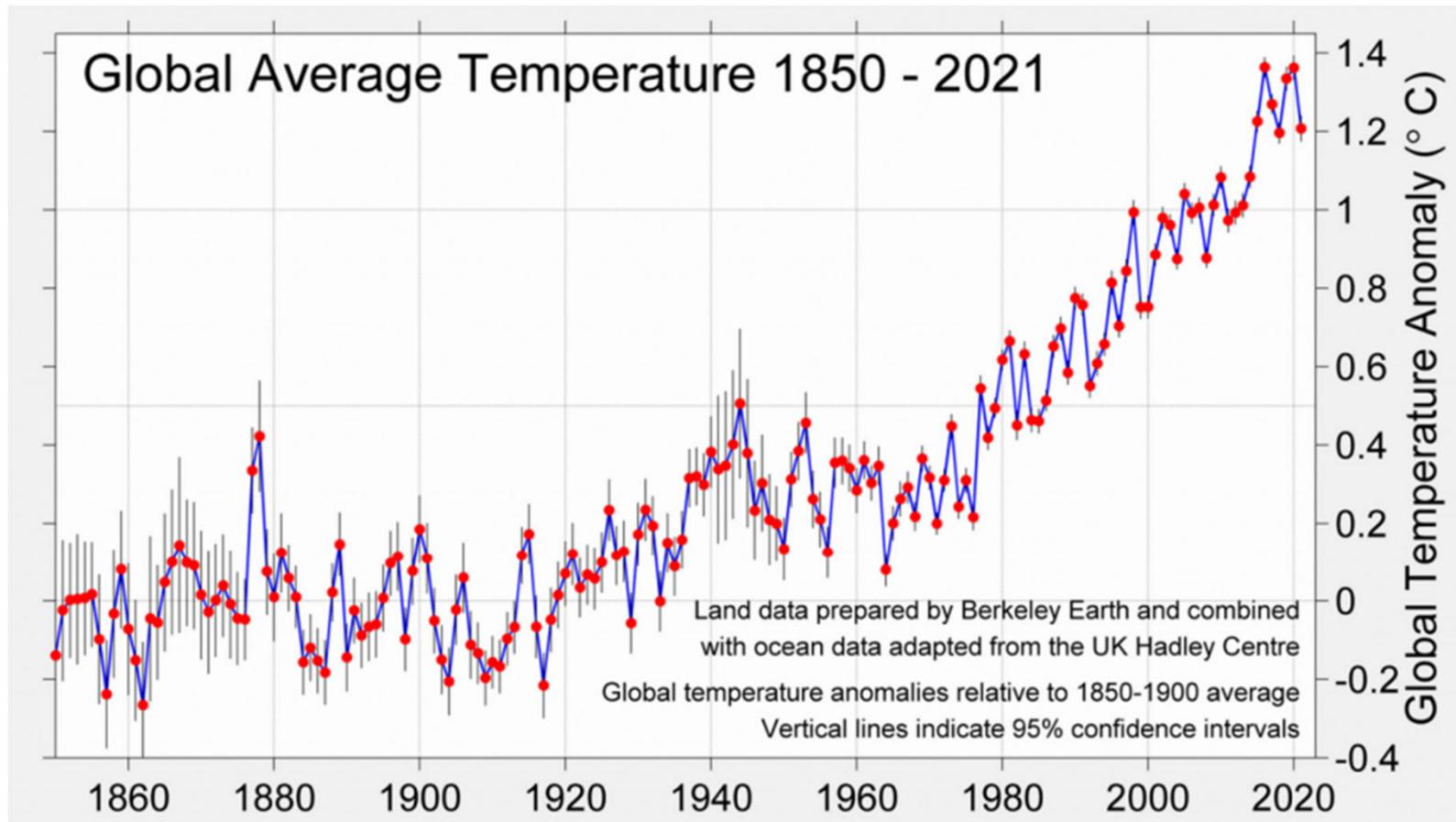
Senza effetto serra



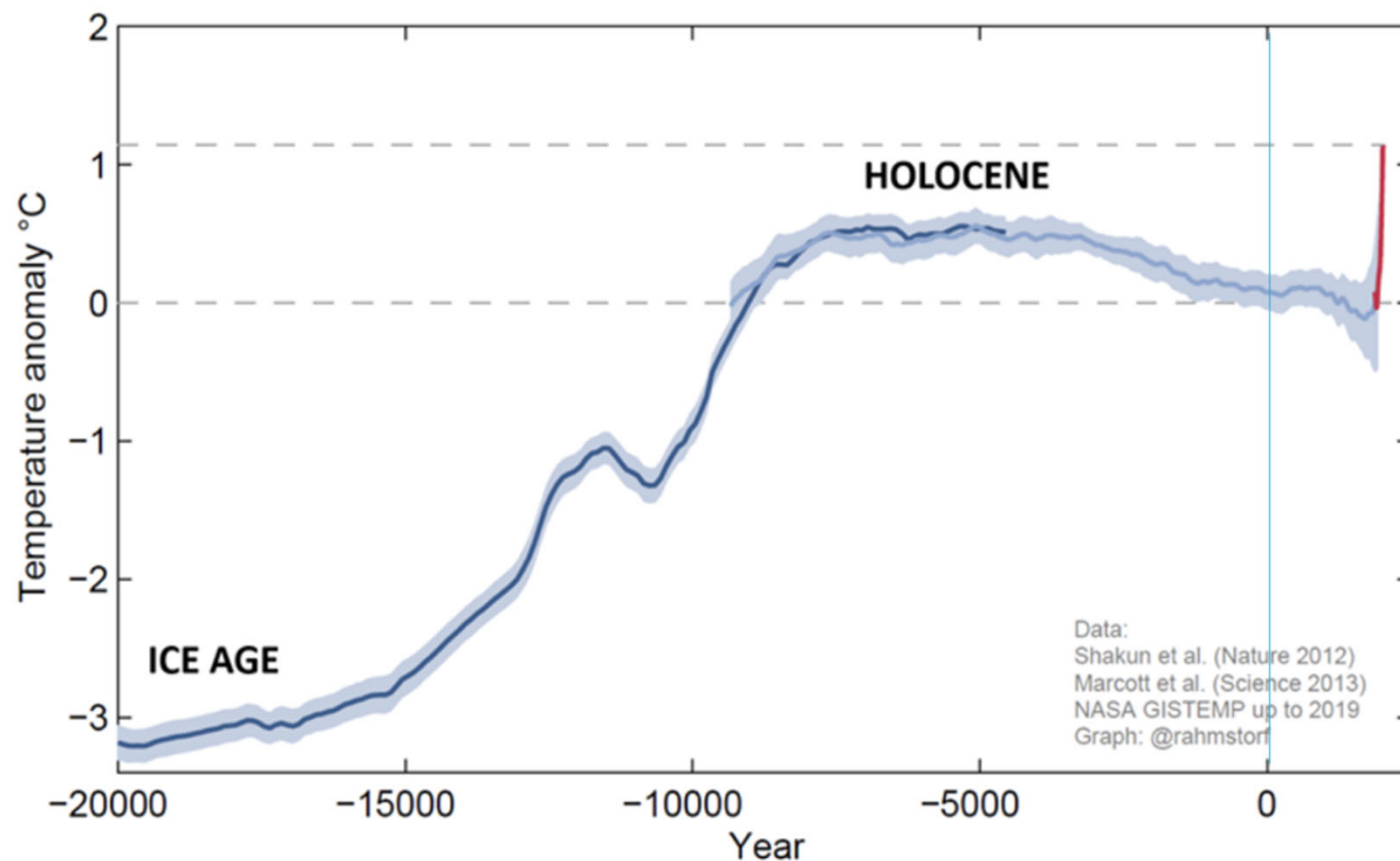
Con effetto serra



## Di quanto è aumentata la temperatura globale?



## L'aumento di temperatura nel contesto della storia della civiltà



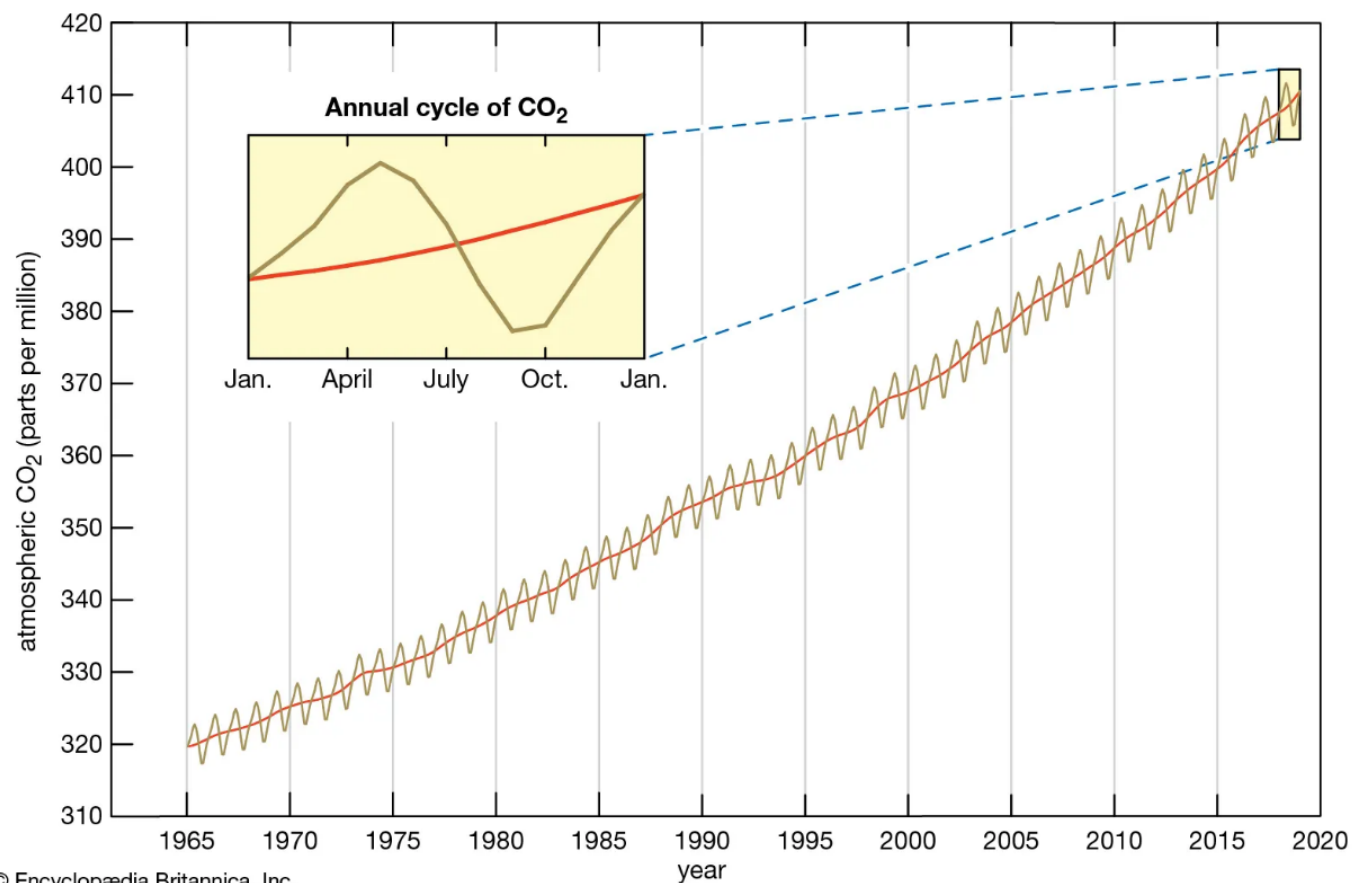
L'OLOCENE È L'EPOCA GEOLOGICA PIÙ RECENTE.

HA AVUTO IL SUO INIZIO CIRCA 11700 ANNI FA.

E' IN QUESTA EPOCA CHE SI È SVILUPPATA LA CIVILTÀ UMANA MODERNA

# Di quanto sono aumentate le concentrazioni di CO<sub>2</sub>?

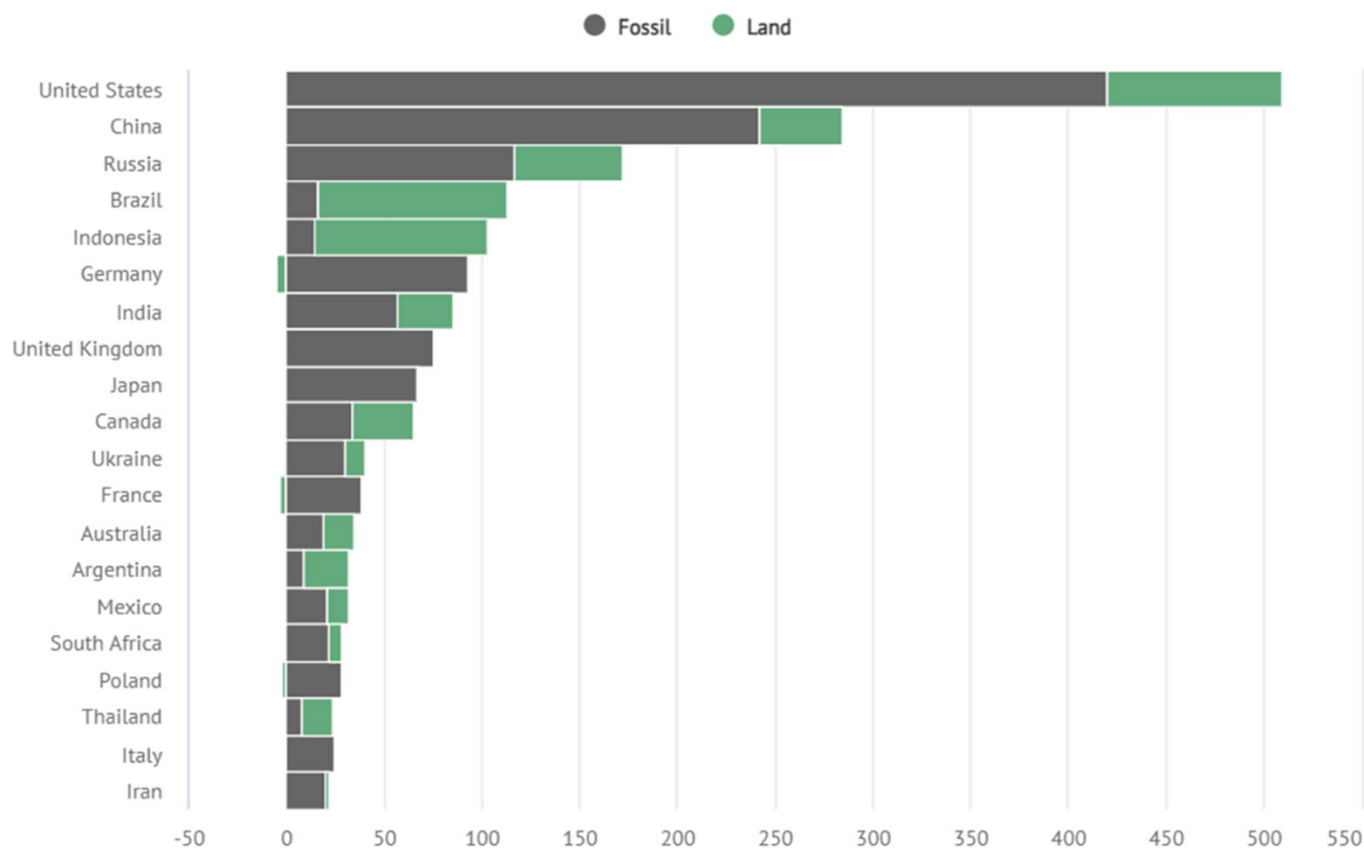
**The Keeling Curve**



# Quali sono le responsabilità dei vari Paesi del mondo?

The countries with the largest cumulative emissions 1850-2021

Billions of tonnes of CO2 from fossil fuels, cement, land use and forestry



wsp



# Scenari climatici per l'Italia







# SCENARI CLIMATICI

## CHE CLIMA CI ASPETTIAMO PER IL FUTURO DELL'ITALIA

Le analisi del clima atteso si basano su scenari, ossia su ipotesi che prendono in considerazione l'esistenza o meno di iniziative e politiche per la riduzione delle emissioni di gas serra e della loro concentrazione in atmosfera

Testi tratti dal report: *Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia*

2100

(rispetto al periodo 1981-2010)



TEMPERATURA  
MEDIA IN ITALIA



scenario con **basse/zero emissioni** e robuste iniziative di mitigazione



scenario **elevate emissioni** e nessuna iniziativa di mitigazione

Situazione diversa in diverse aree dell'Italia  
**FINE XXI SECOLO**  
(rispetto alla fine del XX secolo)



PRECIPITAZIONI



scenario con **contenute emissioni** e significative iniziative di mitigazione



scenario **elevate emissioni** e nessuna iniziativa di mitigazione



### ESTREMI CLIMATICI

Ci danno indicazioni su processi potenzialmente pericolosi, come alluvioni, frane, siccità, ondate di calore e incendi, legati al verificarsi di eventi meteorologici intensi. Hanno influenza su diversi settori della società e dell'economia

### Indicatore climatico

**Nel 2050**

(rispetto al periodo 1981-2010)

**Interessano ambiti  
quali ad esempio**



Intensità massima di  
pioggia in un giorno  
in cui piove molto



Tendenza all'aumento  
su tutti gli scenari



Aggravamento  
rischio  
geo-idrologico



Notti tropicali  
(giorni in cui la T non  
scende mai sotto i 20°C)



Fino a  
+ 18 giorni



Salute  
Energia elettrica



Giorni consecutivi  
senza pioggia



Aumento soprattutto  
in estate



Agricoltura  
Incendi



**Aumentano rischio climatico per risorsa idrica e per:**



QUANTITÀ DI  
ACQUA DISPONIBILE



Fino a **-40%** portata di acqua nei  
corsi d'acqua/fiumi nel **2080**



Ulteriore **-10/15%** per  
prelievi d'acqua



Elevata competizione tra settori (usi civili,  
incluso turismo, industriale, produzione  
energia elettrica, agricoltura), soprattutto  
in estate quando **la domanda è alta e la  
risorsa più scarsa**



QUALITÀ DI  
ACQUA DISPONIBILE



**Riduzione di portata e afflussi**  
contribuiscono all'eutrofizzazione  
(aumento della biomassa vegetale)



**Alluvioni** aumentano apporto  
di nutrienti e contaminanti nei corpi idrici



**Riserve sotterranee costiere**  
di acqua dolce maggiormente  
esposte ad aumento di salinità



# SCENARI CLIMATICI

## CHE CLIMA CI ASPETTIAMO PER IL FUTURO DELL'ITALIA

Le analisi del clima atteso si basano su scenari, ossia su ipotesi che prendono in considerazione l'esistenza o meno di iniziative e politiche per la riduzione delle emissioni di gas serra e della loro concentrazione in atmosfera

Testi tratti dal report: *Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia*

2100

(rispetto al periodo 1981-2010)



TEMPERATURA  
MEDIA IN ITALIA



Situazione diversa in diverse aree dell'Italia  
**FINE XXI SECOLO**  
(rispetto alla fine del XX secolo)



PRECIPITAZIONI



### ESTREMI CLIMATICI

Ci danno indicazioni su processi potenzialmente pericolosi, come alluvioni, frane, siccità, ondate di calore e incendi, legati al verificarsi di eventi meteorologici intensi. Hanno influenza su diversi settori della società e dell'economia

### Indicatore climatico

**Nel 2050**

(rispetto al periodo 1981-2010)

**Interessano ambiti quali ad esempio**

Intensità massima di pioggia in un giorno in cui piove molto

Tendenza all'aumento su tutti gli scenari

Aggravamento rischio geo-idrologico

Notti tropicali (giorni in cui la T non scende mai sotto i 20°C)

Fino a +18 giorni

Salute Energia elettrica

Giorni consecutivi senza pioggia

Aumento soprattutto in estate

Agricoltura Incendi



## Rischio climatico per l'AGRICOLTURA riguarda:

### PRODUZIONI VEGETALI

Potenziati riduzioni di resa principalmente per **culture a ciclo primaverile-estivo** (es. mais)



Variazioni negative per il **frumento** in regioni del Sud Italia e Isole e incrementi in alcune regioni del Centro e del Nord



Possibile **espansione verso Nord degli areali di coltivazione** (olivo e vite)



**Eventi estremi** possono limitare l'espansione verso nuovi areali



Aumento dei **fabbisogni idrici** colturali



Impatti di **CO<sub>2</sub>** in eccesso su **qualità nutrizionali del cibo**:

meno contenuto proteico in cereali

inferiore qualità di panificazione del grano

riduzione minerali quali zinco e ferro



### PRODUZIONI ANIMALI

#### Effetti diretti:

Animali da reddito esposti a **stress da caldo** per lunghi periodi dell'anno



Impatti negativi su **produttività, crescita, sviluppo e riproduzione** degli animali

#### Effetti indiretti:

diversa disponibilità di pascoli e foraggio



minore disponibilità idrica



agenti patogeni



#### Vulnerabilità:

**ALTA** ruminanti da latte, suini



**MEDIA** avicoli



**MEDIO-BASSA** ruminanti da carne





# SCENARI CLIMATICI

## CHE CLIMA CI ASPETTIAMO PER IL FUTURO DELL'ITALIA

Le analisi del clima atteso si basano su scenari, ossia su ipotesi che prendono in considerazione l'esistenza o meno di iniziative e politiche per la riduzione delle emissioni di gas serra e della loro concentrazione in atmosfera

Testi tratti dal report: *Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia*

2100

(rispetto al periodo 1981-2010)



TEMPERATURA  
MEDIA IN ITALIA



scenario con **basse/zero emissioni**  
e robuste iniziative di mitigazione



scenario **elevate emissioni** e  
nessuna iniziativa di mitigazione

Situazione diversa in diverse aree dell'Italia  
**FINE XXI SECOLO**  
(rispetto alla fine del XX secolo)



PRECIPITAZIONI

Meno pioggia



scenario con **contenute emissioni**  
e significative iniziative di mitigazione

Più pioggia

in **inverno** soprattutto  
al Nord e al Centro

Molta meno pioggia  
in **estate**, soprattutto  
in aree montane

scenario **elevate emissioni**  
e nessuna iniziativa di mitigazione

### ESTREMI CLIMATICI

Ci danno indicazioni su processi potenzialmente pericolosi, come alluvioni, frane, siccità, ondate di calore e incendi, legati al verificarsi di eventi meteorologici intensi. Hanno influenza su diversi settori della società e dell'economia

### Indicatore climatico

Nel 2050

(rispetto al periodo 1981-2010)

Interessano ambiti  
quali ad esempio



Intensità massima di  
pioggia in un giorno  
in cui piove molto



Tendenza all'aumento  
su tutti gli scenari



Aggravamento  
rischio  
geo-idrologico



Notti tropicali  
(giorni in cui la T non  
scende mai sotto i 20°C)



Fino a  
+ 18 giorni



Salute  
Energia elettrica



Giorni consecutivi  
senza pioggia



Aumento soprattutto  
in estate



Agricoltura  
Incendi

cmcc



Ondate  
di calore



Pioggie  
intense

Temperatura: **+5/10°C**

rispetto ad aree circostanti

Atteso **aumento** di ondate  
di calore si acuisce in città



Forte **legame** tra ondate  
di calore e qualità  
dell'aria/inquinamento



Tendenza **aumento** in tutta Italia

Città molto esposte a rischio alluvioni per:

Caratteristiche geografiche  
e geo-idrologiche



Urbanizzazione  
scarsamente controllata



Proliferazione suoli impermeabili



## CAMBIAMENTI CLIMATICI AMPLIFICANO IL RISCHIO CLIMATICO IN CITTÀ:



Salute:

aumento della mortalità

casi di malattie cardiovascolari

casi di malattie respiratorie



Sicurezza:

incolumità di persone

infrastrutture

beni e servizi

Rischio più elevato per fasce di popolazione più fragili



Anziani



Bambini



Basso reddito



Malati

wsp

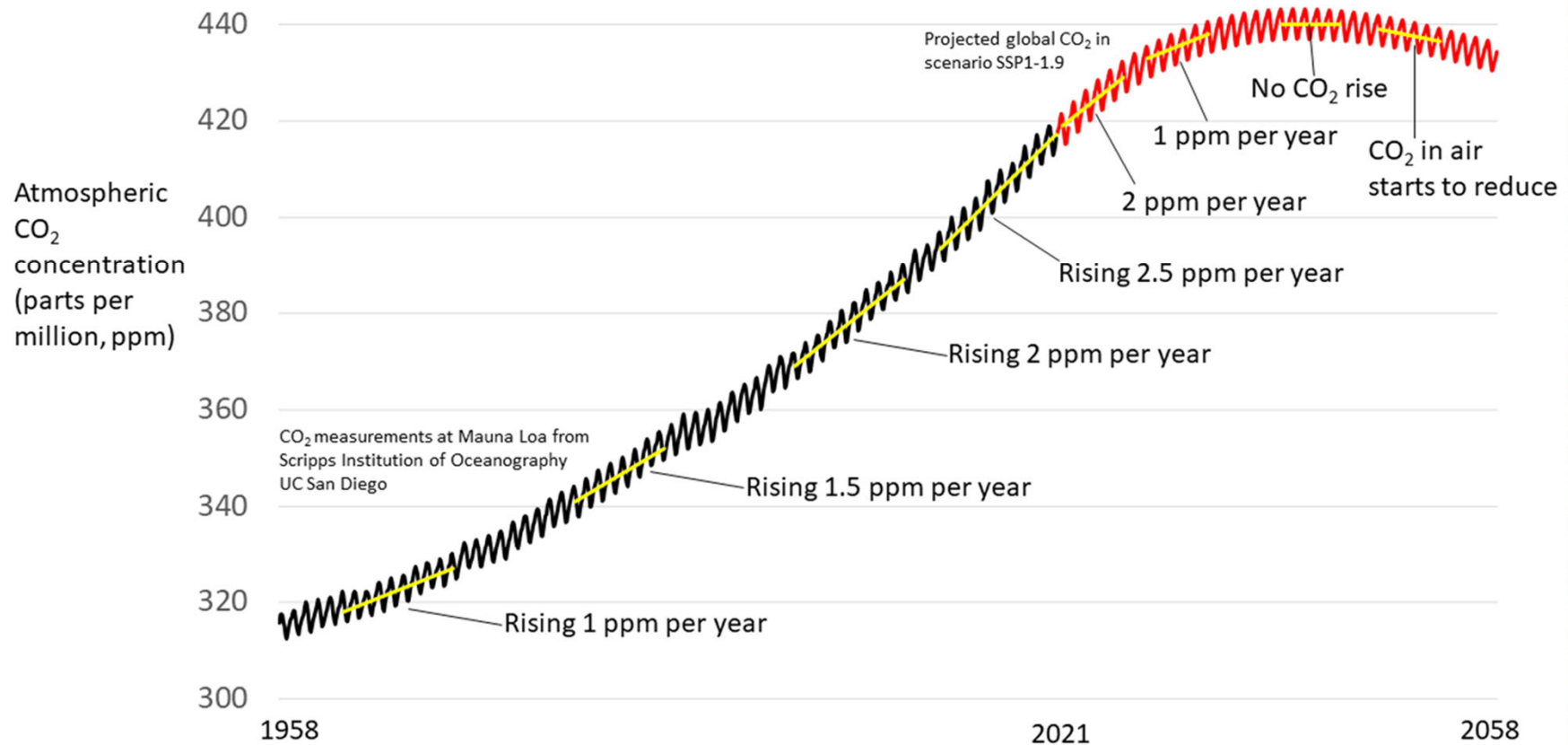


# Risposte alla crisi climatica



## Quali obiettivi occorre raggiungere?

To limit warming to 1.5°C the CO<sub>2</sub> rise must slow rapidly and stop before 2050



## Il budget di carbonio: quanto possiamo ancora emetterne?

Global Warming Between 1850–1900 and 2010–2019 (°C)		Historical Cumulative CO <sub>2</sub> Emissions from 1850 to 2019 (GtCO <sub>2</sub> )					
1.07 (0.8–1.3; likely range)		2390 (± 240; likely range)					
Approximate global warming relative to 1850–1900 until temperature limit (°C) <sup>a</sup>	Additional global warming relative to 2010–2019 until temperature limit (°C)	Estimated remaining carbon budgets from the beginning of 2020 (GtCO <sub>2</sub> )  <i>Likelihood of limiting global warming to temperature limit<sup>b</sup></i>					Variations in reductions in non-CO <sub>2</sub> emissions <sup>c</sup>
		17%	33%	50%	67%	83%	
1.5	0.43	900	650	500	400	300	Higher or lower reductions in accompanying non-CO <sub>2</sub> emissions can increase or decrease the values on the left by 220 GtCO <sub>2</sub> or more
1.7	0.63	1450	1050	850	700	550	
2.0	0.93	2300	1700	1350	1150	900	

# Il ruolo del settore politico

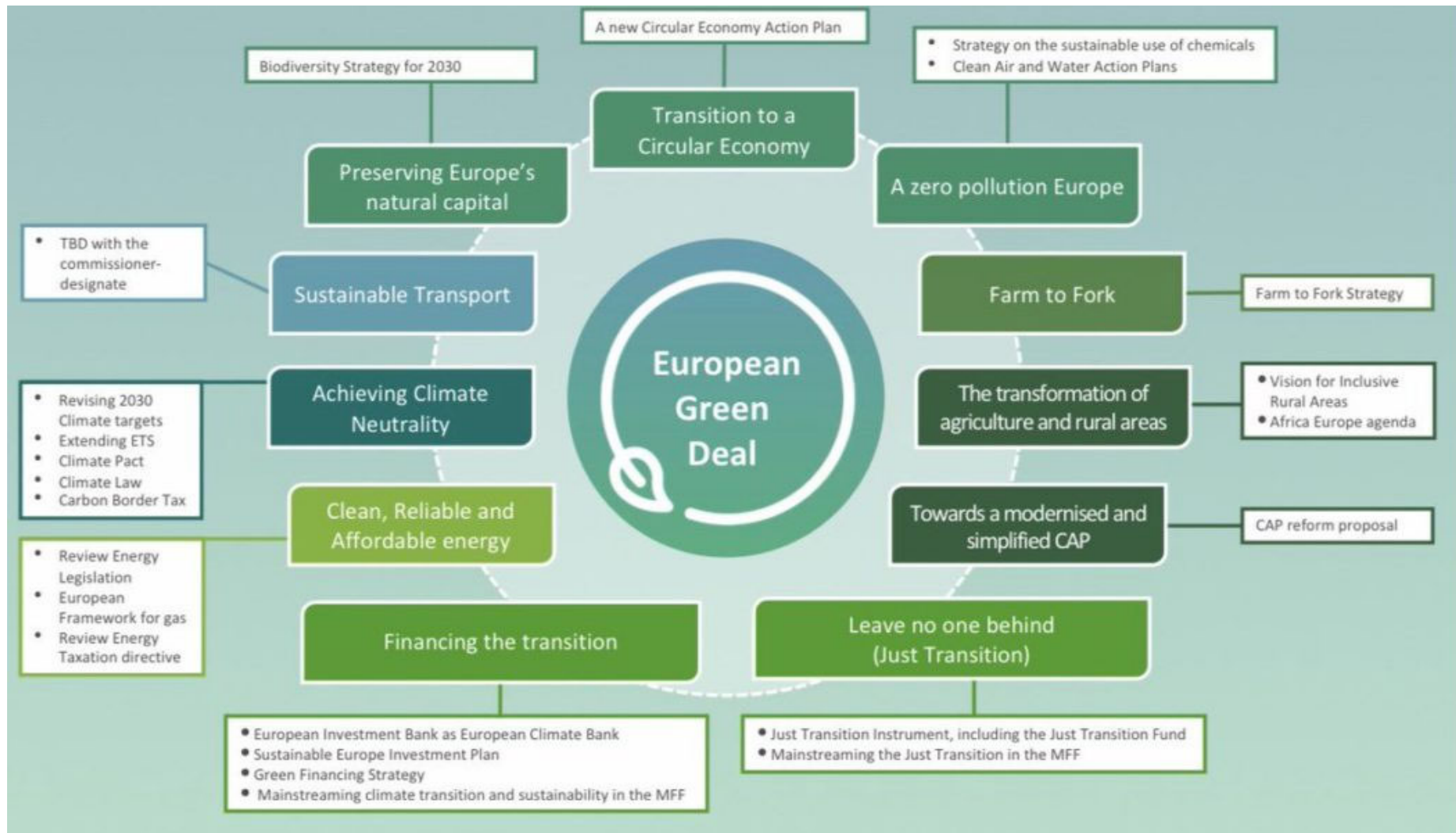


Parigi 2015



Glasgow 2022





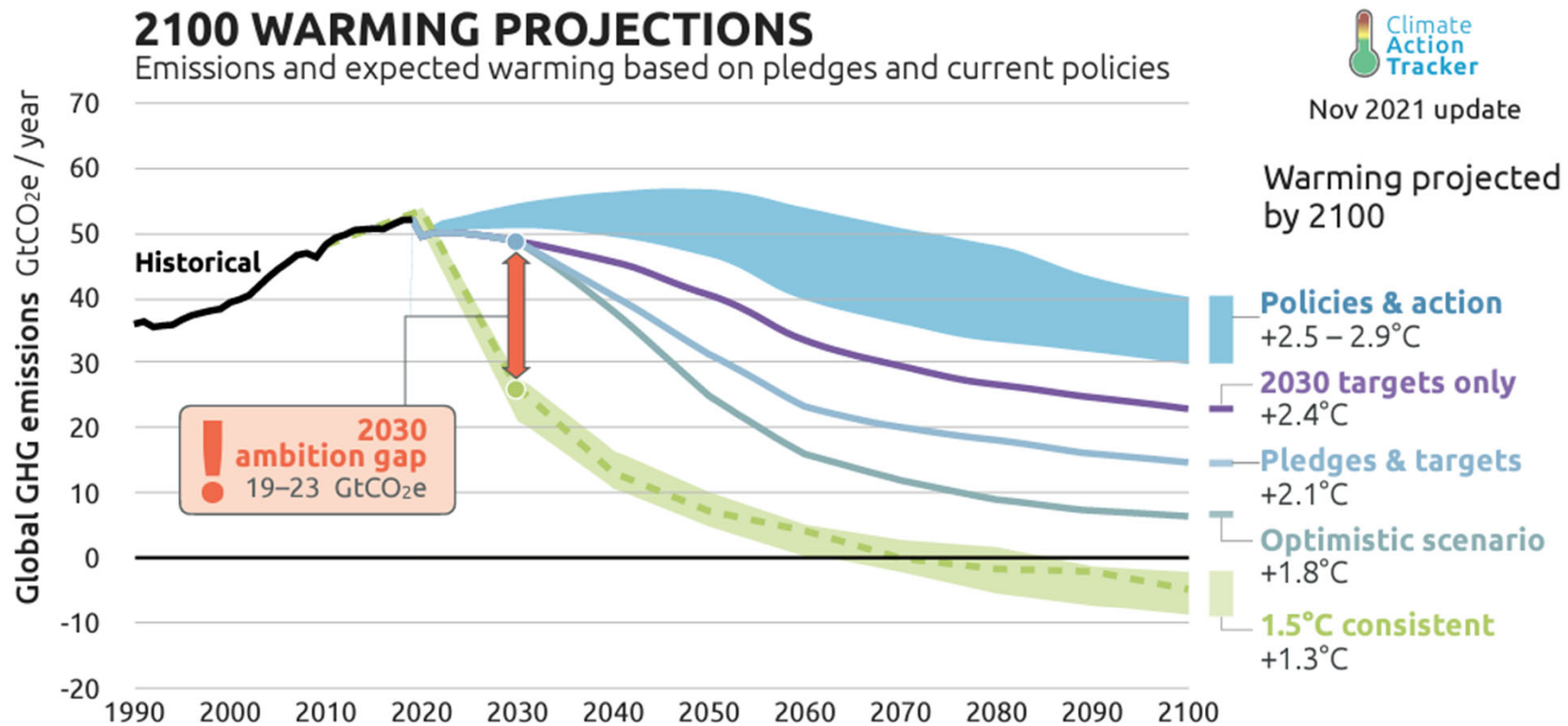
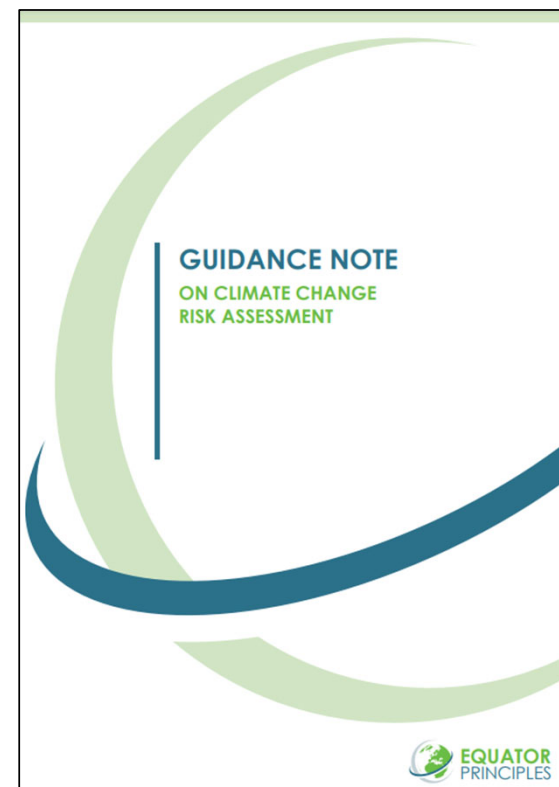
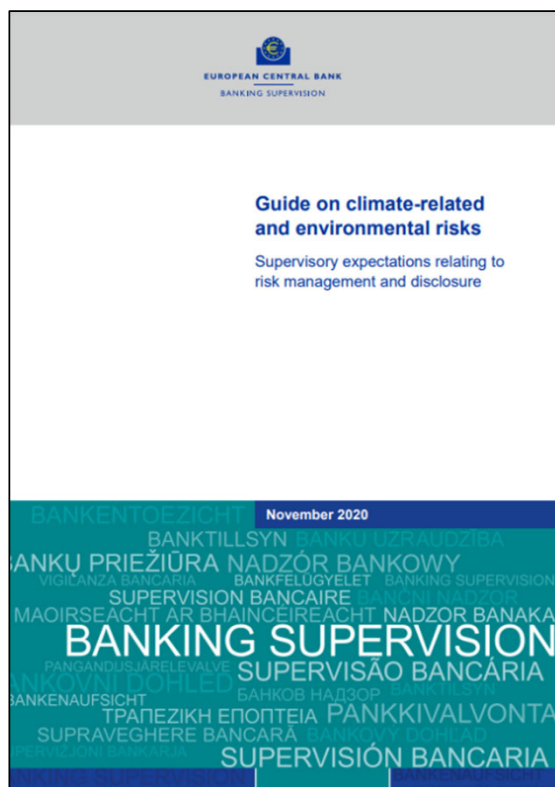


Figure 2. Global greenhouse gas emissions pathways for CAT estimates of policies and action, 2030 targets only, 2030 and binding long-term targets and an optimistic pathway based on net zero targets of over 140 countries in comparison to a 1.5°C consistent pathway.



# Il ruolo del settore finanziario

*Il settore finanziario sta diventando uno dei driver principali*



## The TCFD framework includes four core elements



### Core Elements of Recommended Climate-Related Financial Disclosures

#### 1. Governance

The organization's governance around climate-related risks and opportunities

#### 2. Strategy

The actual and potential impacts of climate-related risks and opportunities on the organization's businesses, strategy, and financial planning

#### 3. Risk Management

The processes used by the organization to identify, assess, and manage climate-related risks

#### 4. Metrics and Targets

The metrics and targets used to assess and manage relevant climate-related risks and opportunities

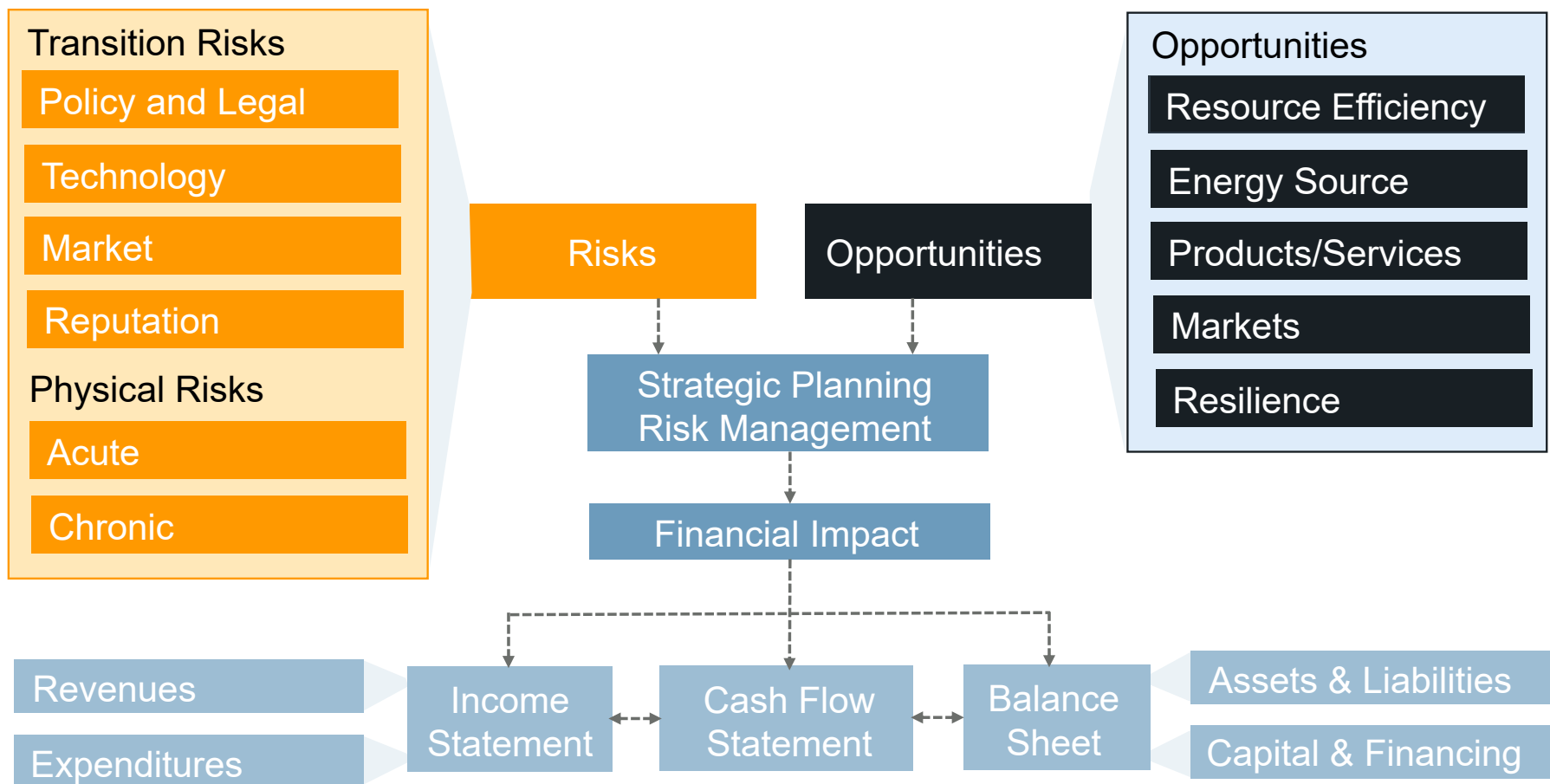
Source: Adopted from the [Final Report: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures \(June 2017\)](#)

wsp



Sviluppare un processo di resilienza

# I contenuti del processo per la resilienza di progetti e infrastrutture sul territorio

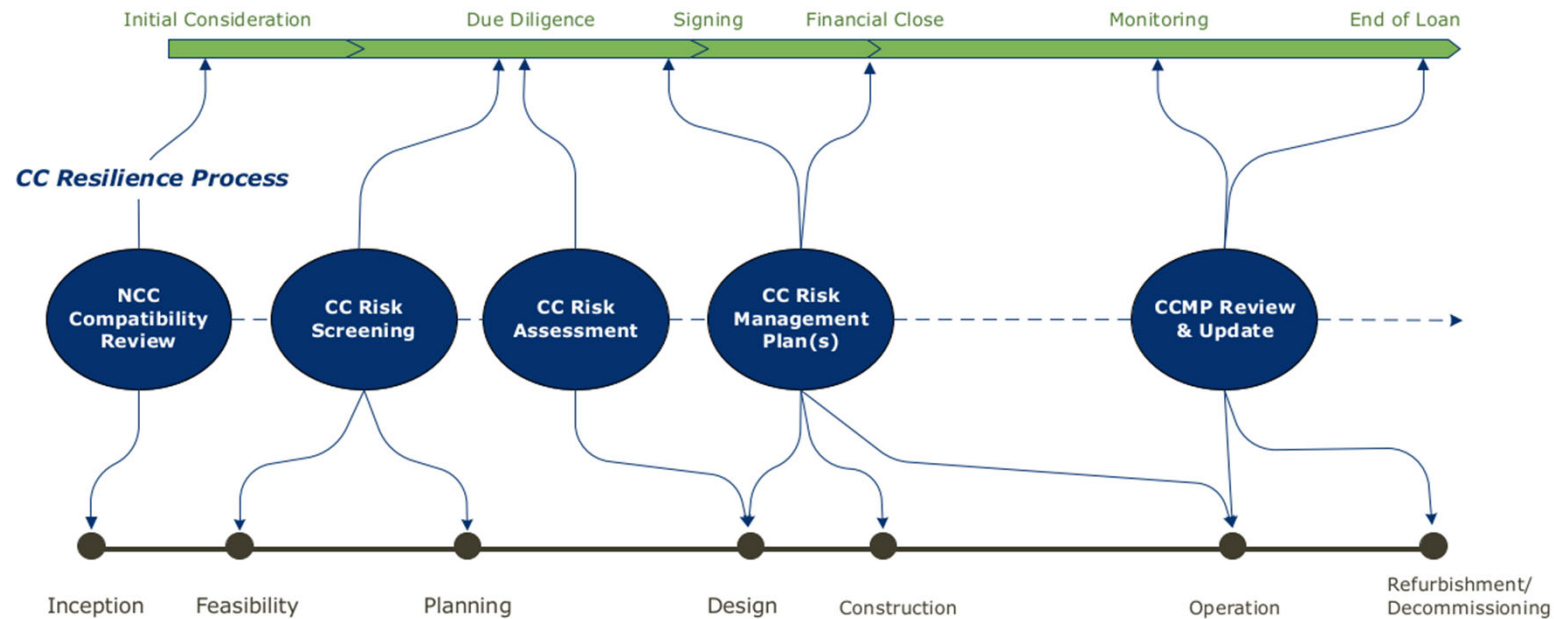


Source: Adopted from the *Final Report: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (June 2017)*

# Il timing del processo per la resilienza di progetti e infrastrutture sul territorio: l'esempio per i progetti regolamentati dagli Equator principle



## Financing Lifecycle



## Project Lifecycle

# L'analisi dei rischi fisici

## Climate Services Mapping – CCRA PHYSICAL – **WHAT?**

---

### Che cosa è un CCRA?

Un Climate Change Risk Assessment Physical è una valutazione dei rischi fisici causati da pericoli climatici, intesi come cambiamenti cronici delle condizioni climatiche (ad esempio l'aumento delle temperature, la riduzione delle precipitazioni annuali, etc.) e come eventi estremi (come forti temporali, forti precipitazioni, temperature estreme) che potrebbero impattare un Progetto, causando potenziali danni alla infrastrutture ed agli elementi di cui è composto, riducendo o impedendo la sua operatività.

### Quali sono i principali elementi di un CCRA?

Due componenti principali:

1. I PERICOLI CLIMATICI, caratterizzati attraverso dati storici e previsioni future, secondo diversi scenari di emissione
  2. IL PROGETTO, caratterizzato attraverso la sua vulnerabilità ai diversi pericoli climatici
- Queste due componenti vengono combinate per calcolare i rischi associati ai diversi pericoli climatici.

### A cosa serve?

Principalmente a identificare i rischi climatici più critici nel presente e nel futuro, secondo diversi scenari di emissione, e ad identificare misure di adattamento da adottare per aumentare la capacità di evitare, prevenire oppure ridurre i potenziali danni. Il CCRA Physical può, inoltre, costituire la base su cui fondare l'implementazione di un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici.



# L'analisi dei rischi fisici

## Climate Services Mapping – CCRA PHYSICAL – WHY?

---

### ESIA/EIA

CCRA Physical richiesto come parte integrante degli Studi di Impatto Ambientale e Sociale per progetti considerati a medio - alto impatto. Questo requisito deriva dagli Equator Principles, versione IV, che sono un quadro di gestione del rischio adottato dalle istituzioni finanziarie per determinare, valutare e gestire i rischi ambientali e sociali nei progetti. Per progetti di categoria a maggiore impatto, A ed eventualmente anche per i progetti a minore impatto, di categoria B, secondo le classificazioni degli standard IFC (International Finance Corporation).

### EU TAXONOMY

Il Regolamento sulla Tassonomia è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 22 giugno 2020 ed è entrato in vigore il 12 luglio 2020. Stabilisce le basi per la tassonomia dell'UE mediante definendo le condizioni generali che un'attività economica deve soddisfare per poter essere considerata sostenibile dal punto di vista ambientale. Il regolamento sulla tassonomia stabilisce sei obiettivi climatici e ambientali tra cui l'Adattamento al cambiamento climatico. Requisito fondamentale per raggiungere questo obiettivo è condurre un CCRA Physical.

### TCFD/Reporting

Principalmente a identificare i rischi climatici più critici nel presente e nel futuro, secondo diversi scenari di emissione, e ad identificare misure di adattamento da adottare per aumentare la capacità di evitare, prevenire oppure ridurre i potenziali danni. Il CCRA Physical può, inoltre, costituire la base su cui fondare l'implementazione di un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici.

### Progettuale

CCRA Physical come supporto alla progettazione, per la realizzazione di progetti resilienti, meno vulnerabili rispetto ai cambiamenti climatici.

### Gestione dei rischi

CCRA Physical come analisi integrativa rispetto alla più generale gestione dei rischi, all'interno di una organizzazione, di una infrastruttura o di un progetto.

### ENVISION

CCRA Physical previsto per soddisfare parte dei requisiti della certificazione ENVISION per le infrastrutture sostenibili. ENVISION è un framework composto da 64 indicatori di sostenibilità chiamati crediti, per valutare la performance del progetto secondo diverse categorie tra cui "Climate & Resilience". L'obiettivo dei crediti di questa categoria è duplice: ridurre al minimo le emissioni che possono contribuire al cambiamento climatico e ad altri rischi a breve e lungo termine e garantire che i progetti infrastrutturali siano resilienti. Per essere resilienti, le infrastrutture devono essere informate sui rischi climatici e progettate in modo da essere quanto più robuste, ridondanti, flessibili, integrate e inclusive.

# L'analisi dei rischi fisici

## Climate Services Mapping – CCRA PHYSICAL – **ABOUT WHAT?**

---

### Progetti o infrastrutture puntuali

Ad esempio un impianto industriale, un ospedale, un parco eolico

### Infrastrutture lineari

Ad esempio una strada o un ferrovia

### Gli assets di una supply chain

Ad esempio la rete di siti produttivi, magazzini per lo stoccaggio, impianti di trattamento, sistemi di smistamento, etc.. di una supply chain nell'industria alimentare

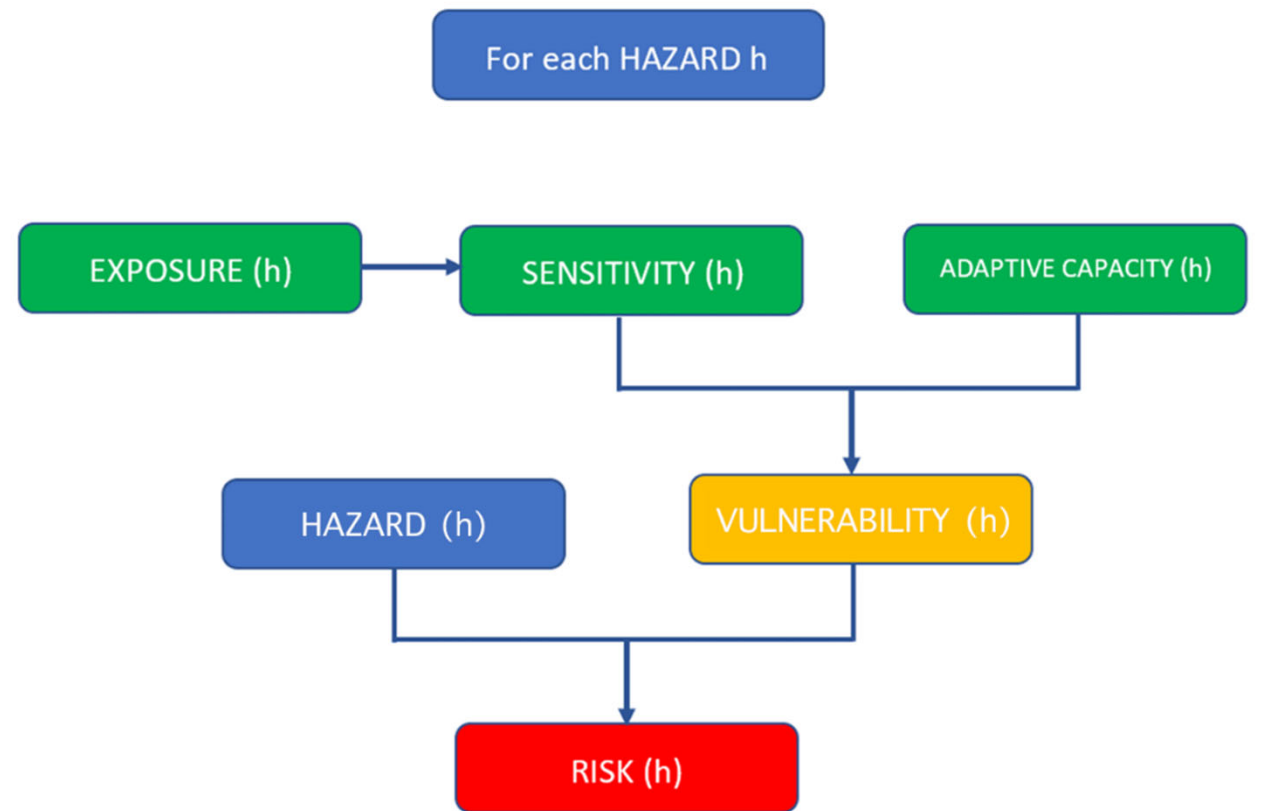
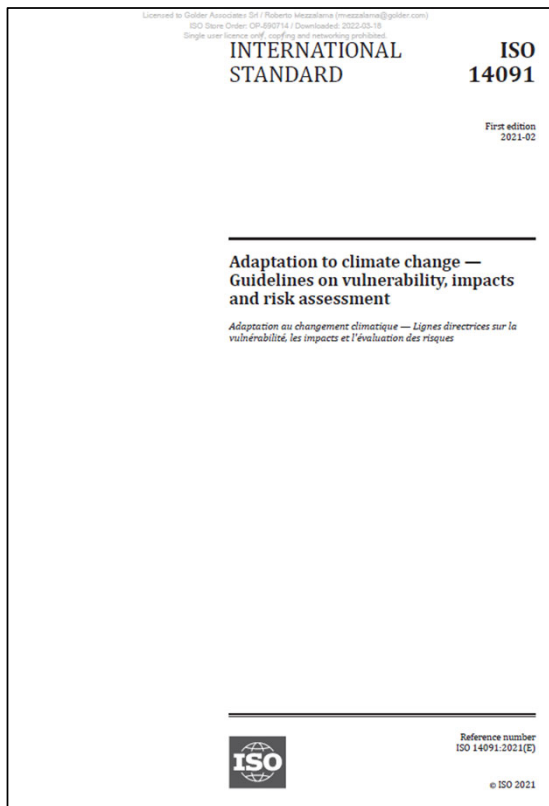
### Un cluster di siti / infrastrutture

Ad esempio i clienti di una banca



# L'analisi dei rischi fisici

*Un tentativo di standardizzazione è stato predisposto dall'ISO*



# L'analisi dei rischi fisici: passaggi chiave

## Caratterizzazione dei Pericoli climatici

Quali scenari futuri scegliere?

Come selezionare i pericoli climatici

Quali indicatori e dati climatici scegliere?

Quali fonti di dati utilizzare?

## Caratterizzazione della vulnerabilità del Progetto

Quali asset includere nell'analisi?

Quale finestra temporale scegliere?

Come definire l'esposizione?

Come valutare la sensibilità?

Come valutare la capacità adattativa?

30 Come attribuire un valore economico ai potenziali rischi?

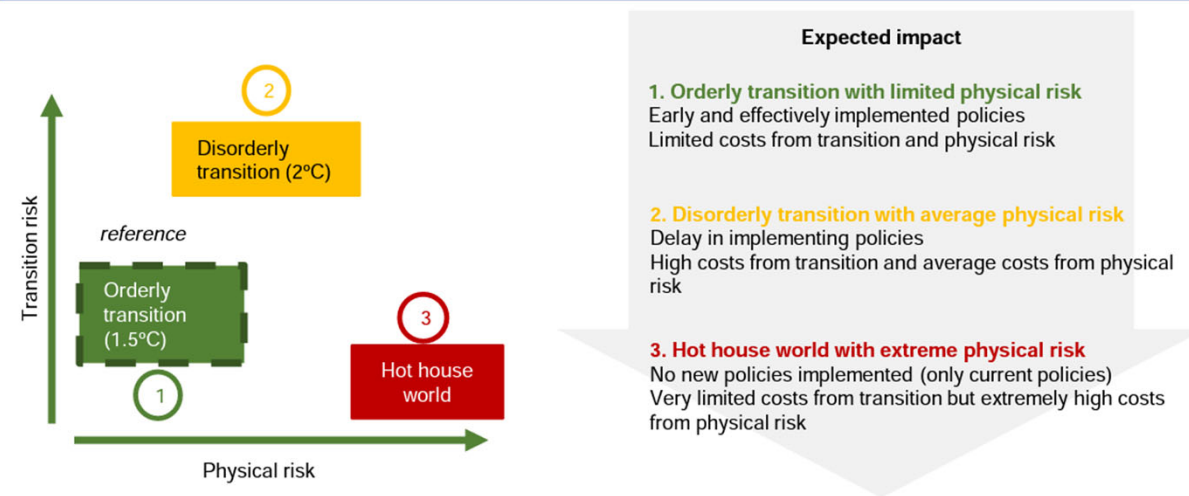
# Scenari di cambiamento climatico

## IPCC



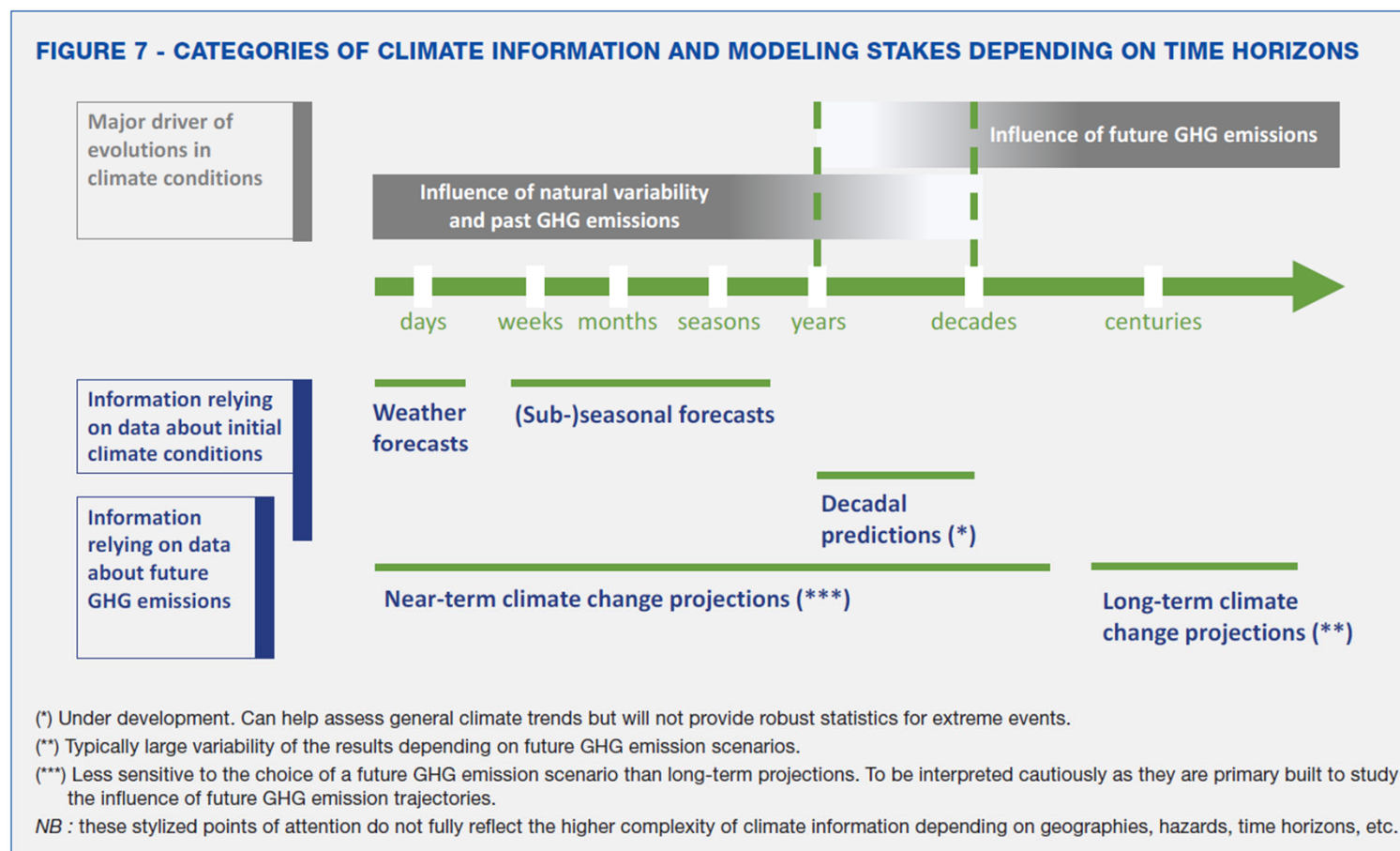
## BCE

Representation of the three scenarios in terms of physical and transition-risk levels

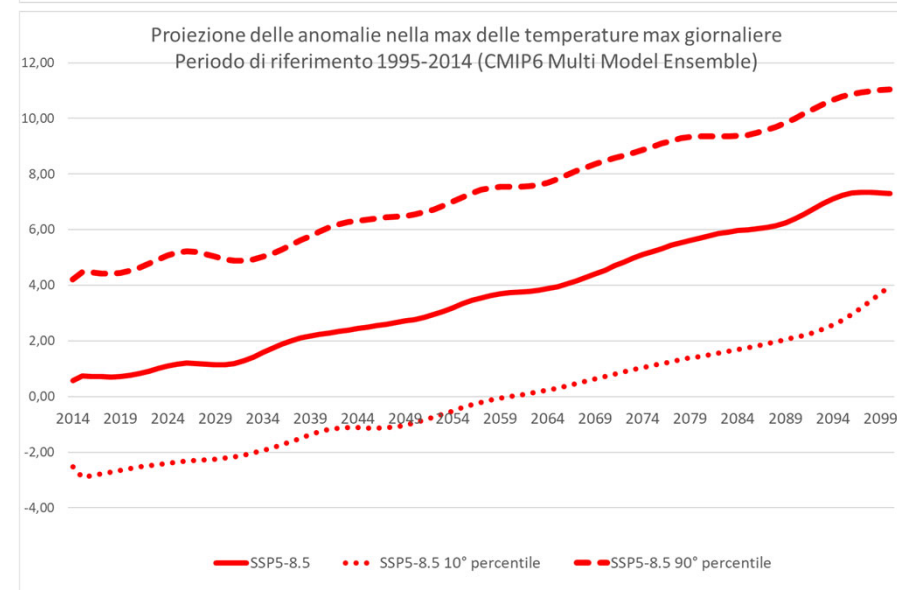
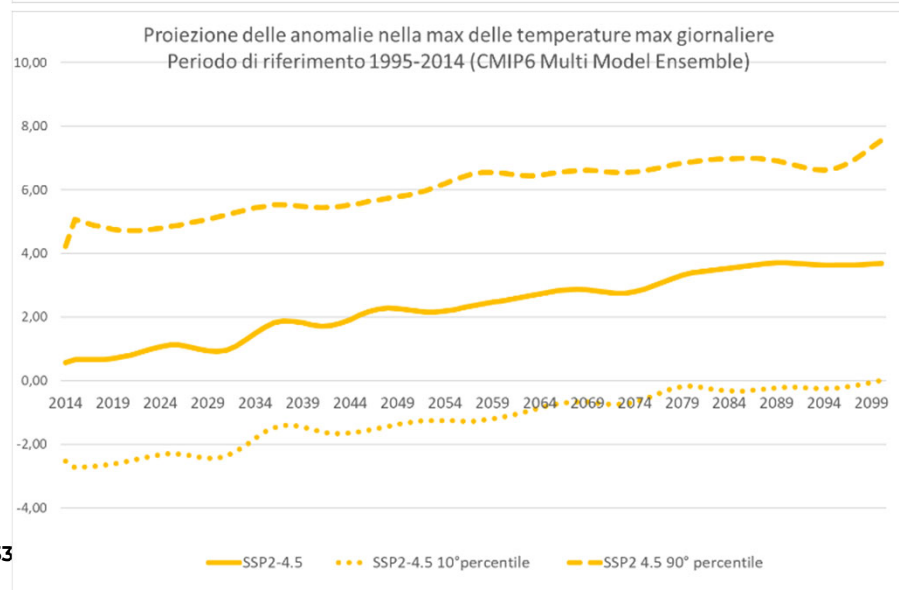
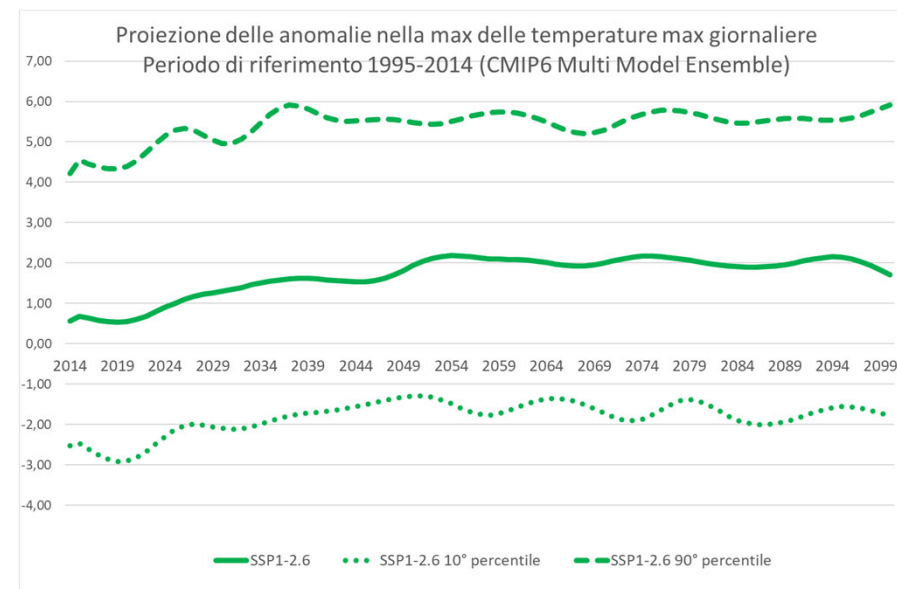
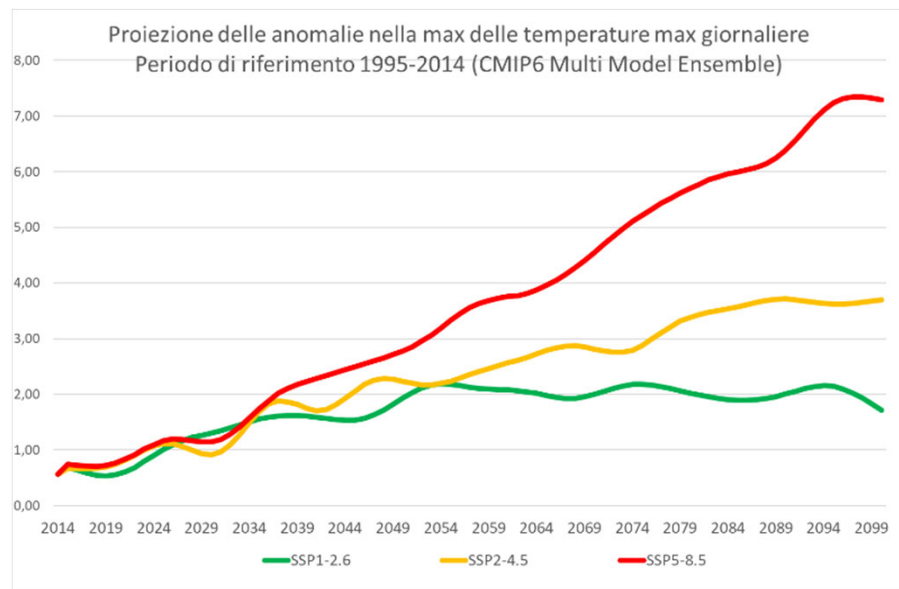


Source: ECB.

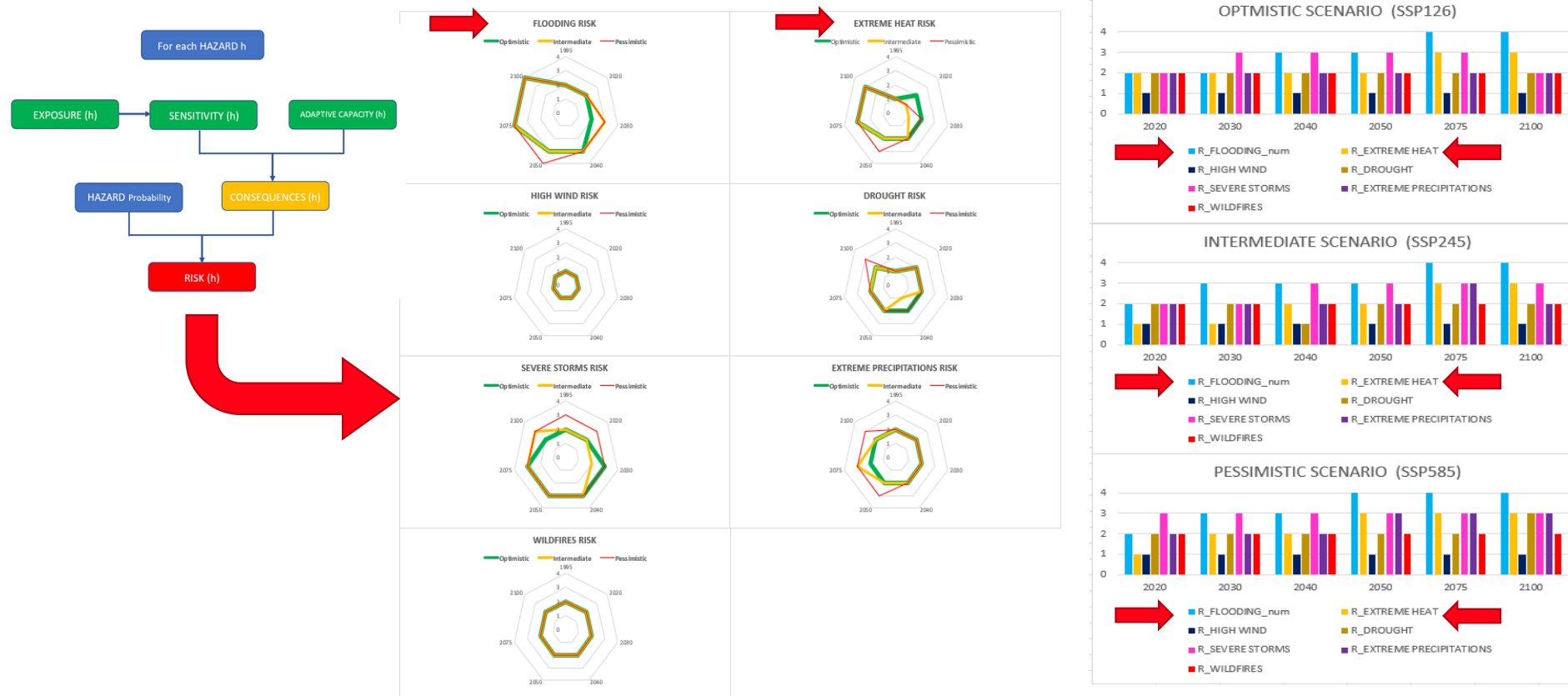
# Le proiezioni decadali sono le più incerte



Source: Hubert et al. (2021) modified from Kirtman et al. (2013).  
<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/near-term-climate-change-projections-and-predictability/figbox11-1-2-2/>

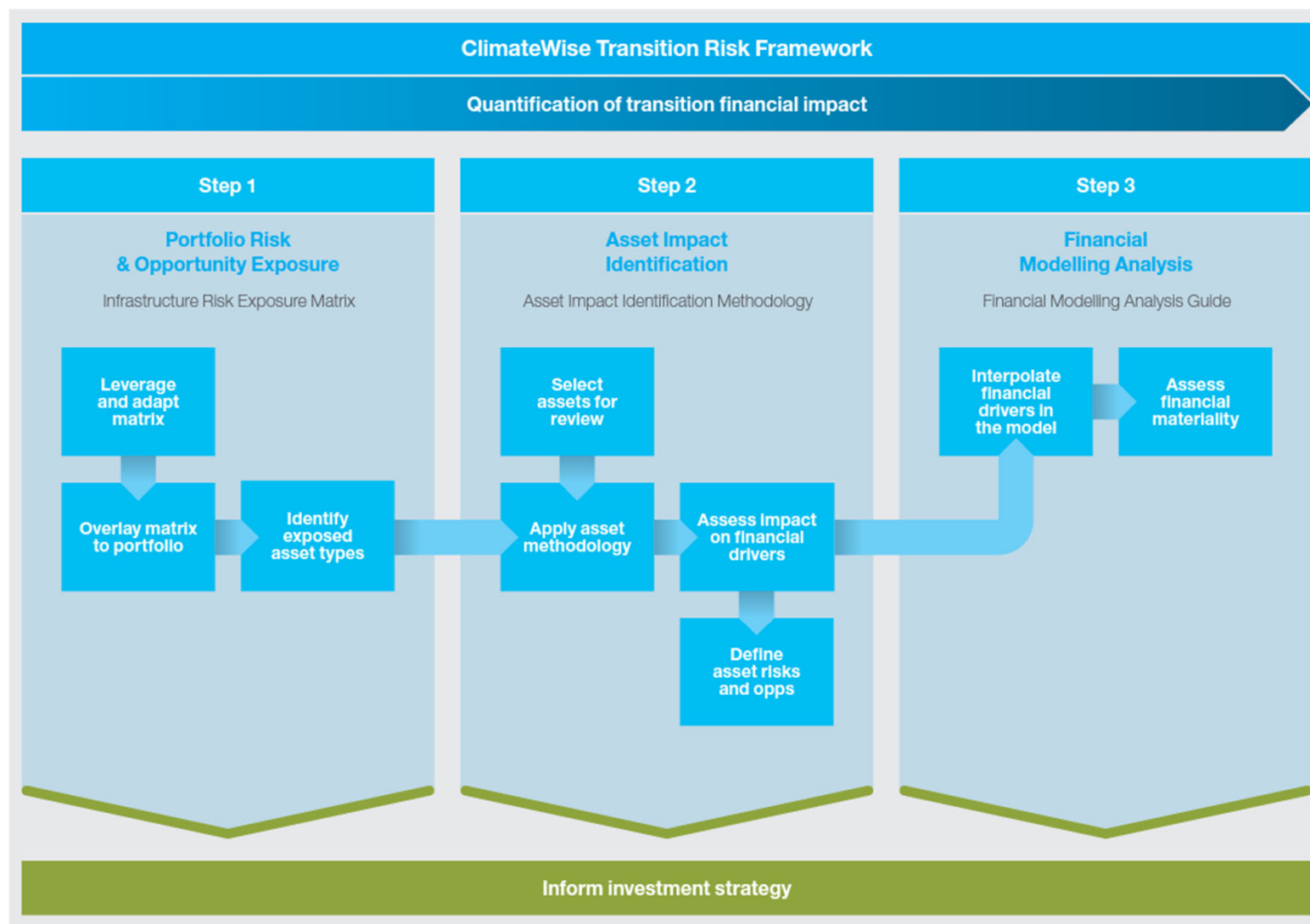


# Rappresentazione dei rischi



# L'analisi dei rischi di transizione

Transition risk Tool	Accessibility(1)	TFCD compliant(2)	Type of approach(3)				Level of granularity			
			Bottom-up	Top-down	Inside-out	Outside-in	Asset	Firm	Sector	Country
PACTA_b	Free tool	xi	x			x	x	x	x	
PACTA_i	Free tool	x	x			x	x	x	x	
CW*	Commercial tool	x	x	x		x	x	x	x	x
ISS ESG*	Commercial tool	xii	x			x	x	x		x
CFIN	Free tool	x	x			x	x	x	x	x
CVAR*	Commercial tool	x	x			x	x	x	x	x
OW	Commercial tool	x	x			x	x	x	x	x
PWC-CO*	Commercial tool	x	x			x	x	x	x	x
CAR	Free tool		x			x	x	x	x	x
VIV	Commercial tool	x	x			x	x	x	x	x
CAR4*	Commercial tool	xi	x		x	x	x	x	x	x
MOD*	Commercial tool	x	x			x	x	x	x	
CMAPS*	Commercial tool	x		x		x	x	x	x	x
ENT	Commercial tool	x	x			x	x	x		
ESG_SUSTA	Commercial tool	x	x			x	x	x		
CTP-EI	Free tool	x	x			x	x	x		x
CFIT	Commercial tool		x			x	x	x	x	x
2DS	Commercial tool	xi	x	x		x	x	x	x	
TCS*	Commercial tool	x	x			x	x	x		
XDC	Commercial tool	xi	x		x		x	x	x	x
OW-SP	Commercial tool	x	x			x	x	x	x	
BAR	Commercial tool	x	x		x	x	x	x	x	x
E3ME	Free tool	xi		x					x	
ESG_SUSTY	Commercial tool		x			x	x	x	x	
SP_CSA	Commercial tool	xi	x			x		x		
SBT_SDA	Free tool	xi	x			x		x		
TPI	Free tool	xi	x			x		x		





## Slide 36

---

**CV0** Slide non chiara. Chiedere a Roberto

Villata, Cristian; 2024-04-12T09:45:29.295

**RM0 0** Era un esempio di procedura per l'analisi dei rischi di transizione

Mezzalama, Roberto; 2024-04-15T12:26:23.767

# Piani di Adattamento: passaggi chiave

Quali misure adottare?

Che tipo di misure adottare?

- Mitigazione
- Trasferimento
- Accettazione
- Controllo

Quale il riferimento temporale delle misure?

Come definire la fattibilità delle misure?

- Analisi della complessità tecnica
- Analisi dei costi di implementazione
- Analisi della complessità organizzativa
- Analisi dei tempi per la realizzazione della misura

Come valutare l'efficacia di ciascuna misura?

A chi assegnare la responsabilità per l'implementazione delle misure?

Come effettuare il monitoraggio e la revisione delle misure? (KPI)

wsp

# Grazie

[roberto.mezzalama@wsp.com](mailto:roberto.mezzalama@wsp.com)

[cristian.villata@wsp.com](mailto:cristian.villata@wsp.com)



**ROBERTO  
MEZZALAMA**  
**IL CLIMA CHE  
CAMBIA L'ITALIA**

VIAGGIO IN UN PAESE SCONVOLTO  
DALL'EMERGENZA CLIMATICA



Il riscaldamento climatico non è altrove:  
è già qui, in Italia, e sta cambiando  
il paesaggio, la terra, i fiumi, il mare,  
i distretti economici e i nostri prodotti.