



# **Verifica climatica degli investimenti infrastrutturali nei programmi 2021-27 in Italia**

**20 Settembre 2024**

## ‘Joint Assistance to Support Projects in European Regions’

Partnership tra la **Commissione Europea** e la **Banca Europea di Investimenti (BEI)**

Fornisce **gratuitamente consulenza tecnica e supporto al rafforzamento delle competenze** per la preparazione e la valutazione di progetti finanziati dalla Politica di Coesione (inclusi JTF e CEF)

Attiva **in Italia dal 2015**



# Assistenza JASPERS lungo il ciclo progettuale



Assistenza alla preparazione di  
**strategie, programmi, piani  
settoriali**



Sostegno allo  
**preparazione di progetti**



Assistenza su **tematiche  
orizzontali e trasversali**



Sostegno alla **prioritizzazione,  
selezione e valutazione** dei  
progetti



Sostegno alla **preparazione  
per l'attuazione** dei progetti



**Rafforzamento delle capacità,**  
formazione, trasferimento di  
conoscenze e buone pratiche,  
networking

# Settori e aree di competenza



**Energia**



**Economia Circolare e gestione rifiuti**



**Industrie innovative**



**Sanità e Educazione**



**Porti / Aeroporti**



**Ferrovie**



**Strade e autostrade sostenibili**



**Mobilità urbana sostenibile**



**R&I, ICT & Banda larga**



**Sviluppo urbano sostenibile**



**Settore idrico**



**Tematiche orizzontali: clima, ambiente, valutazione economica, aiuti di Stato, pianificazione settoriale/integrata, gestione dei rischi**

- ✓ **Programma JASPERS Networking Platform (multi-paese)** – formazione, condivisione esperienze e buone pratiche, peer exchanges e networking
- ✓ **Supporto dedicato negli Stati Membri** – a richiesta, per specifici incarichi di capacity building/rafforzamento tecnico/amministrativo (comprese attività di train-the-trainers e rafforzamento istituzionale)
- ✓ **Advisory su tematiche orizzontali rilevanti alla preparazione progetti** – cambiamento climatico, aspetti ambientali, economici, pianificazione, tecnici, aiuti di stato
- ✓ **Sviluppo linee-guida tecniche (e.g. EC climate and sustainability proofing)** e note tecniche specifiche per progetti
- ✓ **Portale condivisione conoscenze:** <https://jaspers.eib.org/knowledge/index>



---

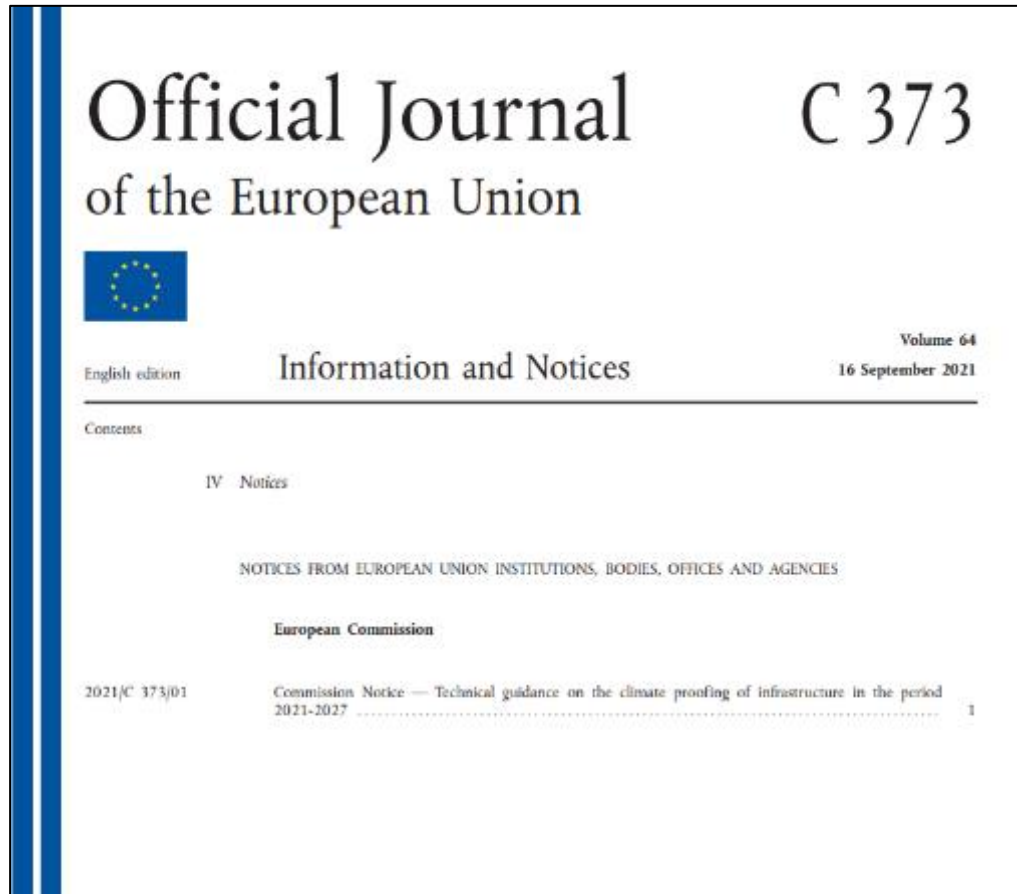
# PARTE I – Requisiti e metodologia CE per la verifica climatica

# Immunizzazione dagli effetti del clima nel 2021-2027

**immunizzazione dagli effetti del clima**: Processo volto ad evitare che le infrastrutture siano vulnerabili ai potenziali impatti climatici a lungo termine, garantendo nel contempo che sia rispettato il principio dell'efficienza energetica al primo posto e che il livello delle emissioni di gas a effetto serra derivanti dal progetto sia coerente con l'obiettivo della neutralità climatica per il 2050; *objective in 2050*

- **Recital 10 RDC** – “Meccanismi adeguati per garantire l'immunizzazione dagli effetti del clima degli investimenti in infrastrutture sostenuti dovrebbero essere parte integrante della programmazione e dell'attuazione dei fondi.”
- **Art. 73 RDC (Selezione delle operazioni da parte dell'autorità di gestione), para 2 point J:** (L'AdG) “garantisce l'immunizzazione dagli effetti del clima degli investimenti in **infrastrutture la cui durata attesa è di almeno cinque anni.**”
- ***Non è un nuovo requisito*** – Verifica climatica è stato un requisito formale per i Grandi Progetti nel periodo 2014-2020. Nel 2021-27 il requisito è esteso a (praticamente) tutti gli investimenti in infrastrutture – *rispetto a tali requisiti sono cambiati alcuni aspetti formali ma non la sostanza.*

# Linee guida CE sulla verifica climatica



- ✓ *“Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027”* pubblicati nel 2021
- ✓ Forniscono il quadro metodologico generale
- ✓ Basati sulla metodologia utilizzata per i Grandi Progetti nel periodo 2014-2020 e applicabili a diversi fondi europei



# Processo per la verifica climatica

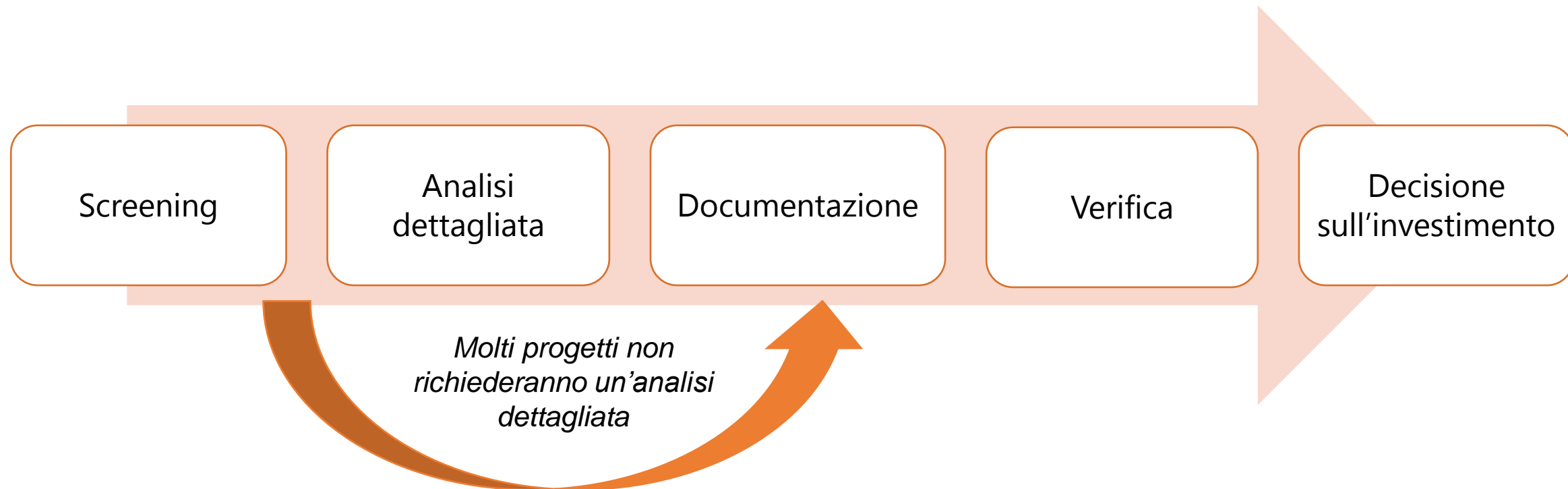
## 2 pilastri per la verifica climatica

### Neutralità climatica

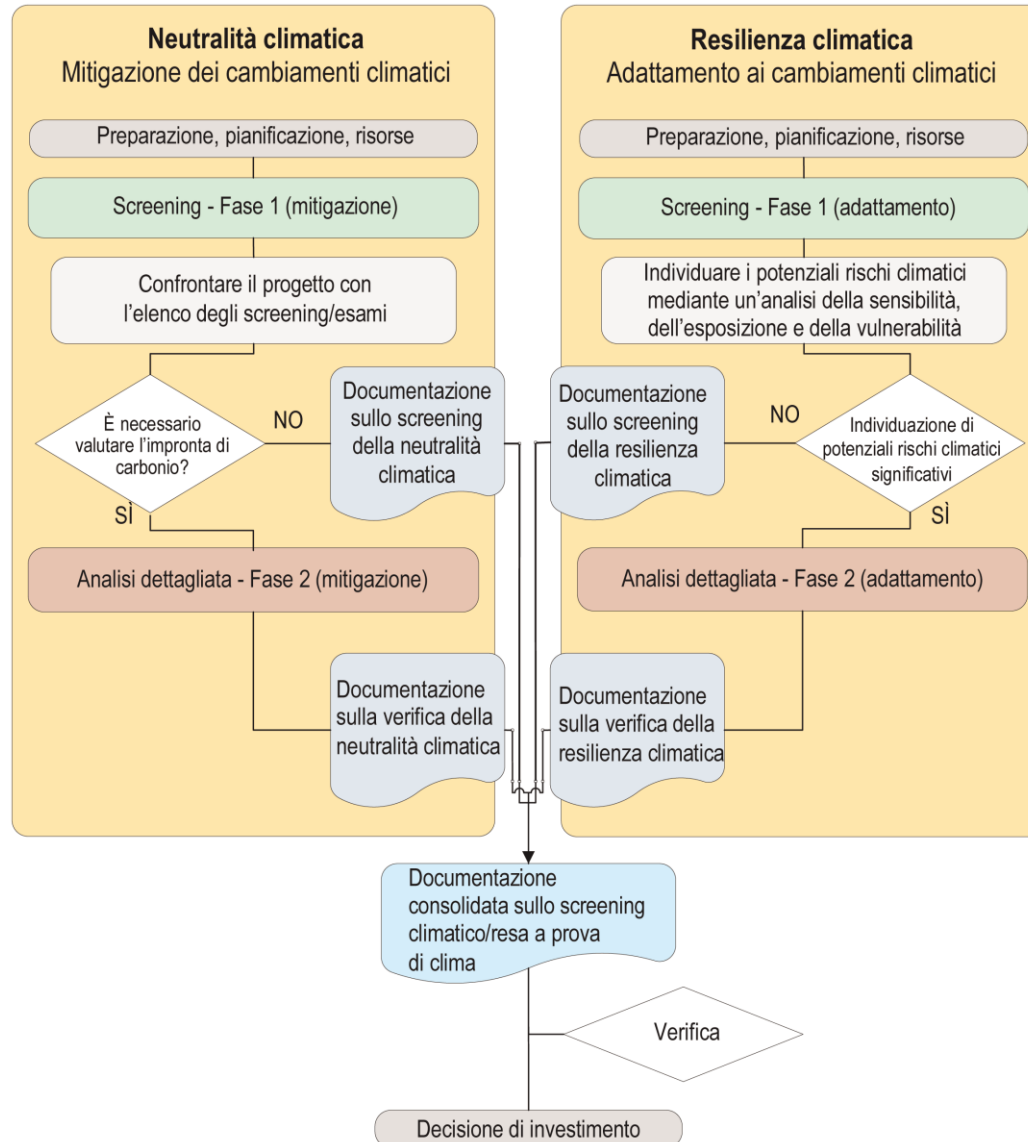
Mitigazione dei cambiamenti climatici

### Resilienza climatica

Adattamento ai cambiamenti climatici



# Passaggi per la verifica climatica



## ✓ Fase di screening (fase 1):

- Pilastro della neutralità: Valutare la necessità di quantificare le emissioni di gas a effetto serra
- Pilastro della resilienza: Analisi della vulnerabilità al cambiamento climatico

## ✓ Fase di analisi dettagliata (fase 2):

- *Pilastro della neutralità* (attenuazione del clima):
  - ✓ Quantificazione e monetizzazione delle emissioni di gas a effetto serra
  - ✓ Compatibilità con gli obiettivi italiani e dell'UE in materia di emissioni per il 2030 e il 2050
- Pilastro della Resilienza (adattamento climatico):
  - ✓ Valutazione del rischio climatico
  - ✓ Coerenza con le strategie e i piani di adattamento ai cambiamenti climatici dell'UE e nazionali, regionali e locali

# Neutralità climatica – fase di screening

Screening:	Categories of projects
<p>In general, depending on the scale of the project, carbon footprint assessment WILL NOT be required, unless the project will be leading to significant emissions of CO<sub>2</sub> or other greenhouse gases.</p> <p>If this is not the case, the process in principle concludes with phase 1 (screening).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Telecommunications services</li> <li>- Drinking water supply networks</li> <li>- Rainwater and wastewater collection networks</li> <li>- Small scale industrial waste water treatment and municipal waste water treatment</li> <li>- Property developments</li> <li>- Mechanical/biological waste treatment plants</li> <li>- R&amp;D activities</li> <li>- Pharmaceuticals and biotechnology</li> <li>- Any other project category or scale of project for which the absolute and/or relative emissions generally are below 20,000 tonnes CO<sub>2</sub>e/year (positive or negative)<sup>1</sup></li> </ul>
<p>In general, carbon footprint assessment WILL be required</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Municipal solid waste landfills</li> <li>- Municipal waste incineration plants</li> <li>- Large waste water treatment plants</li> <li>- Manufacturing Industry</li> <li>- Chemicals and refining</li> <li>- Mining and basic metals</li> <li>- Pulp and paper</li> <li>- Rolling stock, ship, transport fleet purchases</li> <li>- Road and Rail infrastructure, urban transport</li> <li>- Power transmission lines</li> <li>- Renewable sources of energy</li> <li>- Fuel production, processing, storage and transportation</li> <li>- Cement and lime production</li> <li>- Glass production</li> <li>- Heat and power generating plants</li> <li>- District heating networks</li> <li>- Natural gas liquefaction and re-gasification facilities</li> <li>- Gas transmission infrastructure</li> <li>- Any other project category or scale of project for which the absolute and/or relative emissions could exceed 20,000 tonnes CO<sub>2</sub>e/year (positive or negative)</li> </ul>

- **Obiettivo:** Identificare i progetti che comportano emissioni significative di gas a effetto serra o riduzione delle emissioni al di sopra della soglia raccomandata.
- **Soglia:** Emissioni assolute o relative superiori a 20,000 tonnellate di CO<sub>2</sub>e/anno — positive o negative.
- **Tabella di screening:** Aiuta a identificare le categorie di investimento per cui si prevede che le emissioni saranno molto probabilmente significative.

***I progetti con emissioni significative di gas a effetto serra richiederanno una valutazione dettagliata***

# Neutralità climatica – analisi dettagliata



## EIB Project Carbon Footprint Methodologies

Methodologies for the assessment of project greenhouse gas emissions and emission variations

Version 11.3  
January 2023



Table 2 Shadow cost of carbon for GHG emissions and reductions in €/tCO<sub>2</sub>e, 2016-prices

Year	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
€/tCO <sub>2</sub> e	80	165	250	390	525	660	800

Source: [EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025](#)

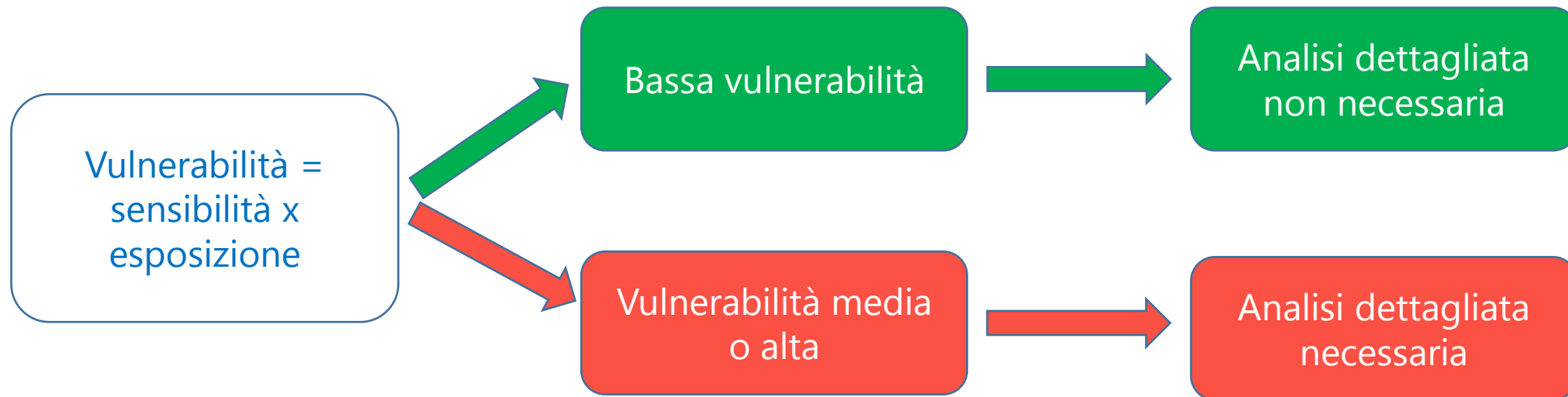
- Quantificazione delle emissioni di gas a effetto serra utilizzando la [metodologia di misurazione impronta di carbonio della BEI](#)
- Presentazione delle misure a basse emissioni di carbonio integrate nel progetto e come viene incorporato il principio dell'"efficienza energetica al primo posto"
- Monetizzazione delle emissioni di gas a effetto serra utilizzando i prezzi ombra del carbonio della BEI
- Inclusione delle emissioni monetizzate di gas a effetto serra nella valutazione economica del progetto — se pertinente
- Verificare la compatibilità con gli obiettivi italiani e dell'UE in materia di emissioni per il 2030 e il 2050

# Resilienza al cambiamento climatico - screening

**Obiettivo:** Identificare le vulnerabilità del progetto ai cambiamenti climatici

## Valutazione delle vulnerabilità:

- **Analisi di sensibilità** — quanto è sensibile l'investimento ai rischi climatici in base al **tipo di progetto** (a prescindere dalla sua posizione sul territorio)
- **Analisi dell'esposizione** — quali pericoli relativi al clima sono previsti alla **sede dell'investimento** ora e in futuro (indipendentemente dal tipo di progetto)



# Resilienza al cambiamento climatico – rischi climatici

## È necessario valutare un elenco completo dei possibili rischi climatici, ad esempio:

- Elenco dei rischi climatici descritti nel regolamento delegato (UE) 2021/2139 della Commissione, appendice A
- Elenco dei rischi climatici descritti nel documento di lavoro JASPERS "[The basics of climate change adaptation, vulnerability and risk assessment](#)"

II. Classification of climate-related hazards <sup>(6)</sup>

	Temperature-related	Wind-related	Water-related	Solid mass-related
Chronic	Changing temperature (air, freshwater, marine water)	Changing wind patterns	Changing precipitation patterns and types (rain, hail, snow/ice)	Coastal erosion
	Heat stress		Precipitation or hydrological variability	Soil degradation
	Temperature variability		Ocean acidification	Soil erosion
	Permafrost thawing		Saline intrusion	Solifluction
			Sea level rise	
			Water stress	
Acute	Heat wave	Cyclone, hurricane, typhoon	Drought	Avalanche
	Cold wave/frost	Storm (including blizzards, dust and sandstorms)	Heavy precipitation (rain, hail, snow/ice)	Landslide
	Wildfire	Tornado	Flood (coastal, fluvial, pluvial, ground water)	Subsidence
			Glacial lake outburst	

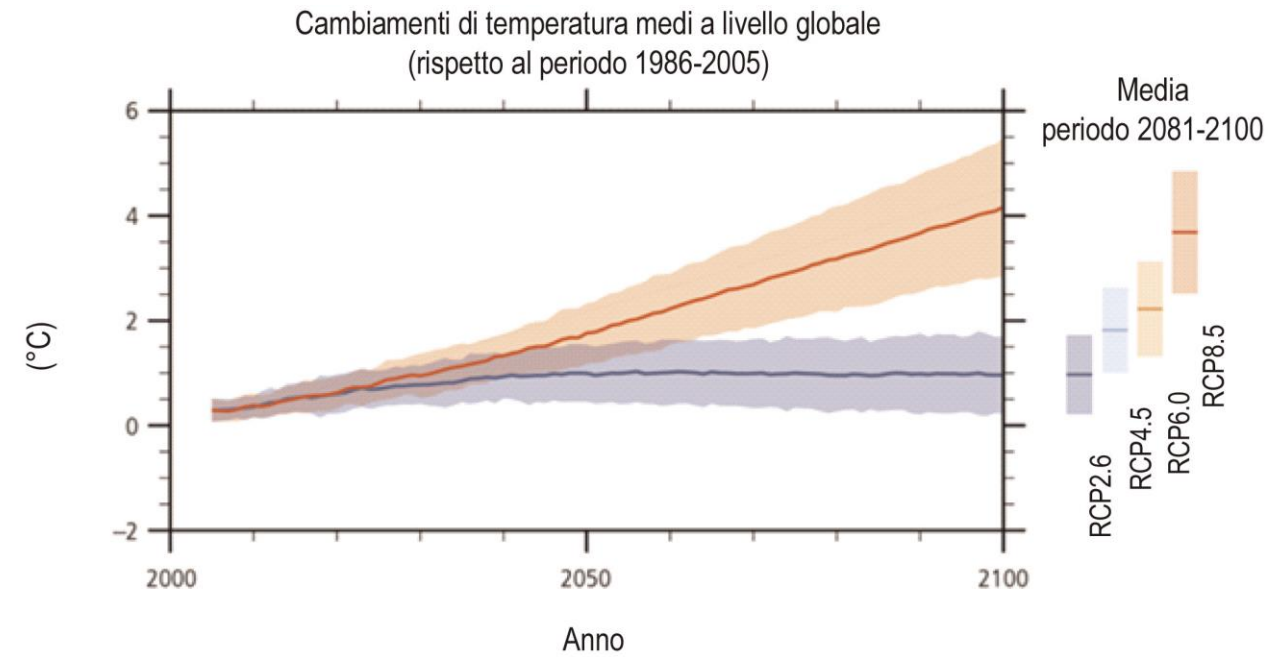
# Resilienza climatica — scenari climatici

## **PERCORSI DI CONCENTRAZIONE RAPPRESENTATIVI (REPRESENTATIVE CONCENTRATION PATHWAYS) - RCPs**

*Scenari che includono serie temporali di emissioni e concentrazioni dell'intera serie di gas a effetto serra (GHG) e aerosol e gas chimicamente attivi, nonché l'uso del suolo/copertura del suolo.*

### **Raccomandazioni per gli scenari da utilizzare**

- **RCP 8.5** raccomandato per lo screening iniziale
- **RCP 4.5** per progetti in cui il livello di resilienza climatica può essere aumentato durante il ciclo di vita come e quando necessario
- Se RCP 8.5 viene utilizzato per la valutazione dettagliata della vulnerabilità climatica e del rischio, potrebbe non essere necessario effettuare ulteriori prove di stress.



# Resilienza climatica — Analisi dettagliata

## Valutazione del rischio climatico

- valutare la **probabilità** che si verifichi un evento legato al rischio climatico e la **gravità** degli impatti associati ai rischi climatici individuati nella fase di screening/valutazione delle vulnerabilità
- valutare la **importanza del livello di rischi individuati** per l'investimento.
- La valutazione dovrebbe essere **proporzionata** alla portata dell'investimento e alla sua durata prevista

Rischio = Probabilità x Gravità degli impatti

### VALUTAZIONE DEI RISCHI

Tabella indicativa dei rischi:  
(esempio)

Impatto complessivo dei pericoli e delle variabili climatici essenziali (esempio)

	Insignificante	Lieve	Moderato	Grave	Catastrofico
Rara					
Improbabile		Siccità			
Moderata		Calore	Inondazioni		
Probabile					
Quasi certa					

Legenda:  
Livello di rischio

Basso
Medio
Alto
Estremo

I risultati dell'analisi dei rischi possono essere sintetizzati in una tabella che combina la probabilità e l'impatto di tutti i pericoli e le variabili climatiche essenziali. Per valutare e corroborare le conclusioni della valutazione sono necessarie spiegazioni dettagliate. I livelli di rischio dovrebbero essere spiegati e motivati.



# Misure di adattamento



## MISURE STRUTTURALI

Modifica del progetto o della sua ubicazione, ad esempio modifiche della progettazione, oppure adozione di soluzioni alternative

**Examples:** Increase the dimensions of structural frames, higher-resistant mirrors for PV Panels.



## MISURE NON STRUTTURALI

Misure di soft-engineering, inclusa l'installazione sistemi di monitoraggio oppure early warning systems

**Examples:** Dust control systems and automatic cleaning systems of solar panels.



## MISURE OPERATIVE

Interventi di manutenzione regolare, monitoraggio o misure di risposta di all'emergenza pertinenti, inclusa attività di formazione del personale.

**Examples:** Closing/limiting service under certain conditions; trimming of trees that are growing next to electricity lines, emergency/contingency planning; back-up supplies

# Resilienza climatica — ultimi aspetti rilevanti

---

## **Monitoraggio**

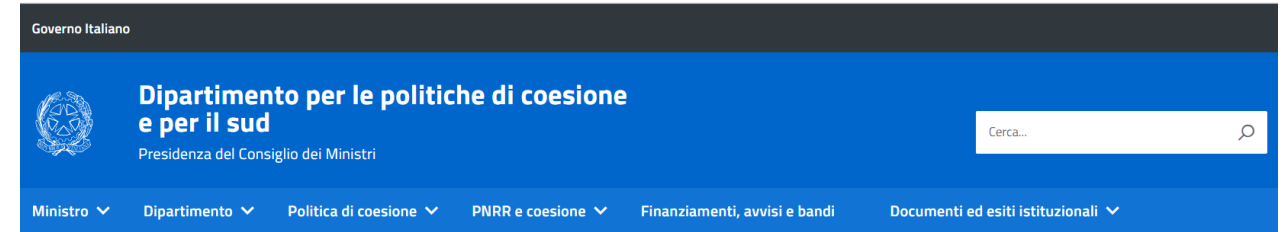
- La valutazione del rischio è un processo continuo
- Importante per determinare eventuali ipotesi critiche e stabilire modalità di monitoraggio e follow-up
- Particolarmente importante per la gestione adattiva del progetto e l'attuazione di misure di adattamento supplementari se e quando necessario.

## **Coerenza con le strategie di adattamento**

- Garantire che il progetto sia in linea con le pertinenti strategie e piani dell'UE e, se disponibili, nazionali, regionali e locali sull'adattamento ai cambiamenti climatici.

# Indirizzi nazionali per la verifica climatica nel 2021-27

- ✓ Sviluppato tra Giugno e Ottobre 2023 da un Gruppo di lavoro DPCoe – MASE – JASPERS nell'ambito di un incarico JASPERS dedicato
- ✓ Comprendono un Allegato che fornisce indicazioni di massima alle AdGs **sull'ambito di applicazione per settori di intervento**
- ✓ Forniscono indicazioni sugli **strumenti per l'analisi della vulnerabilità degli interventi**, inclusi scenari climatici da utilizzare
- ✓ Forniscono chiarimenti in merito **all'integrazione della verifica climatica con i processi di valutazione ambientale** e alle differenze/possibili sinergie con la verifica DNSH.
- ✓ Da utilizzare per la definizione requisiti in fase di sviluppo dei documenti attuazione e per istruire in particolare la fase di screening sui due pilastri di analisi della verifica climatica



Politica di coesione > La programmazione 2021-2027 > Piani e Programmi europei 2021-2027

## Verifica climatica dei progetti infrastrutturali finanziati dalla politica di coesione 2021-2027

Il Dipartimento per le Politiche di Coesione ha adottato gli **Indirizzi per la verifica climatica dei progetti infrastrutturali finanziati dalla politica di coesione 2021-2027**, definiti in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e la Sicurezza Energetica, con Iniziativa JASPERS della Banca Europea degli Investimenti (BEI) e della Commissione Europea, in dialogo con le Autorità di Gestione dei Programmi nazionali e regionali FESR e le rispettive strutture tecniche.

Il [Regolamento \(UE\) N. 1060 del 2021 - Disposizioni comuni ai fondi](#) assegna alle Autorità di Gestione il compito di garantire l'**immunizzazione**

Verifica climatica dei progetti infrastrutturali finanziati dalla politica di coesione 2021-2027

Indirizzi per la verifica climatica dei progetti infrastrutturali finanziati dalla politica di coesione 2021-2027

[Dialogo con le Autorità di Gestione](#)

[Dipartimento per le politiche di coesione e per il sud - Verifica climatica dei progetti infrastrutturali finanziati dalla politica di coesione 2021-2027](#)

# Criteri e classificazione dei settori di intervento

**NO** -> investimenti non indicati come infrastrutture all'art. 5 del Regolamento FESR, che **non comprendano** interventi per nuovi stabilimenti/edifici e/o per "ristrutturazioni importanti";

**SI** -> nel caso di realizzazione di **nuovi edifici/stabilimenti**;

**SI** -> nel caso di "**ristrutturazioni importanti**" di stabilimenti/edifici esistenti:

- ✓ finalità energetica-> almeno il 25% della superficie disperdente lorda complessiva.
- ✓ finalità antisismica o altre finalità-> volume interessato superi il 25% del volume complessivo

## ✓ **Classificazione Interventi**

- verifica climatica **richiesta**
- verifica climatica **richiesta in alcuni casi**
- verifica climatica **non richiesta**

✓ **Per progetti complessi** (e.g. combinazione di infrastrutture di diverse tipologie e altri interventi anche non infrastrutturali, attivando anche settori di intervento diversi, e con tempistiche diverse), si raccomanda di effettuare la **verifica climatica come su una singola operazione integrata**.



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
DIPARTIMENTO PER LE POLITICHE DI COESIONE

Ambito di applicazione della verifica climatica per settore di intervento (ex Allegato I RDC 2021-2027)

Codice	Settore di intervento	Verifica climatica necessaria	FASI DELLA VERIFICA CLIMATICA				Commenti
			Screening MITIGAZIONE (da tabella 1 Orientamenti)	Analisi dettagliata MITIGAZIONE	Screening ADATTAMENTO	Analisi dettagliata ADATTAMENTO	
<b>Obiettivo Strategico 1: UN'EUROPA PIÙ COMPETITIVA E INTELLIGENTE ATTRAVERSO LA PROMOZIONE DI UNA TRASFORMAZIONE ECONOMICA INNOVATIVA E INTELLIGENTE E DELLA CONNETTIVITÀ REGIONALE ALLE TIC</b>							
1	Investimenti in capitale fisso, comprese le infrastrutture per la ricerca, in <b>microimprese</b> direttamente connessi alle attività di ricerca e innovazione	IN ALCUNI CASI	NO	NO	IN ALCUNI CASI	SE NECESSARIA DA RISULTATI SCREENING	Screening Adattamento richiesta se il progetto prevede: 1) costruzione edifici nuovi, 2) ristrutturazione importante di edifici esistenti. Analisi dettagliata Adattamento necessaria se la fase di screening identifica una vulnerabilità medio-alta
2	Investimenti in capitale fisso, comprese le infrastrutture per la ricerca, in <b>piccole e medie imprese (compresi i centri di ricerca privati)</b> direttamente connessi alle attività di ricerca e innovazione	IN ALCUNI CASI	NO	NO	IN ALCUNI CASI	SE NECESSARIA DA RISULTATI SCREENING	Screening Adattamento richiesta se il progetto prevede: 1) costruzione edifici nuovi, 2) ristrutturazione importante di edifici esistenti. Analisi dettagliata Adattamento necessaria se la fase di screening identifica una vulnerabilità medio-alta
3	Investimenti in capitale fisso, comprese le infrastrutture per la ricerca, in <b>grandi imprese</b> direttamente connessi alle attività di ricerca e innovazione	IN ALCUNI CASI	NO	NO	IN ALCUNI CASI	SE NECESSARIA DA RISULTATI SCREENING	Screening Adattamento richiesta se il progetto prevede: 1) costruzione edifici nuovi, 2) ristrutturazione importante di edifici esistenti, 3) altri interventi di dimensione rilevante (ad esempio collegamenti alle reti energia, acqua e trasporti, produzione di energia di taglia industriale, impianti di pre-trattamento rifiuti e acqua). Analisi dettagliata Adattamento necessaria se la fase di screening identifica una vulnerabilità medio-alta
4	Investimenti in capitale fisso, comprese le infrastrutture per la ricerca, in <b>centri di ricerca pubblici e nell'istruzione superiore pubblica</b> direttamente connessi alle attività di ricerca e innovazione	IN ALCUNI CASI	NO	NO	IN ALCUNI CASI	SE NECESSARIA DA RISULTATI SCREENING	Screening Adattamento richiesta se il progetto prevede: 1) costruzione edifici nuovi, 2) ristrutturazione importante di edifici esistenti. Analisi dettagliata Adattamento necessaria se la fase di screening identifica una vulnerabilità medio-alta

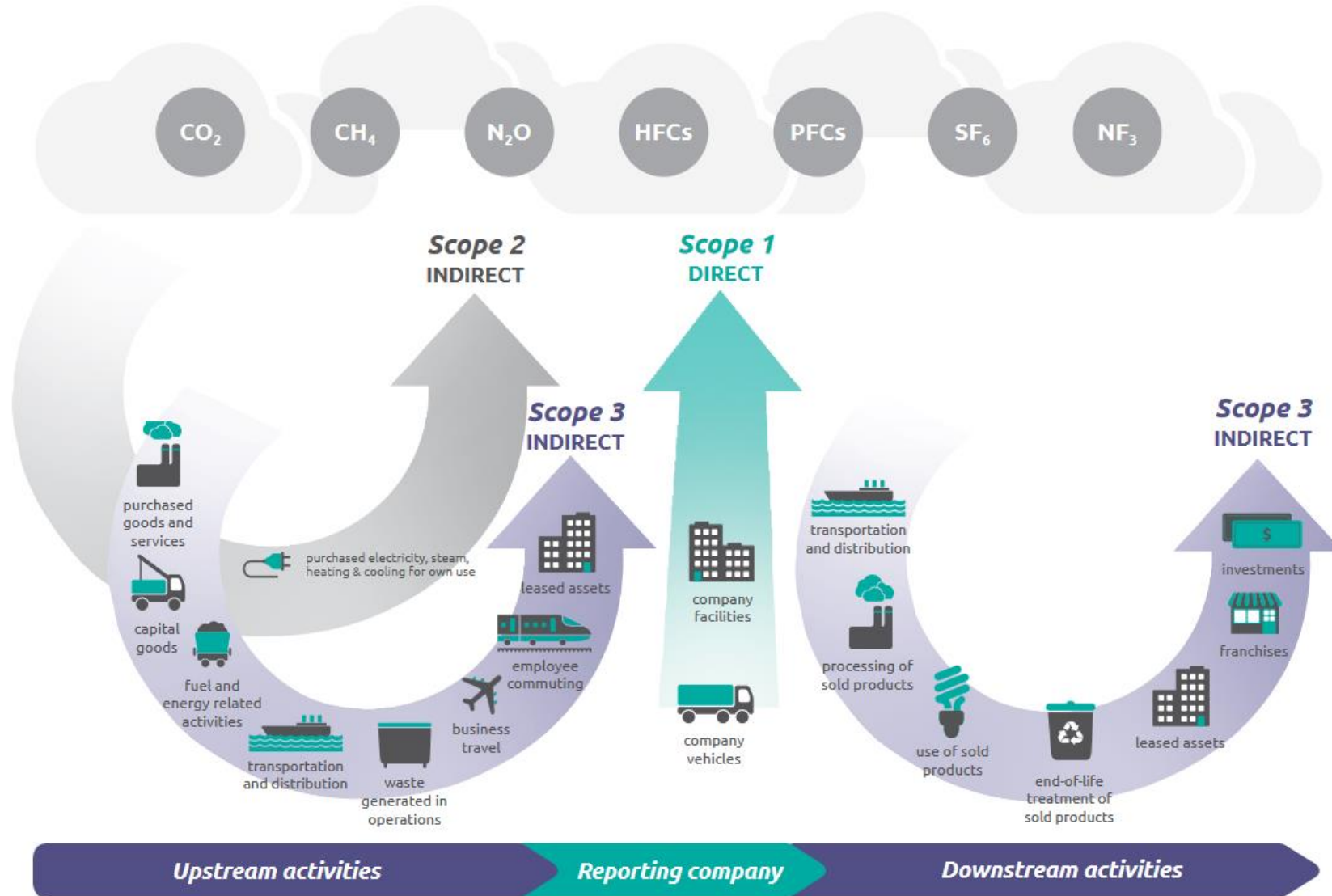
Dipartimento per le Politiche di Coesione  
Largo Chigi, 19 - 00187 Roma  
tel. +39 06 67792069  
e-mail: [segreteria.politichecoesione@governo.it](mailto:segreteria.politichecoesione@governo.it)

---

# PARTE II – Verifica climatica: esempi e casi d'uso

# Impronta carbonio

Figure [1] Overview of GHG Protocol scopes and emissions across the value chain



Source: Figure 1.1 of *Scope 3 Standard*.

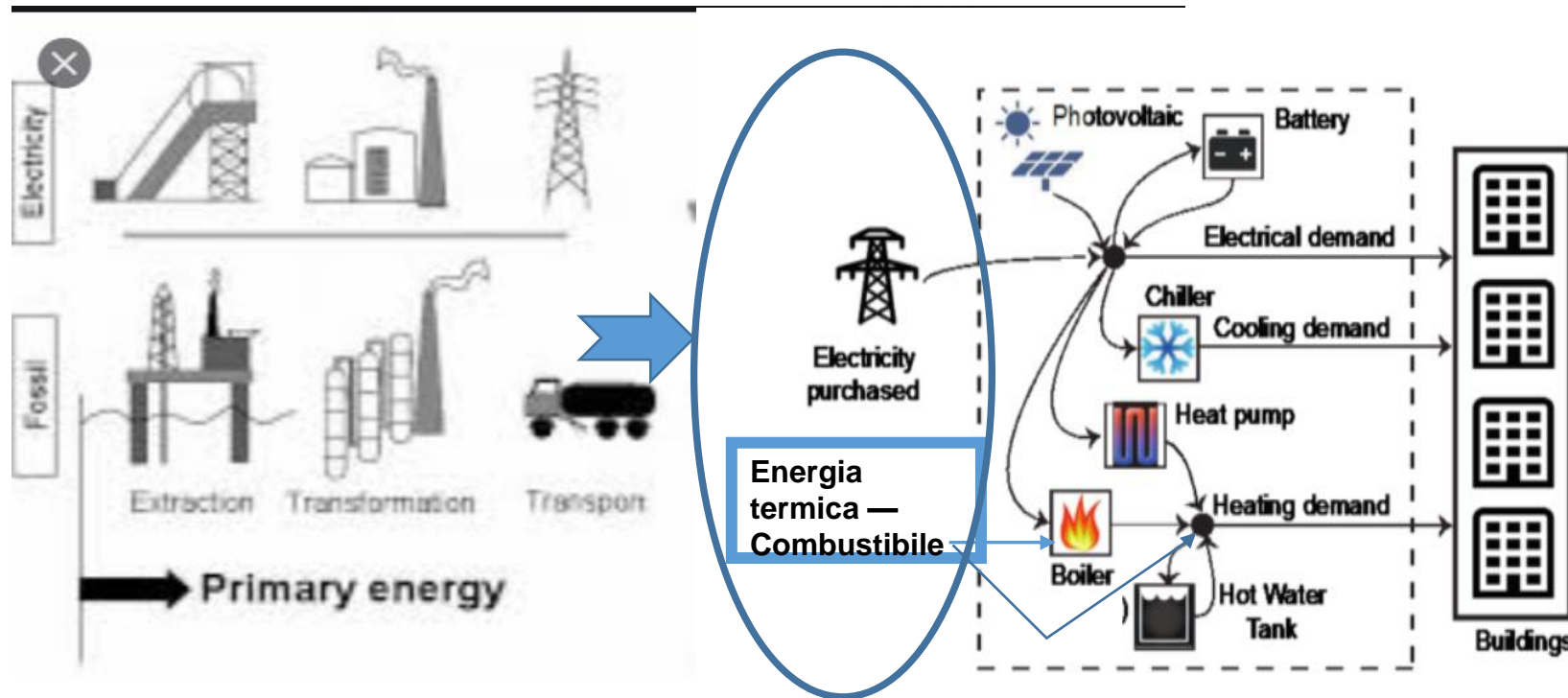
# Impronta Carbonio

---

## Efficientamento Energetico

# Impronta di carbonio edifici / processi produttivi

Emissioni dalla combustione di carburanti (“ambito 1”) e associate con il consumo di energia elettrica / termica acquistata (“ambito 2”)



Emissioni assolute: consumo energetico dopo l'intervento (simulazione APE, simulazioni energetiche, audit energetici, ecc.)

Emissioni *baseline*: consumo di energia prima del progetto (energia misurata, APE)



# Fattori di emissioni predefiniti per carburanti

## Tabella A1.1 Manuale BEI

### GASEOUS FOSSIL FUELS

Fuel Name	Amount of fuel	Units	kg CO <sub>2</sub>	kg CH <sub>4</sub>	kg N <sub>2</sub> O	kg CO <sub>2</sub> e	kg CO <sub>2</sub> e incl. unox. carbon
Natural gas	1	Cubic metre (m <sup>3</sup> )	1.9	0.0	0.0	1.9	1.9
Natural gas	1	TJ	56,100	1.0	0.1	56,155	5,874
Refinery gas	1	metric tonne (t)	2,851	0.0	0.0	2,851	2,837
Refinery gas	1	TJ	57,600	1.0	0.1	57,655	7,367
Liquefied Petroleum Gases	1	litres (l)	1.6	0.0	0.0	1.6	1.6
Liquefied Petroleum Gases	1	TJ	63,100	1.0	0.1	63,155	2,839
Blast furnace gas	1	metric tonne (t)	642	0.0	0.0	642	639
Blast furnace gas	1	TJ	260,000	1.0	0.1	260,054	258,754
Coke oven gas	1	metric tonne (t)	1,718	0.0	0.0	1,718	1,709
Coke oven gas	1	TJ	44,400	1.0	0.1	44,454	4,232
Oxygen steel furnace gas	1	metric tonne (t)	1,284	0.0	0.0	1,284	1,278

### LIQUID FOSSIL FUELS

Fuel Name	Amount of fuel	Units	kg CO <sub>2</sub>	kg CH <sub>4</sub>	kg N <sub>2</sub> O	kg CO <sub>2</sub> e	kg CO <sub>2</sub> e incl. unox. carbon
Gas/Diesel oil	1	litres (l)	2.7	0.0	0.0	2.7	2.7
Gas/Diesel oil	1	TJ	74,100	3.0	0.6	74,343	3,600
Crude oil	1	litres (l)	2.5	0.0	0.0	2.5	2.5
Crude oil	1	TJ	73,300	3.0	0.6	73,543	2,808
Refinery feedstocks	1	metric tonne (t)	3,152	0.1	0.0	3,155	3,123
Refinery feedstocks	1	TJ	73,300	3.0	0.6	73,543	2,808
Motor gasoline	1	litres (l)	2.3	0.0	0.0	2.3	2.3
Motor gasoline	1	TJ	69,300	3.0	0.6	69,543	8,848
Aviation/jet gasoline	1	litres (l)	2.2	0.0	0.0	2.2	2.2
Aviation/jet gasoline	1	TJ	700,000	3.0	0.6	700,243	693,241
Aviation/jet gasoline	1	metric tonne (t)	3,101	0.1	0.0	3,104	3,073
Jet kerosene	1	TJ	71,500	3.0	0.6	71,743	1,026
Naphtha	1	litres (l)	2.5	0.0	0.0	2.5	2.5
Naphtha	1	TJ	73,300	3.0	0.6	73,543	2,808
Shale oil	1	litres (l)	2.8	0.0	0.0	2.8	2.8
Shale oil	1	TJ	73,300	3.0	0.6	73,543	2,808
Residual fuel oil / HFO	1	litres (l)	2.9	0.0	0.0	2.9	2.9
Residual fuel oil / HFO	1	TJ	77,400	3.0	0.6	77,643	6,867
Other kerosene	1	litres (l)	2.5	0.0	0.0	2.5	2.5
Other kerosene	1	TJ	71,900	3.0	0.6	72,143	1,422

### SOLID FOSSIL FUELS

Fuel Name	Amount of fuel	Units	kg CO <sub>2</sub>	kg CH <sub>4</sub>	kg N <sub>2</sub> O	kg CO <sub>2</sub> e	kg CO <sub>2</sub> e incl. unox. carbon
Anthracite	1	metric tonne (t)	2,625	0.0	0.0	2,625	2,573
Anthracite	1	TJ	98,300	1.0	1.5	98,726	96,751
Bitumen	1	metric tonne (t)	3,244	0.1	0.0	3,247	3,182
Bitumen	1	TJ	80,700	3.0	0.6	80,943	79,324
Lignite	1	metric tonne (t)	1,202	0.0	0.0	1,202	1,178
Lignite	1	TJ	101,000	1.0	1.5	101,426	99,397
Other bituminous coal	1	metric tonne (t)	2,441	0.0	0.0	2,441	2,392
Other bituminous coal	1	TJ	94,600	1.0	1.5	95,026	93,125
Sub bituminous coal	1	metric tonne (t)	1,816	0.0	0.0	1,816	1,780
Sub bituminous coal	1	TJ	9,6100	1.0	1.5	10,036	9,835
Brown coal briquettes	1	metric tonne (t)	2,018	0.0	0.0	2,018	1,978
Brown coal briquettes	1	TJ	97,500	1.0	1.5	97,926	95,967
Peat	1	metric tonne (t)	1,034	0.1	0.0	1,037	1,016
Peat	1	TJ	106,000	10	1.4	106,651	104,518
Municipal waste (Non biomass fraction)	1	metric tonne (t)	917	0.3	0.0	925	907
Coking coal	1	metric tonne (t)	2,668	0.0	0.0	2,668	2,615
Coking coal	1	TJ	94,600	1.0	1.5	95,026	93,125
Petroleum coke	1	metric tonne (t)	3,169	0.1	0.0	3,172	3,109
Petroleum coke	1	TJ	97,500	3.0	0.6	97,743	95,788
Coke oven coke	1	metric tonne (t)	3,017	0.0	0.0	3,017	2,957
Coke oven coke	1	TJ	107,000	1.0	1.5	107,426	105,277

### SOLID WASTE FUELS

Source: Factors are for non-biomass fractions. IPCC 2006 Stationary Combustion

Fuel Name	Amount of fuel	Units	kg CO <sub>2</sub>
Municipal Solid Waste (non biomass fraction)	1	TJ	91,700
Municipal Solid Waste (non biomass fraction)	1	metric tonne	917
Industrial Wastes	1	TJ	143,000
Waste oils	1	TJ	73,300

# Consumo elettrico

Le emissioni dal consumo di energia elettrica acquistata in rete sono calcolate in base al fattore di emissione paese (Tabella A1.3 Manuale BEI), comprese le relative perdite di rete:

- HV: 2 % (ad es. grandi utenze industriali connesse alla rete di trasmissione)
- MV: 4 % (ad es. domanda industriale connessa alla media tensione)
- LV: 7 % (ad es. domanda dei consumatori finali)

<b>Emission factors in gCO<sub>2</sub>/kWh</b> <b>(The impact of non-CO<sub>2</sub> GHGs is negligible. For calculation purposes, the factors below can be considered as CO<sub>2e</sub>.)</b>					
Country/territory/island	Combined margin intermittent electricity generation	Combined margin firm electricity generation/ electricity consumption	Electricity consumption/ network losses HV grid +2%	Electricity consumption/ network losses MV grid +4%	Electricity consumption/ network losses LV grid +7%
Italy	343	224	228	233	239

Per le forniture di energia rinnovabile (p.es, con garanzia di origine), si usa comunque il fattore di emissione paese, tranne in caso di impianto FER dedicato con connessione diretta.

# Consumo termico

---

In caso di acquisto diretto di calore (p.es da teleriscaldamento / recupero calore di scarto), oppure acquisto di vapore per applicazioni industriali o teleraffrescamento:

- Il fattore di emissione ( $\text{gCO}_2\text{eq/kWh}_{\text{th}}$ ) è specifico al progetto e deve essere fornito dal promotore (sulla base delle informazioni rilasciate dal produttore di energia termica)
- Il fattore dipenderà dal mix energetico usato per produrre il calore, l'efficienza degli impianti di produzione ed eventuali perdite di trasmissione / distribuzione del calore dal punto di produzione al punto di consumo.

# Esempio numerico: efficientamento energetico (i)

**Efficientamento di un gruppo di palazzine residenziali** con riduzione consumi di gas naturale ed elettricità dalla rete (basse tensione) anche grazie a installazione fotovoltaico. Circa 22.000 m<sup>2</sup> di superficie efficientata con il progetto.

## Fattori di emissione:

Gas  $\approx 56 \text{ tCO}_2/\text{TJ} * 3.6 \text{ TJ/GWh} = 202 \text{ tCO}_2/\text{GWh}$  di gas

Elettricità (fattore di rete, media tensione):  $239 \text{ tCO}_2/\text{GWh}$

- Emissioni scenario di riferimento (*baseline*) = situazione pre-progetto, consumi effettivi come riportati da diagnosi energetica
  - Gas: 2,77 GWh, elettricità: 1,07 GWh
  - $\text{tonCO}_2/\text{a} = (2,77 * 202 = 0,56 \text{ ktpa}) + (1,07 * 239 = 0,26 \text{ ktpa}) = 815 \text{ ton/anno}$

# Esempio numerico: efficientamento energetico (ii)

- Emissioni assolute (con progetto) = consumi stimati, dati da studio di fattibilità sulla base delle simulazioni della diagnosi energetica
  - Gas: 1,42 GWh, elettricità: 0,64 GWh
  - Produzione attesa da fotovoltaico: 0,16 GWh
  - $\text{tonCO}_2/\text{anno} = (1,42 \cdot 202 = 0,29 \text{ ktpa}) + ((0,64 - 0,16) \cdot 239 = 0,11 \text{ ktpa}) = 401 \text{ ton CO}_2/\text{anno}$
- Emissioni relative = impatto carbonico incrementale = emissioni assolute meno emissioni *baseline* =  $401 - 815 = - 414 \text{ tonCO}_2/\text{anno}$

# Esempio numerico: edifici e APE



**ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI**  
**CODICE IDENTIFICATIVO:** 1514600378416 **VALIDO FINO AL:** 15/02/2026

**APE**  
2015

## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete		Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno 368,48
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	5033,06 m <sup>3</sup>	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP <sub>gl,ren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno 3,18
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		Emissioni di CO <sub>2</sub> kg/m <sup>2</sup> anno 67,61
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro (specificare)		

# Esempio numerico: edifici e APE

Efficientamento di un edificio pubblico di 4 570 m<sup>2</sup> da classe F a classe B

- Emissioni scenario di riferimento (*baseline*) = sulla base dell'APE
  - $67,61 \text{ kg/m}^2 * 4\,570 \text{ m}^2 = 309 \text{ tonCO}_2/\text{anno}$
- Emissioni assolute (con progetto) = consumi energetici e relative emissioni stimati, simulazioni APE da diagnosi energetica
  - $50,60 \text{ kg/m}^2 * 4\,570 \text{ m}^2 = 231 \text{ tonCO}_2/\text{anno}$
- Emissioni relative = impatto carbonico incrementale = emissioni assolute meno emissioni *baseline* =  $231 - 309 = -78 \text{ tonCO}_2/\text{anno}$

# Indirizzi UE per adattamento degli edifici ai CC



- [EU-level Technical Guidance On Adapting Buildings To Climate Change](#) comprende una “Best Practice Guidance” che:
- Identifica i “**rischi prioritari**” da considerare per gli edifici
  - Ondate di calore
  - Tempeste
  - Siccità
  - Precipitazioni intense / inondazioni
  - Subsidenza del suolo
- Per ogni rischio prioritario identifica una serie di opzioni di adattamento con relativi pro e contro



# Caratteristiche climatiche della regione mediterranea

## Heat & Cold



- An **upward trend** has been observed in **mean surface temperature** and **extreme heat**, which is predicted to continue upwards in the future with a high level of confidence.
- There has been a **decrease** in **cold spells** in this climatic zone and this is predicted to continue with a high level of confidence. **Frost events** are also predicted to **decrease** with a high level of confidence.

## Wet & Dry



- **Mean precipitation levels** are expected to **decrease**, with a high level of confidence for change in the future.
- **River flooding** has been **decreasing** and may, with a medium level of confidence, continue to do so.
- **Aridity, droughts (hydrological, agricultural and ecological)** and **fire weather** are predicted to **increase** in the future, with a high level of confidence.
- There is a low level of confidence in the direction of change for landslides.
- **Heavy precipitation events** and **pluvial flooding** are anticipated to **increase**, with a medium level of confidence.

## Wind



- A **downward trend** has been observed in **mean wind speed**, which is expected to continue, with a high level of confidence.
- **Severe windstorms** may **increase**, with a medium level of confidence.
- There is a low level of confidence that the number of sand and dust storms will change. Tropical cyclones are not relevant in this climatic zone.

## Snow & Ice



- A **decrease** in **snow, glacier, ice sheet, and permafrost**, and **lake, river** and **sea ice** has been observed. This trend is expected to continue in the future, with a high level of confidence.
- There is a low level of confidence that the quantity of heavy snowfall, ice storms, hail and snow avalanches will change in this climatic zone

## Coastal



- An **upward trend** has been observed in **relative sea-level, marine heatwave** and **ocean acidity**, which is predicted to continue upwards in the future, with a high level of confidence.
- There is high confidence in **coastal flood** and **erosion increasing** in the future.

## Caratteristiche climatiche attuali

- Estate secche con precipitazioni estremamente scarse
- Inverni miti e umidi
- Le aree continentali possono essere particolarmente calde

## Caratteristiche climatiche future

- Aumento del numero di ondate di calore
- Aumento del numero di tempeste, precipitazioni intense ed eventi di allagamento
- Aumento della siccità e degli incendi boschivi

# Analisi delle vulnerabilità - esempio

## Analisi dell'esposizione

Valutazione dell'esposizione			
	Attuale	Futuro	Complessivamente
Ondate di calore	Medio	Alto	Alto
Tempeste	Basso	Medio	Medio
Siccità	Basso	Medio	Medio
Inondazioni/ Precipitazioni intense	Basso	Medio	Medio
Subsidenza	Basso	Basso	Basso

# Analisi delle vulnerabilità - esempio

## Matrice di vulnerabilità

		Esposizione		
		Basso	Medio	Alto
Sensibilità	Basso			
	Medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsidenza</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ondate di calore</li> </ul>
	Alto		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tempeste</li> <li>Precipitazioni intense</li> <li>Inondazione</li> <li>Siccità</li> </ul>	

## Principi di valutazione e punteggio

Probabilità	
Scala	Gamma di probabilità
Improbabile	L'impatto climatico non è previsto per tutta la durata dell'infrastruttura.
Possibile	L'impatto climatico può verificarsi un numero limitato di volte durante la durata dell'infrastruttura.
Probabile	L'impatto climatico può verificarsi più volte durante la durata dell'infrastruttura.

Impatto sull'asset edilizio		
Scala	Descrizione	Valore del punto
Trascurabile	Impatto minimo che può essere mitigato attraverso la normale attività	1
Minore	Un evento che incide sul normale funzionamento dell'edificio con conseguenti impatti di natura temporanea	2
Moderato	Un evento importante che richiede ulteriori azioni da gestire, con conseguenti impatti moderati	3
Maggiore	Un evento importante che richiede un'azione straordinaria che comporta impatti significativi, diffusi o a lungo termine	4
Catastrofico	Catastrofi con il potenziale di portare alla chiusura o al collasso dell'edificio, causando danni significativi e impatti diffusi a lungo termine	5

Si tratta solo di esempi di scale di valutazione che necessitano/potrebbero essere adattate al progetto specifico

# Analisi dei rischi - esempio

## Matrice di rischio per il progetto

Livello di rischio				
		Improbabile	Possibile	Probabile
Impatto	Trascurabile			
	Minore		<ul style="list-style-type: none"> <li>Siccità</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Onde di calore</li> </ul>
	Moderato			<ul style="list-style-type: none"> <li>Tempeste</li> <li>Precipitazioni intense</li> <li>Inondazione</li> </ul>
	Maggiore			
	Catastrofico			

Legenda del livello di rischio	Basso	Medio	Alto	Molto alto

# Possibili misure di adattamento per gli edifici

## Misure strutturali

- Misure di termoisolamento per l'involucro dell'edificio
- Misure di ombreggiatura solare, compresi elementi fissi e mobili
- Vetro ad alte prestazioni per ridurre al minimo il trasferimento di calore
- Installazione di luci a bassa energia (LED)
- Impianto di condizionamento d'aria
- Installazione di aree verdi e tetti verdi
- Misure per ridurre l'uso dell'acqua, come rubinetti e soffioni per il risparmio idrico, servizi igienici con doppio scarico, irrigazione a goccia nelle aree verdi e tetti verdi
- Rete di raccolta differenziata per acque reflue e acque piovane e drenaggio adeguato per far fronte alle piogge intense
- Miglioramento del drenaggio superficiale riducendo le superfici pavimentate e la costruzione di aree verdi, terreni duri installati senza malta
- Sistema di raccolta e stoccaggio dell'acqua piovana per la stagione secca

## Misure non strutturali

- Formazione e sensibilizzazione sui cambiamenti climatici, tra cui:
  - ✓ Modelli di previsione e simulazione
  - ✓ Formazione e sensibilizzazione sulla gestione delle risorse idriche.
  - ✓ Formazione e sensibilizzazione sugli effetti delle alte temperature
- Programma di gestione e monitoraggio dell'acqua
- Manutenzione e pulizia di infrastrutture, impianti e attrezzature

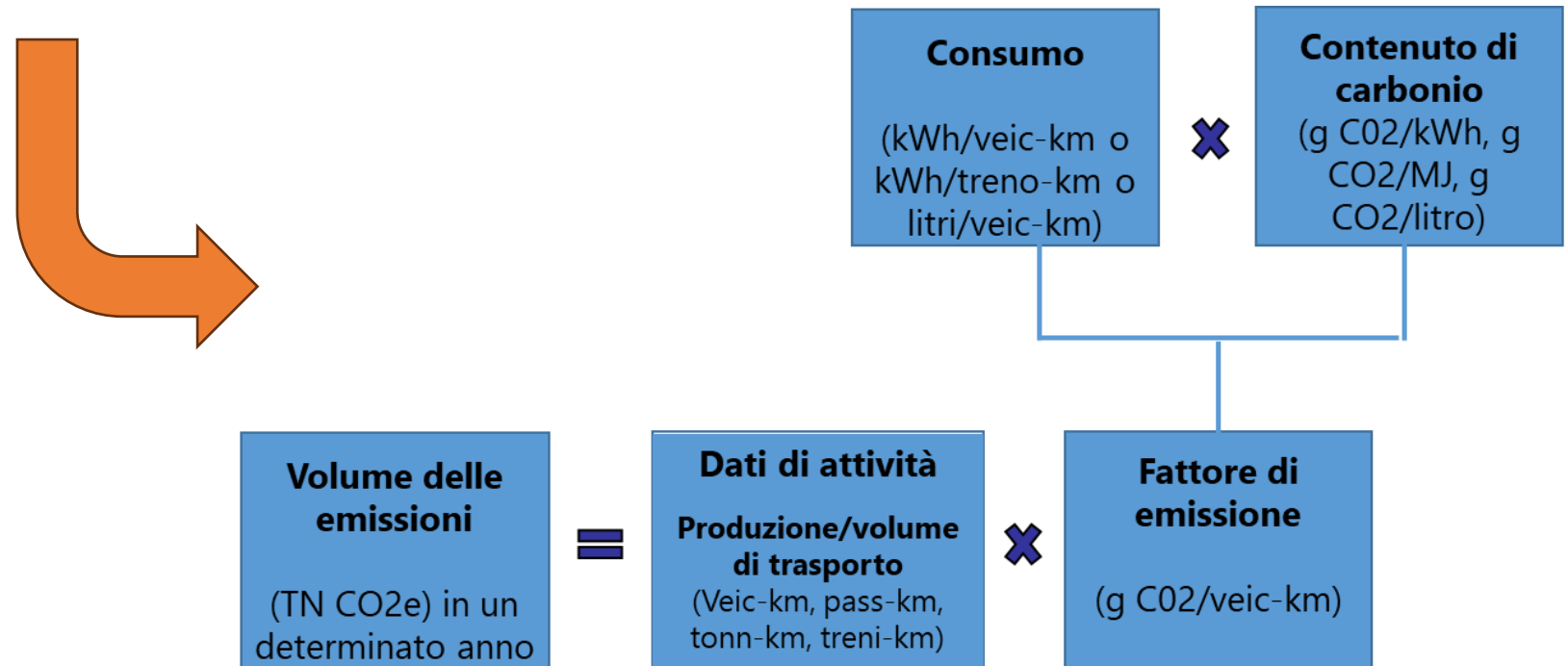
# Analisi impronta di Carbonio e Resilienza

---

## Trasporti

# Valutazione delle emissioni di gas a effetto serra — progetti nel settore dei trasporti

**Si tratta (sostanzialmente) di quanta energia viene consumata per muoversi e come questa viene prodotta...**



- **Emissioni assolute:** emissioni derivanti dal funzionamento del progetto in un tipico anno di servizio/operazione.
- **Emissioni relative:** differenza con/senza Progetto (o Piano) in un tipico anno di servizio/operazione.



# Emissioni di gas a effetto serra — stima dell'impatto sui costi (ACB) <sup>Public</sup>

## Fasi:

Quantificazione delle emissioni  
diminuite/emesse in atmosfera



Calcolo del CO<sub>2</sub>e



Valutazione dei costi esterni  
costo unitario di CO<sub>2</sub>e

Fattori di emissione

Costo delle emissioni di gas a effetto serra =  
VGHG x CGHG

Volume incrementale delle  
emissioni di gas a effetto  
serra prodotte dal progetto  
(TCO<sub>2</sub>e)

Prezzo  
unitario  
ombra di CO<sub>2</sub>e



Fonte: EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025

Year	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
€/tCO <sub>2</sub> e	80	165	250	390	525	660	800

# Esempio 1: Calcolo delle emissioni di gas a effetto serra — Progetto stradale (i)

Public

## Costruzione di un nuovo tratto stradale di circa 16 km

- Nuovo tratto stradale urbano (~bypass)
- Il traffico stradale esistente ha raggiunto il limite di capacità
- Per lo più traffico di transito
- Le strade esistenti che attraversano zone abitate si intersecano con strade di categoria inferiore e provocano effetti legati alla congestione e abbassano le condizioni di sicurezza del traffico.

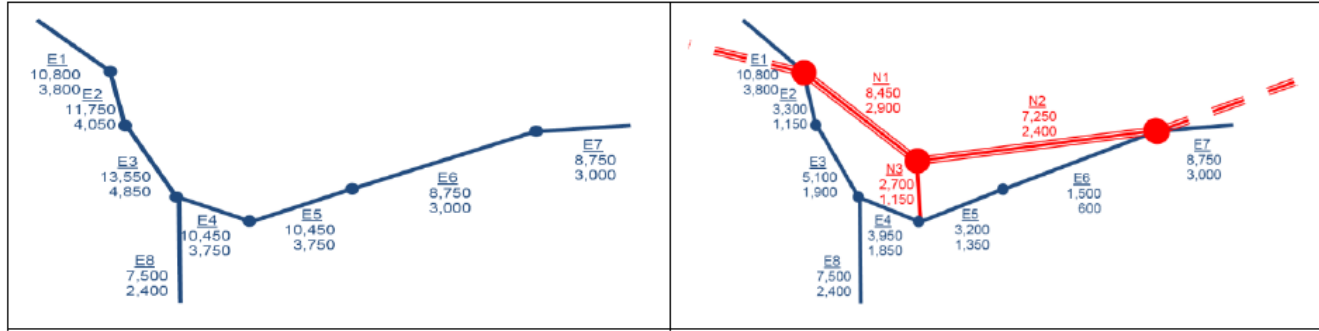
## Metodo di calcolo

- L'impatto sui cambiamenti climatici può essere stimato come parte dell'impatto economico del progetto nell'ACB
- Approccio incrementale
- "Opzione con progetto" e "opzione Senza progetto" sono definite nello stesso modo (stessa rete) come per il resto della ACB

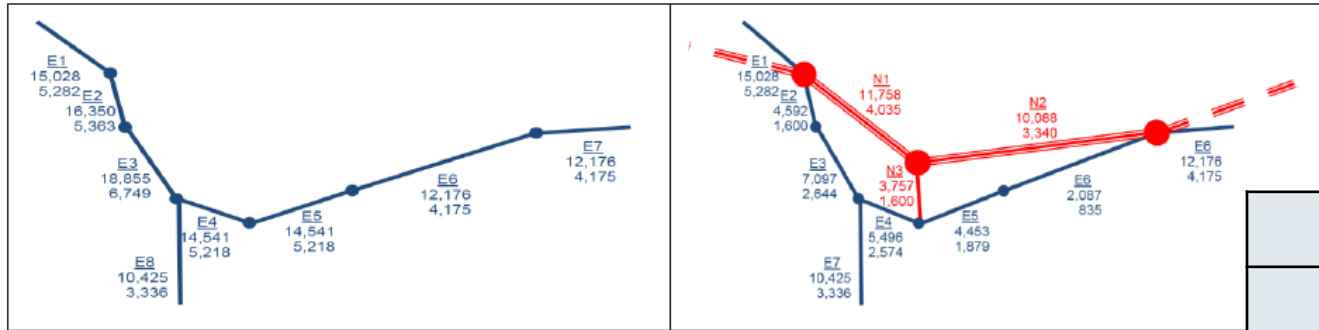
# Esempio 1: Calcolo delle emissioni di gas a effetto serra — Progetto stradale (ii)

## Dati di input: Previsioni di traffico -> velocità medie

Year 1



Year 20



Legend: blue - existing sections, red - new sections. Section name, a.a.d.t. cars, a.a.d.t. LGV+HGV.

- Fonte: Risultati del modello di traffico
- Nessun traffico indotto

Consumo di carburante (l/100 km) — terreno pianeggiante e buone condizioni stradali

V (km/h)	LV	HGV
10	10.85	38.46
20	9.85	34.68
30	9.03	31.77
40	8.39	29.72
50	7.93	28.54
60	7.66	28.23
70	7.57	28.78
80	7.66	30.19
90	7.94	32.48
100	8.40	35.62
110	9.04	
120	9.86	
130	10.87	

Quota di tipo di veicolo		
	LV	HGV
Diesel	50 %	100 %
Benzina	50 %	—

×

×

Emissioni di CO2		
Diesel	(g/litro)	2,338
Benzina	(g/litro)	2,611

Sezione	Lunghezza (km)	Vel. media (km/h)							
		Senza progetto				Con il progetto			
		Anno 1		Anno 20		Anno 1		Anno 20	
		LV	HGV	LV	HGV	LV	HGV	LV	HGV
E2	1.7	51.4	46.5	41.0	40.2	64.7	53.8	62.5	53.4
E3	3.6	35.2	35.2	31.9	31.9	38.8	38.6	32.5	32.4
E4	3.1	42.7	42.1	32.3	31.8	57.2	53.0	52.9	49.6
E5	3.7	40.6	39.3	34.5	33.9	54.8	51.0	53.9	50.2
E6	5.6	69.0	57.6	55.1	47.5	79.1	63.6	78.7	63.6
N1	5.7					104.8	75.2	98.4	72.4
N2	10.7					113.0	74.5	107.7	72.5
N3	2					79.7	70.0	78.7	69.6

# Esempio 1: Calcolo delle emissioni di gas a effetto serra — Progetto stradale (iii)

Public

Volume delle emissioni ( $T CO_2e$ ) in un determinato anno = 365  $\times$  Volume di traffico ( $TGM$ ,  $Veic/giorno$ )  $\times$  Lunghezza strada ( $km$ )  $\times$  Fattore di emissione ( $T CO_2e/veic-km$ ) (dipende dal consumo di carburante)

	1	2	3	..	...	25	Totale
Emissioni di CO2 SENZA progetto							
Emissioni di CO2 Con il progetto							
Emissioni di CO2 Differenza							

## Calcolo delle Emissioni di Progetto Assolute e Relative

Emissioni di CO2 (tCO2e) — Anno operativo medio					
Sezione	Lunghezza (km)	Senza progetto		Con il progetto	
		LV	HGV	LV	HGV
E2	1.7	2,384.54	2,851.99	561.81	823.17
E3	3.6	6,158.03	7,914.86	2,042.18	2,696.30
E4	3.1	4,089.48	5,269.47	1,243.47	2,170.52
E5	3.7	4,881.00	6,289.37	1,202.49	1,870.24
E6	5.6	5,648.26	7,313.67	853.27	1,282.42
N1	5.7	—	—	5,362.02	6,618.22
N2	10.7	—	—	9,277.36	10,283.78
N3	2	—	—	548.59	877.62

Emissioni relative =  
 $(21\ 091,18\ t + 26\ 622,27\ t) -$   
 $(23\ 161,31\ t + 29\ 639,36\ t) = - 5,09\ ktCO_2e$   
 (risparmio)

Emissioni assolute =  
 $(15\ 187,97\ t + 17\ 779,62\ t) = 32,97\ ktCO_2e$

# Calcolo delle emissioni di gas a effetto serra — Progetto di trasporto pubblico (caso urbano)

## Metodo di calcolo

- Emissioni relative (rispetto a uno scenario di riferimento) = **a + b + c**

**a.** differenza di emissioni derivanti dal funzionamento del progetto:

+ progetto è una nuova linea o un'estensione di una linea o un aumento di frequenza di servizio & produzione

- progetto mantiene la stessa produzione totale ma con un rinnovo del parco rotabile o un miglioramento della gestione del traffico (linee autobus, nuova semaforizzazione, preferenziazione, ...) con aumento della media  $V_c$  -> riduzione di consumo/fattore di emissione per veicolo-kilometro)

**b.** differenza nelle emissioni derivanti dalla riduzione/aumento di altri servizi TPL in relazione al progetto ( $\pm$ ) (rilevante in particolare per i servizi pendolari)

**c.** emissioni evitate a causa del trasferimento modale da veicoli privati a TPL (-)=

$$\begin{array}{l} \text{(evitato)} \\ \text{Volume delle} \\ \text{emissioni} \\ \text{(T CO}_2\text{e) in un} \\ \text{determinato anno} \end{array} = \begin{array}{l} \text{(evitato)} \\ \text{Volume di traffico} \\ \text{(veicoli/anno)} \\ \text{passeggeri/anno dal veicolo} \\ \text{private al TPL/coefficient} \\ \text{medio occupazione} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{lunghezza} \\ \text{media del} \\ \text{viaggio} \\ \text{passeggeri} \\ \text{(km)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Fattore di emissione} \\ \text{(T CO}_2\text{e/km-veicolo)} \end{array}$$

# Esempio 2: Calcolo emissioni gas a effetto serra — Progetto di sostituzione della flotta di autobus (elettrificazione)

## Sostituzione (rinnovo) parziale della flotta di autobus per il TPL — Dati di input

- 50 nuovi autobus elettrici (sostituzione senza aggiunta, rimpiazzano 50 vecchi autobus diesel)
  - Percorrenza media autobus sostituiti (considerata uguale per quelli nuovi) = 50,000 km/anno
  - Consumo:
    - autobus diesel media ~ 50 l/100km**
    - autobus elettrico media ~ 1.4 KWh/veic-km**
  - Fattori di emissione:
    - produzione di energia elettrica 0.228 kgCO<sub>2</sub>/KWh**
    - trazione diesel 2.3 kgCO<sub>2</sub>/l**
- Produzione del Progetto (sia pre che post-Progetto)  
2.5 m veic-km/anno



## Dati/risultati di output

- Emissioni Assolute del Progetto = Differenza post/pre-Progetto  
 $2.5 \text{ m veic-km} \times 1.4 \text{ KWh/veic-km} \times 0.228 \text{ kgCO}_2/\text{KWh}/1000$   
= **798 tonn CO<sub>2</sub>/anno**
- Emissioni Relative del Progetto =
  - a. differenza di emissioni derivanti dal funzionamento del progetto (stesse linee e stessa produzione annua / minori emissioni/veic-km grazie all'elettrificazione) =
    - a1. emissioni pre-Progetto (vecchia flotta) =  $2.5 \text{ m veic-km} \times 1,15 \text{ kgCO}_2/\text{veic-km}/1000 = 2,875 \text{ tonn CO}_2/\text{anno}$
    - a2 emissioni post-Progetto (nuova flotta) = 798 tonn CO<sub>2</sub>/anno (vedi sopra)

### Ipotesi:

- domanda costante
- nessun trasferimento modale

(= a2 - a1) = 798 - 2,860 = **- 2,077 tonn CO<sub>2</sub>/anno**



**il progetto riduce emissioni di CO<sub>2</sub> (!)**

# Caso Studio Trasporti 1: Progetto Stradale

## Obiettivi del Progetto:

- migliorare le condizioni del traffico e la sicurezza della rete,
- facilitare in particolare il traffico regionale,
- migliorare l'accessibilità e le connessioni regionali ed interregionali,
- con una tratta resiliente al clima.

Il Progetto è una delle misure previste nella *Strategia Nazionale Trasporti e Mobilità Sostenibile*.



## Dettagli del Progetto:

- 30 km lunghezza, Strada Statale 2x2
- parte della rete TEN-T in Polonia
- connette due intersezioni principali, attraversando principalmente aree rurali ed agricole, zone di campagna, foreste, ed alcune aree urbane minori
- TGM (2026)= 14,000 veic/g, TGM (2048)=21,000 veic/g, con 30% VP

### Note:

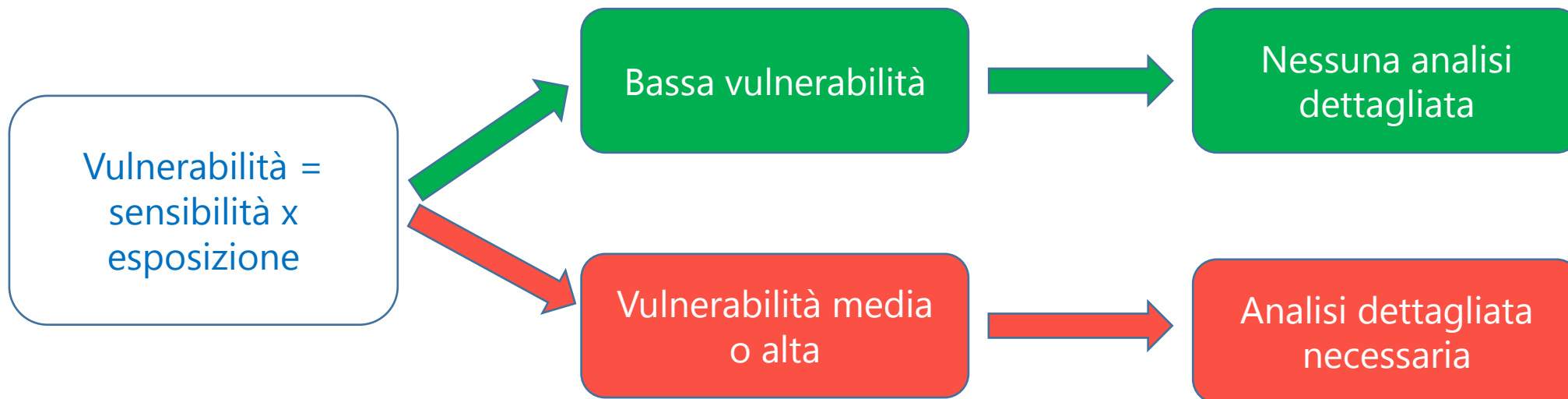
*Progetto in fase avanzata di preparazione, Progetto esecutivo da preparare.*

# Verifica di Resilienza – Screening (Fase 1)

**Obiettivo:** Identificare le vulnerabilità del progetto ai cambiamenti climatici

## Valutazione delle vulnerabilità:

- **Analisi di sensibilità** — quanto è sensibile l'investimento ai rischi climatici in base al **tipo di progetto** (a prescindere dal luogo)
- **Analisi dell'esposizione** — quali pericoli dovrebbero essere presenti nella **sede dell'investimento** ora e in futuro (indipendentemente dal tipo di progetto)





# Rischi Climatici considerati

Climate Hazard
Eventi di Temperature estreme (comprese ondate di calore)
Ondate di freddo
Danni da congelamento-scongelo
Cambio precipitazioni medie
Eventi di piogge estreme
Neve
Inondazioni (fluviali)
Nebbia
Massima velocità del vento
Tempeste (percorso ed intensità)
Incendi
Instabilità del terreno/frane/valanghe

**Referenza:**  
[List of climate hazards according to the EU Taxonomy Climate Delegated Act](#)


[The basics of climate change adaptation, vulnerability and risk assessment, JASPERS](#)

# Analisi di Vulnerabilità

## Analisi Sensibilità

### Come impattano un Progetto di trasporti/strade i vari rischi climatici ?

- **Danni e distruzione** dell'infrastruttura (perdite materiali);
- **Operatività e funzionalità dell'infrastruttura** ed i relativi impatti economici, compresi
  - impatti su gestione e mantenimento
  - impatti sugli utenti (con i relativi impatti economici più generali).



**Principi chiari  
per l'analisi e la  
valutazione ed il  
punteggio  
attribuito ai  
rischi**

## Punteggi

Livello		Descrizione
0	<i>Nessuna Sensibilità / Trascurabile</i>	Nessun interruzione di servizio o danno – business as usual
1	<i>Sensibilità Bassa</i>	Interruzione di servizio localizzata/limitata. Nessun danno permanente, alcuni lavori di ripristino necessari
2	<i>Sensibilità Media</i>	Estesi danni all'infrastruttura ed interruzioni di servizio, e riparazioni limitate necessarie. Danno parziale alle altre infrastrutture locali
3	<i>Sensibilità Alta</i>	Danno permanente e/o esteso con necessità di ingenti ed estese riparazioni

# Analisi di Vulnerabilità

## Analisi Sensibilità

Come impattano un Progetto di trasporti/strade i vari rischi climatici ?



# Analisi di Vulnerabilità

Public

Referenza:  
 Lista sensibilità per settore/ tipo di progetto (Annesso in preparazione da parte di JASPERS)

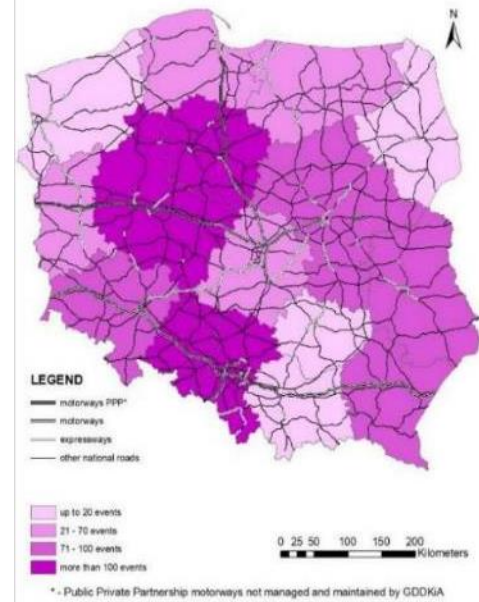
## Risultati Analisi Sensibilità

Rischio Climatico	Danno / distruzione dell' infrastruttura (perdite materiali)	Impatti sul funzionamento dell' infrastruttura e relative impatti economici (compresa gestione/mantenimento ed utenti)	Cumulato
Eventi di Temperature estreme (comprese ondate di calore)	<p><b>Media</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Danni alla pavimentazione;</li> <li>Problemi con i ponti/sovrappassi;</li> <li>Danni agli asset naturali agricoltura (siccità) e aumento bisogno di irrigazione;</li> <li>Aumento rischio di incendi.</li> </ul>	<p><b>Media</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Congestione/perturbazione traffico;</li> <li>Aumento rischi sicurezza e salute in genere;</li> <li>Aumento costi di manutenzione/gestione.</li> </ul>	<b>Media</b>
Ondate di freddo	<p><b>Media</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Danni alla pavimentazione, strutture di calcestruzzo ed equipaggiamenti elettro-meccanici (E/M);</li> <li>Instabilità pendii e collasso rilevati/trincee.</li> </ul>	<p><b>Bassa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento costi di manutenzione invernale;</li> <li>Aumento rischi sicurezza per utenti ed operatori (e.g. pavimentazione sdruciolevole a causa del ghiaccio);</li> <li>Congestione/perturbazione traffico.</li> </ul>	<b>Media</b>
Eventi di piogge estreme	<p><b>Alta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Danni alla pavimentazione ed altri component delle strade (lavori terre, scavi, sistemi drenaggiostrutture, ...);</li> <li>Drenaggi insufficienti, insufficiente capacità di ritenuta;</li> <li>Aumentata instabilità pendii e rischio frane, collasso rilevati/trincee, collasso strutture, ...;</li> <li>Inondazione delle superfici stradali;</li> <li>Inondazione dai fiumi.</li> </ul>	<p><b>Media</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Condizioni pericolose della pavimentazione;</li> <li>Congestione/perturbazione traffic compresi blocchi totali del traffic per periodi prolungati;</li> <li>Aumento rischi sicurezza per utenti ed operatori;</li> <li>Condizioni rischiose della pavimentazione (sdruciolevole) e visibilità ridotta.</li> </ul>	<b>Alta</b>
Neve	<p><b>Media</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cambi nella stabilità del suolo;</li> <li>Cambio necessità pulizia della sede stradale dalla neve e manutenzione invernale;</li> <li>Aumento rischio di scioglimento ghiaccio/neve con aumento scorrimento/accumulo di acqua sulle superfici ed aumento rischio di inondazioni;</li> <li>Danni ai sistemi elettromeccanici ed altri dispositivi/installazioni;</li> <li>Cambiamenti tipo e localizzazione di rischi di valanghe.</li> </ul>	<p><b>Media</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento rischi sicurezza per utenti ed operatori (e.g. pavimentazione sdruciolevole a causa del ghiaccio);</li> <li>Perturbazione traffico.</li> </ul>	<b>Media</b>
....	...	...	...

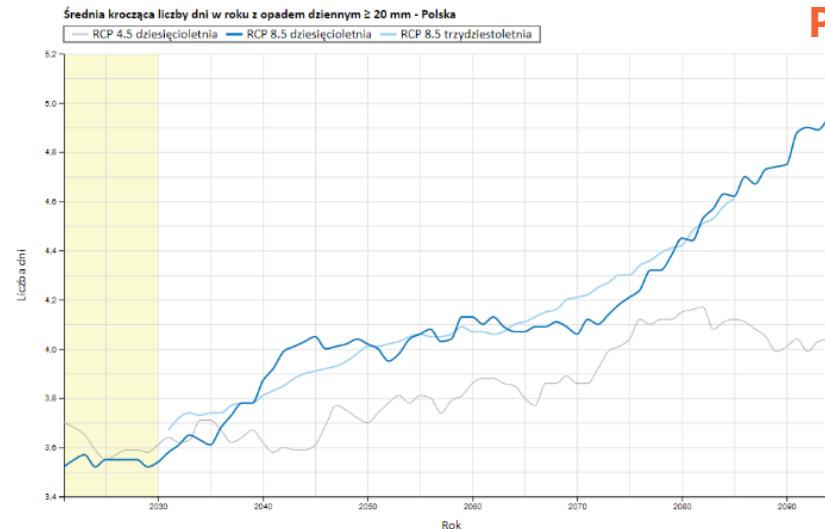
# Analisi di Vulnerabilità

## Valutazione Esposizione Attuale e Futura Utilizzare dati meteorologici recenti data, conoscenza locale, evidenza di incidenti climatici

- Polish National Meteorological Institute ([IMGW](#))
- Non sottostimare il valore dell'evidenza locale/ storica/ aneddotica (ad esempio il registro di incidenti 2004-2016 di GDDKiA – il gestore della rete)
- Mappatura della vulnerabilità attuale della rete stradale nazionale (Adaptation to Climate Change for National Roads in Poland)



Distribuzione di eventi registrati (Gennaio 2004 - Aprile 2016) a causa del vento (per regione/provincia)



Numero giorni/anno con precipitazioni giornaliere  $\geq 20$  mm (RCP 8.5). Fonte: [KLIMADA 2.0](#)

## Attuali e recenti caratteristiche clima in Polonia e l'area di Progetto

- ↑ Temperatura media
- ↑ giorni molto caldi ed ondate di calore
- ↓ numero giorni freddi e temperature molto sottozero, ma leggero ↑ lunghezza di questi periodi
- Precipitazioni mutate ma non in maniera univoca, alta variabilità geografica
- ↑ frequenza di eventi climatici estremi/severi

## Proiezioni Climatiche per l'area di progetto (RCP8.5):

- ↑ Temperature
- ↑ Ondate di calore, numero giorni con  $T_{max} > 25^{\circ}C$
- ↓ giorni molto sottozero - con  $T_{min} \leq -10^{\circ}C$  e  $\leq -20^{\circ}C$
- ↑ Precipitazioni annue, numero giorni con  $P > 20mm/g$
- ↓ numero giorni con neve e profondità neve
- ↑ venti forti e molto forti

RCP8.5 per lo screening iniziale e l'analisi del rischio per la vita utile dell'infrastruttura

# Analisi di Vulnerabilità (i)

## Risultati analisi Esposizione del Progetto

Valutazione esposizione			
	Attuale	Futura	Globale
Eventi temperature estreme (comprese ondate di calore)	Bassa	Media	Media
Ondate di freddo estremo	Media	Bassa	Media
Danni da congelamento/scongela- mento	Media	Bassa	Media
Cambiamento precipitazioni medie	Bassa	Media	Media
Eventi di precipitazioni estreme	Media	Alta	Alta
Neve	Media	Bassa	Media
Inondazioni (fluviale)	Media	Media	Media
Nebbia	Bassa	Bassa	Bassa
Massima velocità vento	Media	Media	Media
Tempeste (direzione ed intensità)	Bassa	Media	Media
Incendi	Bassa	Bassa	Bassa
Instabilità terreno	Bassa	Bassa	Bassa

# Analisi di Vulnerabilità (ii)

## (Screening – Fase 1) - Risultati analisi

		Esposizione		
		Bassa	Media	Alta
Sensibilità	Low			
	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nebbia</li> <li>• Incendi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiamento precipitazioni medie</li> <li>• Eventi temperature estreme (comprese ondate di calore)</li> <li>• Ondate di freddo estremo</li> <li>• Danni da congelamento/scongelo</li> <li>• Neve</li> <li>• Velocità massima vento</li> <li>• Tempeste (direzione ed intensità)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventi precipitazioni estreme</li> </ul>
	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instabilità terreno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inondazioni (fluviale)</li> </ul>	

*Non bisogna temere  
l'analisi di vulnerabilità -  
non sottostimarla !*

*Meglio identificare  
qualunque rischio  
potenziale prima che  
succeda...*

# Resilienza climatica — Analisi dettagliata (Fase 2)

## Valutazione del rischio climatico

- valutare la **Probabilità** che si verifichi un pericolo e la **Gravità** degli impatti associati ai pericoli individuati nella fase di screening/valutazione delle vulnerabilità
- valutare l'**Importanza dei Rischi individuati** per l'investimento.
- La valutazione dovrebbe essere **proporzionata alla portata dell'attività e alla sua durata prevista**

Rischio Climatico =  
 Probabilità x Gravità  
 degli impatti

*Valutazione con un livello di dettaglio maggiore che nell'analisi preliminare di vulnerabilità, quantitativa quando possibile*

### VALUTAZIONE DEI RISCHI

Tabella indicativa dei rischi: (esempio)      Impatto complessivo dei pericoli e delle variabili climatici essenziali (esempio)

	Insignificante	Lieve	Moderato	Grave	Catastrofico
Probabilità	Rara				
	Improbabile		Siccità		
	Moderata		Calore	Inondazioni	
	Probabile				
	Quasi certa				

Legenda:  
 Livello di rischio

- Basso
- Medio
- Alto
- Estremo

I risultati dell'analisi dei rischi possono essere sintetizzati in una tabella che combina la probabilità e l'impatto di tutti i pericoli e le variabili climatici essenziali. Per valutare e corroborare le conclusioni della valutazione sono necessarie spiegazioni dettagliate. I livelli di rischio dovrebbero essere spiegati e motivati.



# Analisi del Rischio

## Valutazioni e Principi di Punteggio (Scoring)

Probabilità			Impatto sul progetto (effetto)		
Scala	Range probabilità	Punteggio	Scala	Significato	Punteggio
Molto basso	Molto improbabile/Rara; 0-10 %	1	Nessun impatto	Nessun impatto sul benessere sociale e sul funzionamento dell'infrastruttura, anche senza interventi risolutivi	I
Basso	Considerate le pratiche attuali, improbabile che accada; 10-33 %	2	Piccolo impatto	Basso impatto sul benessere sociale, sul funzionamento dell'infrastruttura, basso impatto sui risultati finanziari del Progetto, interventi di ripristino e miglioramento necessari.	II
Medio	Moderata / è già successo in situazioni/contesti analoghi; 33-66 %	3	Impatto moderato	Impatto moderato sul benessere sociale e sul funzionamento dell'infrastruttura, predominanti effetti negativi finanziari anche nel medio-lungo termine.	III
Alto	Probabile che accada; 66-90 %	4	Impatto Critico	Grosse perdite di benessere sociale, l'accadimento di un evento può risultare nell'impossibilità di raggiungere gli obiettivi di base del Progetto, interventi di ripristino anche pesante potrebbero non bastare ad evitare anche perdite pesanti.	IV
Molto alto	Molto probabile che accada/quasi certa, possibilmente anche molte volte; 90-100 %	5	Impatto Catastrofico	Fallimento del Progetto, l'evento potrebbe causare anche il completo fallimento nel raggiungimento degli obiettivi del Progetto, gli effetti principali del Progetto potrebbero non essere mai raggiunti nemmeno nel medio e lungo periodo.	V

Questo sono solo proposte di scale che devono/possono essere adattate al progetto specifico

# Analisi del Rischio

## Risultati Analisi Probabilità del Progetto

Rischio Climatico	Probabilità
Eventi temperature estreme (comprese ondate di calore)	<b>Media</b> Costante aumento temperature su 100 anni, e previsto incremento di ondate di calore
Ondate di freddo estremo	<b>Media</b> Probabilità in diminuzione su 100 anni
Cambiamento precipitazioni medie	<b>Media</b> Costante aumento delle piogge annuali totali su 100 anni
Danni da congelamento/scongelo	<b>Media</b> Diminuzione probabilità ma sempre un rischio tipico e rilevante per la regione del Progetto
Eventi di precipitazioni estreme	<b>Alta</b> Aumento fisso probabilità di giorni con piogge intense
Neve	<b>Media</b> Nonostante la diminuzione di probabilità di nevicate, questo fenomeno rimane di probabilità rilevante nella regione del Progetto
Inondazioni (fluviale)	<b>Alta</b> Il Progetto attraversa fiumi ed altri corsi d'acqua, la probabilità di inondazioni è rilevante ed aumentata dalle proiezioni climatiche (e.g. aumento piogge)
Massima velocità vento	<b>Media</b> Aumento probabilità venti forti nella regione, dove è già attualmente un rischio tipico
Tempeste (direzione ed intensità)	<b>Media</b> Aumento probabilità venti forti e tempeste correlate
Instabilità terreno	<b>Bassa</b> La localizzazione del Progetto è a basso rischio per instabilità del suolo

Basata su:

- Proiezioni Climatiche (KLIMADA 2.0)
- Altri studi e dati rilevanti, e.g. mappe di rischio inondazioni
- CCVRA (Analisi Vulnerabilità Climatica) di altri progetti

...

# Analisi del Rischio

---

## Analisi Impatti

Per ogni rischio climatico, i fattori seguenti vengono presi in considerazione:

- costo per gli operatori degli asset dell'**infrastruttura stradale**
  - costi riparazioni, risposte emergenze, mancato profitto, ecc.
- **salute e sicurezza** utenti strada ed operatori;
- costi per gli **utenti stradali** a causa dell'interruzione di servizio
  - costi per Perdita tempo, aumento costi operative veicoli, ecc.
- altri ed estesi impatti **sociali ed ambientali**
  - accesso ai servizi sociali e primari, isolamento comunità più remote, potenziali impatti ambientali per aree sensibili impattate, ecc.

*Le Linee Guida CCVRA di riferimento comprendono anche rischi reputazionali che potrebbero avere rilevanza in certe aree/paesi (ad esempio per infrastrutture in aree ad alta componente turistica), ma anche per infrastrutture molto dibattute nell'opinione pubblica (nel bene e nel male)*



# Analisi del Rischio

## Matrice di Rischio per il Progetto

Livello Rischio		Probabilità				
		Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto Alta
Impatto	Nessun impatto					
	Impatto basso					
	Impatto moderato			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiamento precipitazioni medie</li> <li>• Danni da congelamento/ scongelamento</li> <li>• Ondate di freddo estremo</li> <li>• Neve</li> </ul>		
	Impatto critico		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instabilità terreno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventi temperature estreme (comprese ondate di calore)</li> <li>• Massima velocità vento</li> <li>• Tempeste (direzione ed intensità)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventi di precipitazioni estreme</li> <li>• Inondazioni (fluviale)</li> </ul>	
	Impatto catastrofico					

### Legenda Livelli di Rischio

Basso

Medio

Alto

Molto Alto

# Analisi del Rischio

## Conclusioni Valutazione del Rischio e Misure di Adattamento

I Rischi Significativi devono essere **gestiti e ridotti ad un livello accettabile** attraverso misure di adattamento climatico comprese quelle misure ed altri aspetti (ad esempio sistemi di monitoraggio e risposta) che fanno parte della resilienza insita nel Progetto.

- Differenti opzioni di adattamento possono essere considerate
- Tali misure possono essere strutturali o non-strutturali (operazione/gestione manutenzione, monitoraggio, ...)
- Le misure devono essere integrate nel Progetto e deve essere provato che riducano il rischio ad un livello accettabile per il proprietario/gestore del Progetto
- Dopo di questo il livello di rischio residuo deve essere (ri)valutato
- Considerare misure flessibili o di gestione attiva/adattiva supportate da adeguati sistemi di monitoraggio e risposta/gestione
- Un aspetto importante da considerare è il livello di criticità e la funzione/ruolo del Progetto/della porzione di rete – insieme alle ridondanze – in particolare ad esempio per progetti (e reti) di trasporti ed energia

# Analisi del Rischio

## Conclusioni Valutazione del Rischio e Misure di Adattamento (1/2)

<b>Rischio Climatico</b>	<b>Eventi di precipitazioni estreme, Inondazioni (fluviale)</b>
<b>Vulnerabilità</b>	Alta (Eventi di precipitazioni estreme, Inondazioni )
<b>Probabilità</b>	Alta (Eventi di precipitazioni estreme, Inondazioni )
<b>Impatto (Conseguenze)</b>	Critico (Eventi di precipitazioni estreme, Inondazioni ) Danni alla pavimentazione ed altre componenti della strada, instabilità pendii e frane, rischio inondazioni, blocchi stradali e della circolazione, interruzioni traffico, rischi salute e sicurezza, inaccessibilità per le squadre di manutenzione
<b>Punteggio Rischio</b>	<b>Molto Alto (Eventi di precipitazioni estreme, Inondazioni )</b>
<b>Descrizione delle misure di adattamento comprese (insite) nel Progetto e proposte aggiuntive (in seguito all'analisi)</b>	<p>I seguenti <u>aspetti di progettazione</u> forniranno resilienza insita nel progetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• standard di progettazione per ponti per resistere a piene con tempi di ritorno di 200 anni</li> <li>• considerare se applicare un fattore di correzione climatico per ponti e canali (e.g. un aumento del 10-20% per precipitazioni e/o un'augmentata altezza dei ponti sul livello fiumi tenendo in considerazione livelli di piena su tempi di 2-300 anni);</li> <li>• standard di progettazione per sistemi di drenaggi stradali per sopportare eventi di precipitazioni di 10 anni;</li> <li>• considerare se applicare un fattore di correzione climatico ai sistemi di drenaggio (e.g. un aumento del 10-20% della loro capacità);</li> <li>• progettare i rilevanti sistemi di ritenuta insieme a quelli di drenaggio;</li> <li>• progettazione adeguata di supporti intermedi dei ponti, compreso evitare supporti intermedi dei ponti in corsi di acqua ad alta velocità di deflusso con alto rischio di piene, protezione dall'erosione</li> <li>• progettazione adeguata di rilevati e trincee stradali nelle località più esposte e protezione delle rive dei fiumi;</li> <li>• Uso di un greening adeguato adattato a precipitazioni aumentate.</li> </ul>

Rappresentano la base per gli step successivi di sviluppo del Progetto, comprese **raccomandazioni e/o aspetti da controllare e tenere in conto nelle fasi di progettazione di dettaglio/costruttiva, sulla base dei dati e risultati del CCVRA (da considerare nei Termini di Riferimento)**

# Analisi del Rischio

## Conclusioni Valutazione del Rischio e Misure di Adattamento (2/2)

<b>Descrizione della resilienza insita &amp; misure di adattamento proposte</b>	<p>Le misure seguenti per la resilienza del Progetto si riferiscono alla fase di operazione/gestione, per cui dovranno essere implementate e/o essere parte delle di rilevanti routines, procedure e contratti di operazione e mantenimento della strada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• adeguata manutenzione ordinaria dei sistemi di drenaggio e ritenuta e delle scarpate, compreso monitoraggio ed ispezioni di drenaggi, ponti, canali, ... ;</li> <li>• condizioni per assicurare l'efficienza dei drenaggi e la loro capacità;</li> <li>• adattare il regime di manutenzione delle componenti verdi a bordo strada alle aumentate precipitazioni;</li> <li>• monitoraggio continuo del rischio piene in base al quale possono essere adottate misure addizionali;</li> <li>• sistemi di gestione strada che forniscano agli utenti sistemi di informazione, emergenza e risposta (i.e. adeguato segnalamento e sistemi info utenza, altri sistemi come PMV/TMC che informino gli utenti su restrizioni, chiusure, percorsi alternativi suggeriti o obbligati, ...), ad es. in caso in cui una certa sezione stradale sia inondata o possano esserci rischi per il traffico a causa di instabilità del terreno;</li> <li>• analisi rischi di erosione/affioramento parti di strutture ponti con proposta/giustificazione misure di resilienza per proteggere fondazioni, piloni e altre strutture</li> <li>• in caso di rischi rilevanti di frane/smottamenti, considerazioni relative all'aumento di precipitazioni intense, che potrebbero comportare una necessità di monitoraggio (aggiuntivo) o altri studi specifici aggiuntivi.</li> </ul>
<b>Rischio residuale</b>	<p><b>Medio</b>          È considerato accettabile in funzione delle misure messe in opera compresi i rilevanti sistemi di monitoraggio e risposta/emergenza quando accadano realmente i fenomeni estremi considerati. Il rischio relativo sarà oggetto di un <b>monitoraggio specifico</b> per valutare se le misure messe in opera sono sufficienti o debbano essere integrate/rinforzate.</p>

**Assicurarsi che le misure vengano incorporate in maniera adeguata nelle fasi successive di sviluppo del Progetto ed implementate**



# Analisi del Rischio

## Conclusioni Valutazione del Rischio e Misure di Adattamento – considerazioni aggiuntive

Misure di adattamento al di là dello specifico Progetto o Beneficiario/Gestore

- Importanza di un **registro sistematico degli incidenti legati al clima** come base per
  - informare il CCVRA per altri progetti
  - rivedere procedure di Operazione e Mantenimento, sistemi di informazione/allerta utenti e sistemi di monitoraggio/allarme & emergenza
  - monitorare la necessità di misure di adattamento addizionali
- Una **strategia di manutenzione robusta ed efficace** con adeguato e sostenibile impatto finanziario
- Parallela **revisione degli standard e pratiche di progettazione**
  - CCVRA come base per giustificare l'adozione di parametri e misure al di là dei minimi di legge (standard)
- **Piani di gestione del rischio inondazioni** – che tengono adeguatamente e sufficientemente in conto la proiezioni climatiche?
- **Cooperazione** tra differenti stakeholders, istituzioni, livelli amministrativi.

# Conclusioni Verifica Climatica (parte Resilienza)

## Report su...

- *Rischi climatici potenziali identificati attraverso la fase di Screening*
- *Valutazione dei medesimi attraverso l'analisi dettagliata*
- *Identificazione delle rilevanti Misure di Adattamento per mitigare i rischi valutati/identificati*
  - *Compreso un piano di implementazione ed un adeguato monitoraggio dei rischi in funzione della loro evoluzione nel future (incertezza)*

- *Valutare e stabilire la coerenza con i rilevanti Piani (e Piani di Azione) e Strategie Nazionali ed EU su Adattamento (ad esempio in questo caso):*
  - *[Polish National Strategy for Adaptation to Climate Change with the perspective by 2030 \(SPA 2020\)](#) ed anche Strategie/Piani (e Piani di Azione) di Adattamento regionali e locali*
  - ...

## Verifica Climatica (Resilienza)

---

# Strumenti excel JASPERS per la valutazione della resilienza ai cambiamenti climatici

# Strumenti per la valutazione semplificata della resilienza a ai cambiamenti climatici

Public

## Perché utilizzare lo strumento?

- 01** Effettuare una valutazione qualitativa dei **pericoli climatici** che potrebbero interessare il progetto.
- 02** Osservare i vari modi in cui il progetto può essere influenzato dai pericoli climatici e comprenderne i **potenziali impatti**.
- 03** Pensare a diversi modi per **rendere l'infrastruttura resiliente** ai potenziali rischi climatici significativi.
- 04** conformarsi all'obbligo dell'UE di verifica climatica e assicurare che siano **ammissibili ai finanziamenti dell'UE** (ad esempio InvestEU, FESR, JTF).

## Chi può utilizzare lo strumento?



**Promotori** di progetti di piccola scala



**Investitori pubblici o privati** per comprendere i rischi che corrono quando finanziano nuovi progetti



- Strumento progettato principalmente per esperti non climatici
- È richiesto un background tecnico minimo

# Tipologie infrastrutture trattate

## Progetti su piccola scala

### Acqua e acque reflue

Approvvigionamento di acqua potabile ♦ Raccolta delle acque reflue & Trattamento ♦ Irrigazione



### Rigenerazione urbana

Parchi cittadini ♦ Piazze  
♦ Aree giochi



### Edifici

Strutture sanitarie ♦ Edifici residenziali ♦ Edifici pubblici ♦ Scuole ♦ Appartamenti/Negozi/ Piccolo residenziale



Le definizioni dei progetti su piccola scala sono soggette a variazioni in base al **contesto** e alla **regolamentazione specifici per paese**.

# CARATTERISTICHE PRINCIPALI

---

Uno strumento basato su Excel con:

Una serie di domande utilizzate per **raccogliere le esperienze degli utenti in relazione agli eventi meteorologici** - sulla base delle risposte lo strumento calcola i **punteggi di esposizione**.



Una serie di domande utilizzate per **raccogliere le esperienze degli utenti con gli impatti meteorologici** su progetti/strutture simili - sulla base delle risposte lo strumento calcola i **punteggi di sensibilità**.



un elenco completo di **interventi efficienti sotto il profilo dei costi "misure di adattamento"** (in particolare le classi di pericolo considerate) che possono essere applicati per aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici.



**Funzioni integrate in grado di** compilare automaticamente il **profilo di rischio del progetto** in base alle diverse classi di pericolo e minacce, prima e dopo l'attuazione delle misure di adattamento.



# Screenshot dello strumento Excel

Climate-proofing of urban regeneration projects against **water-related hazards**

## STEP 2. RATE SENSITIVITY combining impacts and in-built adaptive capacity

**Table 2.1. Component-based sensitivity assessment to water-related hazards**

Components Selection			Sensitivity to Extreme Precipitation & Flooding			
Select N/A from the drop-down menu to deactivate components that do not apply to the project under consideration			Provide your score in the white cells			
COMPONENT	SELECTION	POSSIBLE FAILURE MODES	Q2.1 Based on past experience, will the component remain functional (or sustain minimal damage) in the event of a flood? [0: Yes   3: No]	Q2.2 Is the component water-resistant (i.e., maintains its functionality when exposed to large quantities of water or when inundated)? [0: Yes   1: Most Likely   2: Likely   3: No]	Q2.3 Has the component been designed to withstand increased water actions (i.e., thrust impacts or buoyancy)? [0: Yes   1: Most Likely   2: Likely   3: No]	Q2.4 Can the component impede or divert water flows (e.g. using drains, pumps, flood gates)? [0: Yes   1: Most Likely   2: Likely   3: No]
<b>Squares and open spaces:</b> Publicly accessible open spaces, usually paved with little to no greenery. They can be combined with parks and gardens.	Active	Standing water and increased surface runoff; visitors' injuries. Impermeable surfacing will further deteriorate the situation.	0	0	0	0
<b>Parks and Gardens:</b> Green public spaces designated for recreational or conservation purposes (such as sports, picnicking etc). They can be combined with squares and other open spaces.	Active	Inundation of low-lying areas; Increased risk of accidents/injuries; Security breaches in case of extended blackouts; For parks in mountains or hillsides: extreme precipitation events may trigger landslides and rockfalls which may obstruct hiking/trailing activities; in extreme cases mandatory shutdown of the park.	0	0	0	0
<b>Auxiliary buildings and infrastructure:</b> Facility houses, storage units, parking lots, bicycle racks, kiosks, small indoor sports centers, footbridges	Active	<b>A. Indoor/outdoor spaces:</b> Moisture/water ingress, mold infestation/contamination; flooded entrances; water leaks, and standing water. <b>B. Bridges:</b> Riverine bridges may be severely damaged from heavy rainfalls and high river flow; Common failure modes: foundation scouring, deck dislocation, damaged piers, and debris damming. In the case of cultural heritage bridges, the consequences of a potential failure may be irreversible.	0	0	0	0
<b>Equipment:</b> lighting components, fences, AC equipment of indoor facilities, E&M equip. for pools	Active	Dysfunction or shutdown of grid-powered facilities and equipment (e.g. electric fences, pool pumps and heaters etc); Short circuit damages of electric equipment; Loss of communication services.	0	0	N/A	0
<b>Urban furniture:</b> Fixed tables and benches, fountains, planters, signs, and information panels, bus stops within the project boundary, observation platforms	Active	Water damage to wooden furniture; short-circuit damage to electronic display signs if wiring gets wet; slope surface runoff destabilizing observation platforms; submerged planters and loss of greenery.	0	0	0	N/A

1. A list of components that are frequently encountered in urban regeneration projectA is displayed under column C. Check which of the displayed components are relevant to the project under consideration and use the drop-down menu to deactivate those that are not (by selecting 'N/A').  
 2. Rate the sensitivity of the 'active' components to flooding by answering questions Q2.1 to Q2.4. Fill in only the non-shaded cells. The sensitivity score of the component to flooding, will be displayed automatically under the Column 'Average Sensitivity Score'.  
 3. Answer questions Q2.5 to Q2.8 to determine the 'Adaptive Capacity' of the component to Flooding – its ability to diminish the consequences of a potential damage/failure and quickly recover to full operation. A non-zero 'Adaptive Capacity' score will automatically reduce the actual sensitivity of the component, displayed under the column 'Final Sensitivity Score'.  
 4. The Final Sensitivity scores (of each 'Active' project component will be automatically transferred to Step 3, where it will be combined with the exposure data (of Step 1) for the calculation of the Vulnerability Score.  
 5. Repeat the process for the other two hazards. Answer questions Q2.9 to Q2.11.

Disclaimer | Intro | Water-Step 1 | **Water-Step 2** | Water-Step 3 | Water-Step 4 | Temperature-Step 1 | Temperature-Step 2 | Temperature-Step 3 | Temperature-Step 4 | Wind-Step 1 | Wind-Step 2 | Wind-Step 3 | Wind-Step 4 | Soil-Step 1 | Soil ...

## Neri di Volo

Principal Advisor/Sector Coordinator  
Strategic Transport Advisory Division

[n.divolo@eib.org](mailto:n.divolo@eib.org)

## Francesco Angelini

Economist

Energy Efficiency and Energy Advisory

[f.angelini@eib.org](mailto:f.angelini@eib.org)

## Massimo Marra

Principal Advisor/Capacity Building  
Coordinator

JASPERS Coordination and Capacity Building  
Division

[m.marra@eib.org](mailto:m.marra@eib.org)

## Ioanna Kourti

Senior Climate Change Specialist

JASPERS Coordination and Capacity  
Building Division

[i.kourti@eib.org](mailto:i.kourti@eib.org)

**Per maggior informazioni su JASPERS: <http://jaspers.eib.org/>**