

# Introducing climate change resilience in the transport sector: a railway project experience

Elisa Anna Di Palma, Floriana F. Ferrara, Monica Torchio  
Task Force 'Environment'

National Operational Programme  
'Infrastructure and Networks 2014-2020'

Ministry of Infrastructure and Sustainable Mobility

# Programme 'Infrastructure and Networks 2014-2020' Axis II



## Axis I – Rail network



**Action I.1.1 - Railways (TEN-T Core)**

**Budget: 799 M€**

**13 projects, of which 5 Major Projects**

**Action I.1.2 - Railways (TEN-T comprehensive)**

**Budget: 191 M€**

**5 projects, of which di cui 3 GP**



## Axis I – Airspace



**Action I.2.1 SESAR**

**Budget: 52 M€**

**7 projects**



# Programme 'Infrastructure and Networks 2014-2020'

## Axes II



### Axis II – Ports e «last mile»

**Action II.1.1 - Ports and inter-modal hubs**

**Budget: 230 M€**

**14 projects, of which 9 ILA (Integrated Logistic Areas)**

**Action II.1.2 - Last mile**

**Budget: 147 M€**

**14 projects, of which 1 Major Projects and 4 ILA**



### Axis II – ITS (Intelligent Transport Systems)

**Action II.1.3 - Single Window**

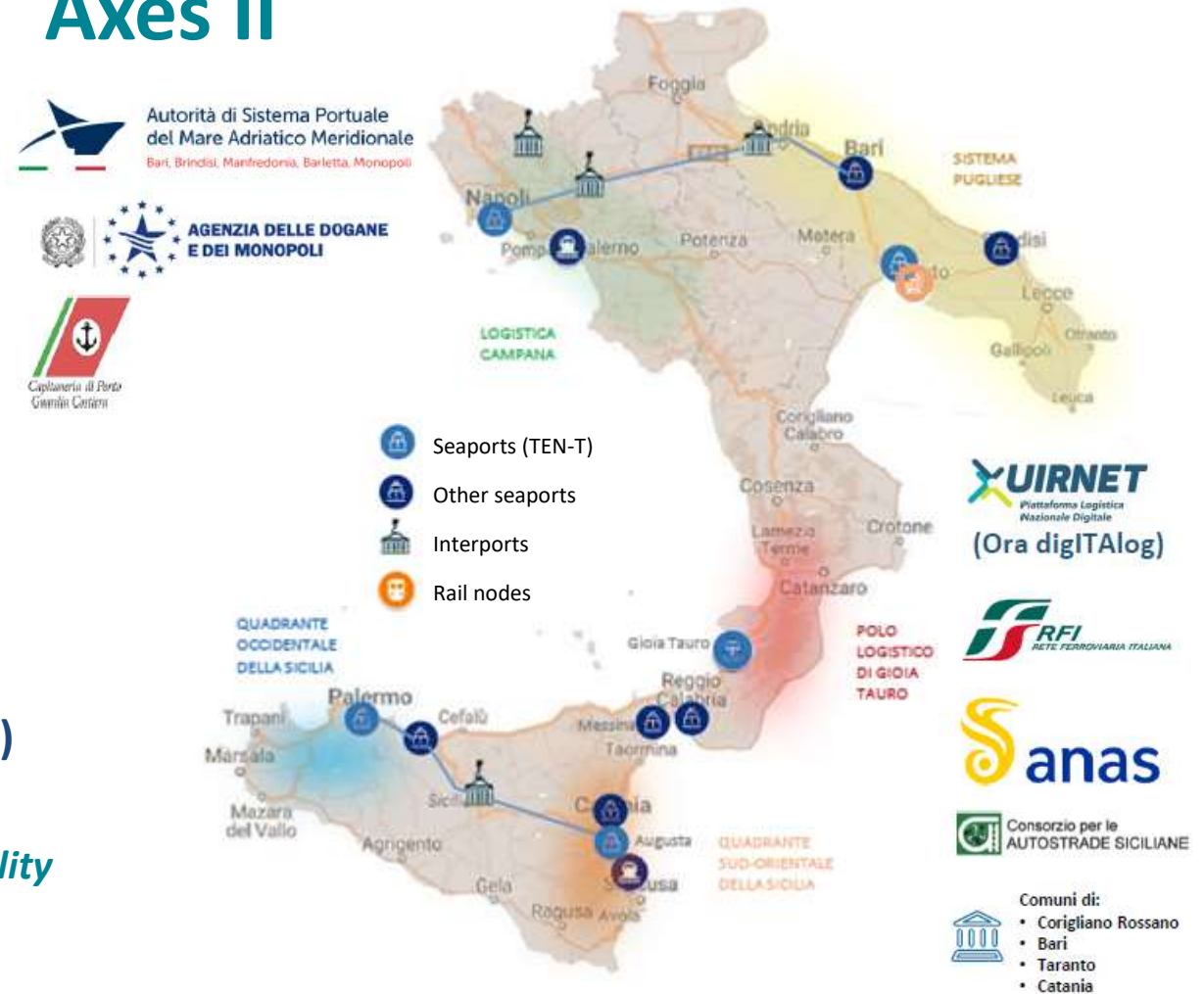
**Budget: 66 M€**

**5 projects**

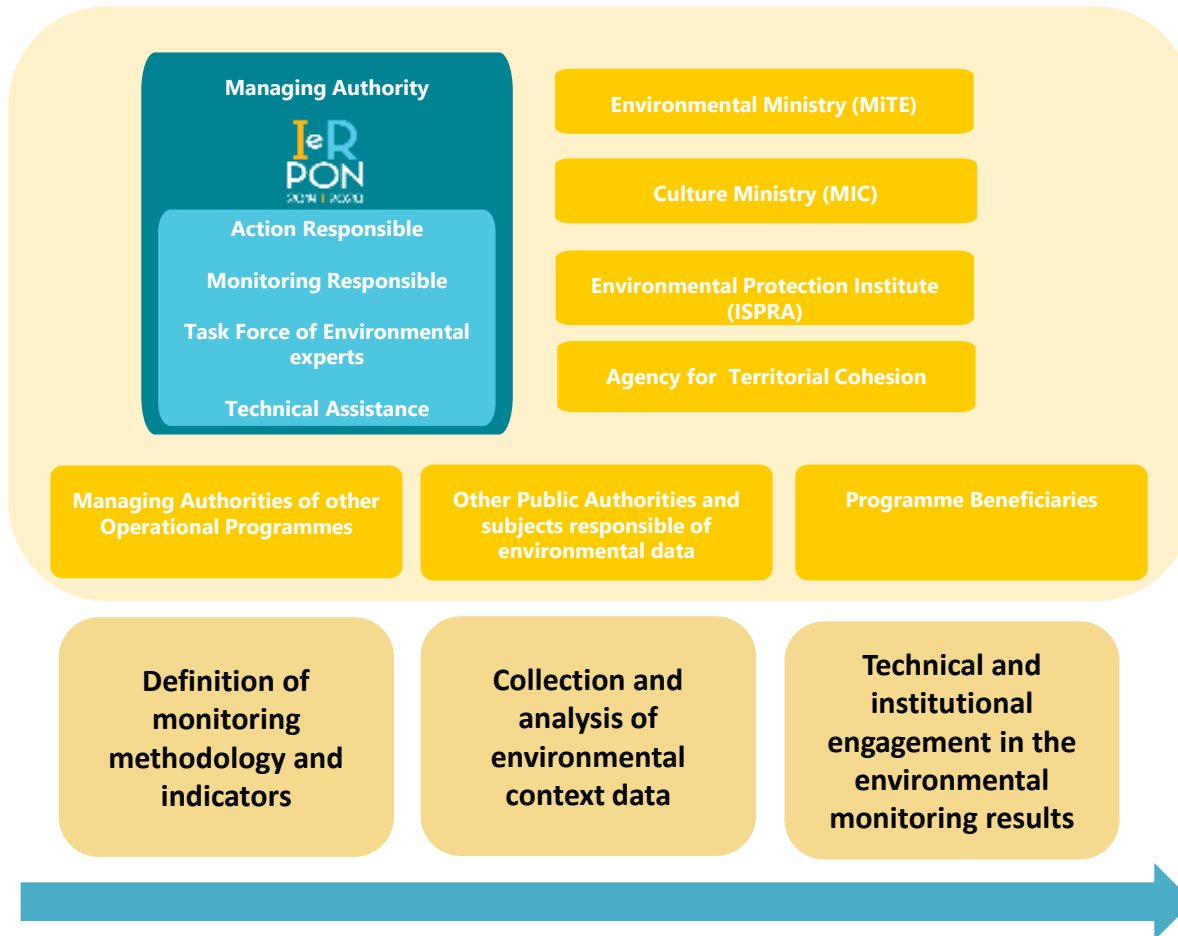
**Action II.2.2 - Infomobility**

**Budget: 28 M€**

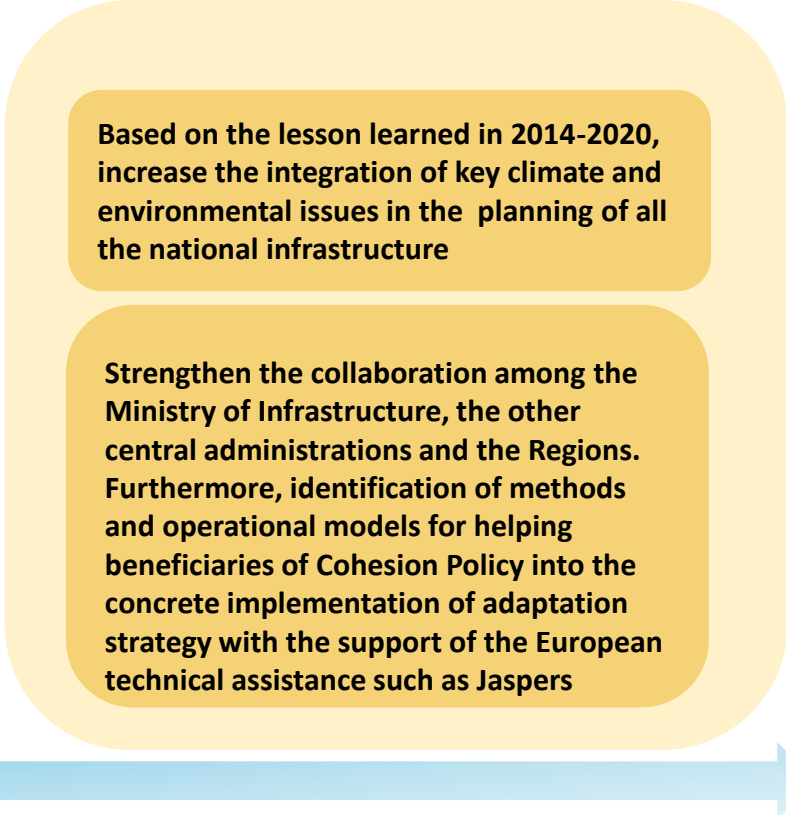
**11 projects**



# Environmental and climate governance of the Programme



... in the future



# Climate change adaptation as part of a set of environmental selection criteria

## ENVIRONMENTAL EVALUATION CRITERIA

- Prevention and mitigation of potential interference with protected natural areas (Sites of Community Importance – SCI, Special Areas of Conservation – SAC, Special Protection Areas – SPA)
- Protection of natural areas, habitats, and wildlife
- Absence of interferences with areas subject to landscape and archaeological constraints
- Reduction of the acoustic impact of the infrastructure
- Reduction of the infrastructure impact on local and global emissions
- Protection of the quality of surface and underground water bodies

## CLIMATE CHANGE ADAPTATION EVALUATION CRITERIA

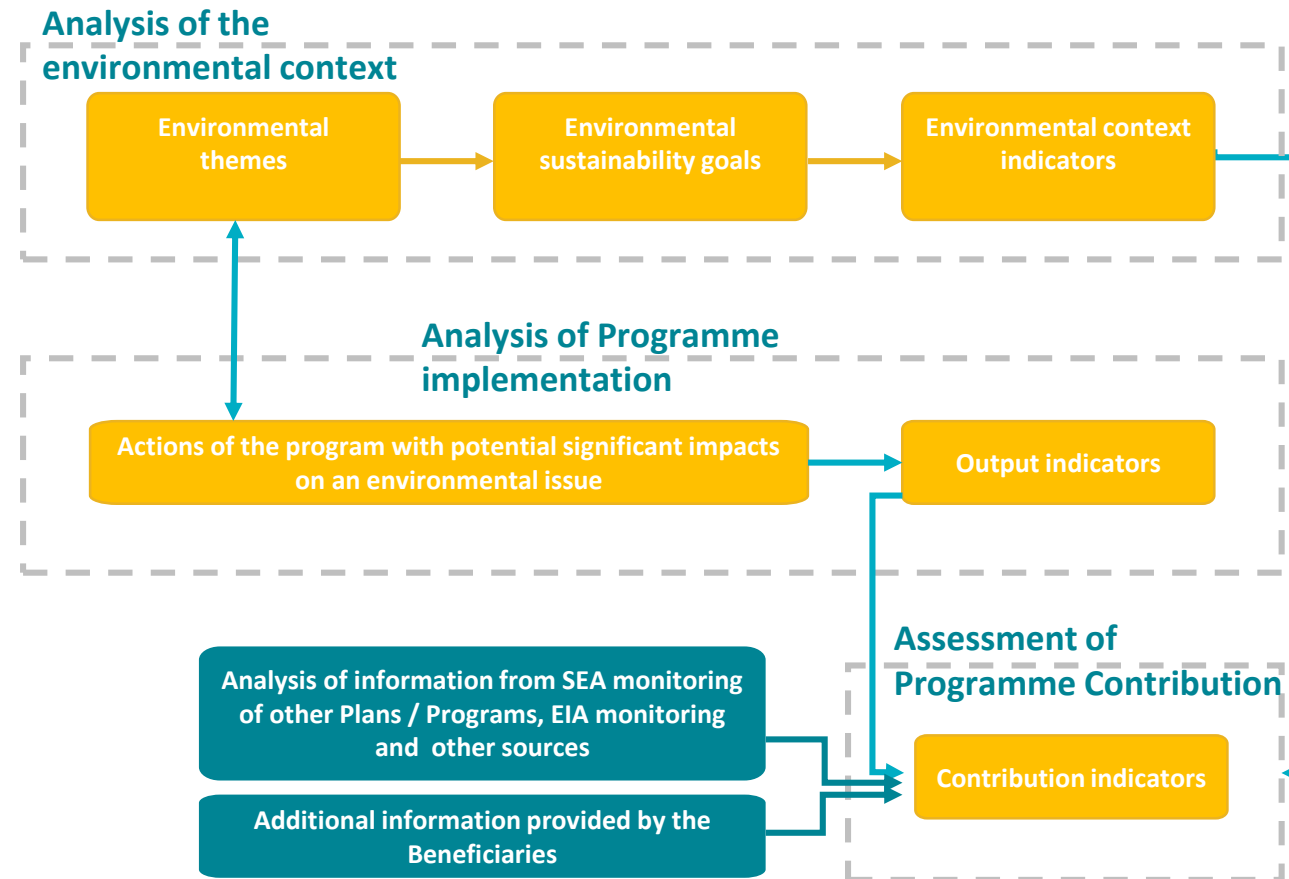
- Absence and/or mitigation of interference with areas subject to hydrogeological constraints
- Protection of the hydro-morphological characteristics of water bodies (fluvial and marine-coastal areas)
- Protection of the quality of water bodies
- Resilience to natural hazards
- Resilience to the effects climate change.

## ENVIRONMENTAL PREMIALITY CRITERIA

- Adoption of Green Public Procurement
- Containment of soil consumption and sealing
- Improvement of energy efficiency and reduction of energy consumption
- Environmental regeneration of degraded or abandoned residual areas

# Adaptation to climate change in the Environmental Monitoring Plan of SEA

- Air
- Noise
- **Soil**
- **Natural Risks**
- Protected natural areas and biodiversity
- Water environment
- Coastal marine environment
- Landscape and cultural heritage
- **Climate change**



# Example of data collection and analysis on adaptation: areas subject to flood risk

## 1. Representation of a specific project in GIS environment



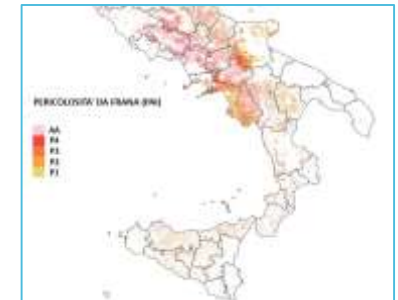
ID	Pericolosità da Frana	Superficie totale nelle regioni del PON IeR	Superficie interessata dagli interventi del PON IeR	% superficie interessata dagli interventi del PON IeR
1	P1 - Moderata	13.953	0,0840	0,0006
2	P2 - Media	13.836	0,0478	0,0003
3	P3 - Elevata	16.257	0,2328	0,0014
4	P4 - Molto elevata	9.153	0,1666	0,0018
5	AA - Aree di attenzione	6.782	0,1244	0,0018

Source: Il Environmental Monitoring Report 2019-2020

## 2. Results of spatial analysis for the quantification of contribution of single projects

ID	Intervento	P1	P2	P3	P4	AA
1	Raddoppio della tratta Bari S. Andrea - Bitetto della linea Bari - Taranto	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	Raddoppio Palermo-Messina - Tratta Fiumetorto - Ogliastrillo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0000
3	Itinerario NA-BA, 1ª tratta: Variante alla linea Napoli-Cancello	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	Itinerario NA-BA, Raddoppio tratta Cancello-Benevento- Primo lotto funzionale Cancello-Frasco Telesino	0,0329	0,0144	0,0413	0,1054	0,1244
5	Asse Ferroviario Palermo-Catania-Messina - Raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	Nodo ferroviario di Palermo: tratta La Malfa/EMS-Carini	0,0265	0,0000	0,0000	0,0122	0,0000
7	Interventi per il dragaggio di 2,3 Mmc di sedimenti in area Molo Polisettoriale per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V sporgente del Porto di Taranto	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
8	Porto di Salerno - Collegamenti ferroviari e stradali - Sistema dei trasporti Salerno Porta Ovest - I e II lotto	0,0246	0,0306	0,1912	0,0218	0,0000
9	Adeguamento linea ferroviaria tirrenica Battipaglia-Reggio Calabria: Costruzione della nuova Sottostazione Elettrica (SSE) a Vibo Pizzo e potenziamento SSE Sambiasi e Gallico	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10	Adeguamento linea ferroviaria tirrenica Battipaglia-Reggio Calabria: ricostruzione del Ponte Petrace, modifica PRG della stazione di Gioia Tauro e inserimento nel Controllo Centralizzato del Traffico (CTC)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
11	Adeguamento linea ferroviaria tirrenica Battipaglia-Reggio Calabria: realizzazione a Reggio Calabria del Dirigente Centrale Operativo (DCO)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12	Velocizzazione Catania-Siracusa - Tratta Bicocca-Targia	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
13	Metaponto - Sibari - Paola (Bivio S. Antonello): Fase prioritaria	0,0000	0,0000	0,0000	0,0226	0,0000
14	Potenziamento infrastrutture ferroviarie e a difesa dal rischio idrogeologico regione Calabria	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000
15	Porto commerciale di Augusta - Adeguamento di un tratto di banchina del Porto commerciale per l'attracco di mega-navi container e relativo attrezzaggio con gru a portale	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
16	Potenziamento del Porto commerciale di Augusta: Realizzazione di un nuovo terminal containers (1° e 2° stralcio)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
17	Lavori di riformento e ripristino statico delle testate e delle zone limitrofe della bocca centrale della diga foranea del Porto di Augusta	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
18	Porto di Termini Imerese - Lavori di dragaggio del porto a quota -10,00 s.l.m.m.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
19	Porto di Termini Imerese - Lavori di completamento del molo foraneo sopraffutto (secondo stralcio di completamento).	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	Porto di Palermo - Lavoro di escavo dei fondali del Bacino Crispi n. 3 e connesso riformento della mantellata foranea del molo industriale	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>TOTALE</b>		<b>0,0840</b>	<b>0,0478</b>	<b>0,2328</b>	<b>0,1666</b>	<b>0,1244</b>

## 3. Environmental context of PON in GIS environment



Overlaying between «spatial footprint» of project «Reconstruction of Petrace Bridge along Battipaglia – Reggio Calabria railway» and areas subjected to landslide hazard.

## 4. Quantification of global contribution of the Programme on single component

# Example of data collection and analysis on adaptation: areas subject to landslide risk





# Example of data collection and analysis on adaptation: areas subject to hydraulic hazard

ID	Pericolosità idraulica	Superficie totale nelle regioni del PON leR	Superficie interessata dagli interventi del PON leR	% superficie interessata dagli interventi del PON leR
1	P1 - Moderata	3.054	0,5706	0,0187
2	P2 - Media	2.736	0,1022	0,0037
3	P3 - Elevata	2.138	0,5029	0,0235

## Upgrading work of rail infrastructure finalised to the reduction of the hydraulic risk - Calabria Region



Source: Il Environmental Monitoring Report 2019-2020

ID	Intervento	ISPR (2017)			AdB Distrettuali (2020)		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	Raddoppio della tratta Bari S. Andrea - Bitetto della linea Bari-Taranto	0,0019	0,0044	0,0297	0,0037	0,0090	0,0297
2	Raddoppio Palermo-Messina - Tratta Fiumetorto - Ogliastrillo	0,0223	0,0109	0,0971	0,0224	0,0107	0,1159
3	Itinerario NA-BA, 1 <sup>a</sup> tratta: Variante alla linea Napoli-Cancello	0,0512	0,0314	0,0000	0,0444	0,0314	0,0000
4	Itinerario NA-BA, Raddoppio tratta Cancello-Benevento- Primo lotto funzionale Cancello-Frasso Telesino	0,0002	0,0095	0,0018	0,0002	0,0095	0,0018
5	Asse Ferroviario Palermo-Catania-Messina - Raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova	0,4925	0,0229	0,0654	0,4896	0,0229	0,0662
6	Nodo ferroviario di Palermo: tratta La Malfa/EMS-Carini	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0756
7	Interventi per il dragaggio di 2,3 Mmc di sedimenti in area Molo Polisettoriale per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V sporgente del Porto di Taranto	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
8	Porto di Salerno - Collegamenti ferroviari e stradali - Sistema dei trasporti Salerno Porta Ovest - I e II lotto	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	Adeguamento linea ferroviaria tirrenica Battipaglia-Reggio Calabria: Costruzione della nuova Sottostazione Elettrica (SSE) a Vibo Pizzo e potenziamento SSE Sambiasi e Gallico	0,0000	0,0000	0,0072	0,0000	0,0000	0,0071
10	Adeguamento linea ferroviaria tirrenica Battipaglia-Reggio Calabria: ricostruzione del Ponte Petrace, modifica PRG della stazione di Gioia Tauro e inserimento nel Controllo Centralizzato del Traffico (CTC)	0,0000	0,0000	0,0107	0,0000	0,0000	0,0106
11	Adeguamento linea ferroviaria tirrenica Battipaglia-Reggio Calabria: realizzazione a Reggio Calabria del Dirigente Centrale Operativo (DCC)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12	Velocizzazione Catania-Siracusa - Tratta Bicocca-Tarzia	0,0000	0,0000	0,1721	0,0000	0,0000	0,1721
13	Metaponto - Sibari - Paola (Bivio S. Antonello): Fase prioritaria	0,0000	0,0231	0,0941	0,0000	0,0229	0,0933
14	Potenziamento infrastrutture ferroviarie e a difesa dal rischio idrogeologico regione Calabria	0,0026	0,0000	0,0248	0,0026	0,0000	0,0245
15	Porto commerciale di Augusta - Adeguamento di un tratto di banchina del Porto commerciale per l'attracco di mega-navi container e relativo attrezzaggio con gru a portale	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
16	Potenziamento del Porto commerciale di Augusta: Realizzazione di un nuovo terminal containers (1° e 2° stralcio)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
17	Lavori di rifiorimento e ripristino statico delle testate e delle zone limitrofe della bocca centrale della diga foranea del Porto di Augusta	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
18	Porto di Termini Imerese - Lavori di dragaggio del porto a quota - 10,00 s.l.m.m.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
19	Porto di Termini Imerese - Lavori di completamento del molo foraneo sopraffutto (secondo stralcio di completamento).	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	Porto di Palermo - Lavoro di scavo dei fondali del Bacino Crispi n. 3 e connesso rifiorimento della mantellata foranea del molo industriale	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>TOTALE</b>		<b>0,5706</b>	<b>0,1022</b>	<b>0,5029</b>	<b>0,5630</b>	<b>0,1064</b>	<b>0,5968</b>



The analysis of the interference between each project and the hydrogeological risk areas is constantly carried out, as well as the interaction with other territorial risk and vulnerability characteristics identified in the environmental monitoring plan.

# Example of data collection and analysis on adaptation: soil consumption

## Total soil consumption (km<sup>2</sup>)

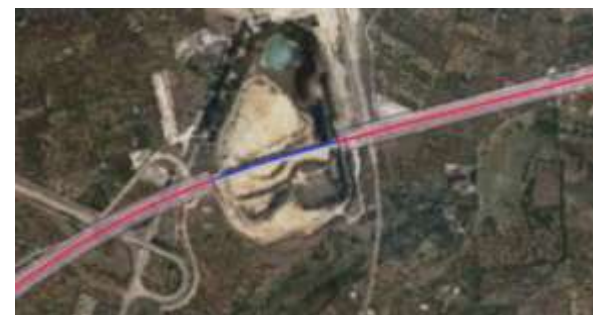
ID	Tipo di suolo	Consumo di suolo nelle regioni del PON IeR	Consumo di suolo interventi PON	% Consumo di suolo interventi PON
1	Suolo consumato	5.717,8117	1,2356	0,0216%
2	Suolo non consumato	78.030,2540	5,7001	0,0073%

## Soil consumption in Coastal areas (km<sup>2</sup>)

ID	Aree costiere	Sup. aree costiere nelle regioni del PON IeR	Sup. aree costiere interessate dagli interventi PON IeR	% aree costiere interessate dagli interventi PON IeR
1	Suolo consumato	315,7942	0,1480	0,0469%
2	Suolo non consumato	774,3697	0,0535	0,0069%

## Soil consumption in buffer zones along watercourses (km<sup>2</sup>)

ID	Fasce di rispetto corpi idrici	Sup. fasce di rispetto nelle regioni del PON IeR	% fasce di rispetto interessate dagli interventi PON IeR	% fasce di rispetto interessate dagli interventi PON IeR
1	Suolo consumato	28,1118	0,0848	0,3015%
2	Suolo non consumato	629,2497	0,7177	0,1141%



Source: Il Environmental Monitoring Report 2019-2020

ID	Intervento	Sup. su suolo consumato	Sup. su suolo non consumato	Sup. su suolo non consumato in aree costiere	Sup. su suolo non consumato in aree protette	Sup. su suolo non consumato in corpi idrici
1	Raddoppio della tratta Bari S. Andrea - Bitetto della linea Bari-Taranto	0,1602	0,2689	0,0000	0,0000	0,0632
2	Raddoppio Palermo-Messina - Tratta Fiumetoro - Ogliastrillo	0,2685	0,3791	0,0039	0,0000	0,0190
3	Itinerario NA-BA, 1 <sup>a</sup> tratta: Variante alla linea Napoli-Cancello	0,1240	0,5484	0,0000	0,0000	0,0168
4	Itinerario NA-BA, Raddoppio tratta Cancello-Benevento- Primo lotto funzionale Cancello-Frasso Telesino	0,0416	0,9213	0,0000	0,0000	0,0494
5	Asse Ferroviario Palermo-Catania-Messina - Raddoppio della tratta BicoCCA-Catenuova	0,0515	1,8868	0,0000	0,0000	0,3508
6	Nodo ferroviario di Palermo: tratta La Malfa/EMS-Carini	0,4095	0,2494	0,0413	0,0000	0,0063
7	Interventi per il dragaggio di 2,3 Mmc di sedimenti in area Molo Polisettoriale per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale, all'ampliamento del V sporgente del Porto di Taranto	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
8	Porto di Salerno - Collegamenti ferroviari e stradali - Sistema dei trasporti Salerno Porta Ovest - I e II lotto	0,0468	0,2092	0,0082	0,0000	0,0000
9	Adeguamento linea ferroviaria tirrenica Battipaglia-Reggio Calabria: Costruzione della nuova Sottostazione Elettrica (SSE) a Vibo Pizzo e potenziamento SSE Sambiasi e Gallico	0,0041	0,0085	0,0000	0,0000	0,000014
10	Adeguamento linea ferroviaria tirrenica Battipaglia-Reggio Calabria: ricostruzione del Ponte Petrace, modifica PRG della stazione di Gioia Tauro e inserimento nel Controllo Centralizzato del Traffico (CTC)	0,0252	0,0558	0,0000	0,0000	0,0003
11	Adeguamento linea ferroviaria tirrenica Battipaglia-Reggio Calabria: realizzazione a Reggio Calabria del Dirigente Centrale Operativo (DCO)	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12	Velocizzazione Catania-Siracusa - Tratta BicoCCA-Targia	0,0496	0,3455	0,0000	0,0000	0,0378
13	Metaponto - Sibari - Paola (Bivio S. Antonello): Fase prioritaria	0,0526	0,7904	0,0000	0,0000	0,1564
14	Potenziamento infrastrutture ferroviarie e a difesa dal rischio idrogeologico regione Calabria	0,0014	0,0368	0,0000	0,0000	0,0177
15	Porto commerciale di Augusta - Adeguamento di un tratto di banchina del Porto commerciale per l'attracco di meganavi container e relativo attrezzaggio con gru a portale	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
16	Potenziamento del Porto commerciale di Augusta: Realizzazione di un nuovo terminal containers (1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> stralcio)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
17	Lavori di rifiorimento e ripristino statico delle testate e delle zone limitrofe della bocca centrale della diga foranea del Porto di Augusta	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
18	Porto di Termini Imerese - Lavori di dragaggio del porto a quota - 10,00 s.l.m.m.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
19	Porto di Termini Imerese - Lavori di completamento del molo foraneo sopraflutto (secondo stralcio di completamento)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	Porto di Palermo - Lavoro di escavo dei fondali del Bacino Crispi n. 3 e connesso rifiorimento della mantellata foranea del molo industriale	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>TOTALE</b>		<b>1,2356</b>	<b>5,7001</b>	<b>0,0535</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,7177</b>

No intervention by the PON IeR is located within the protected natural areas

# Embodying climate resilience into infrastructure projects

## STARTING POINT

Beneficiaries with

- high technical skills
- **but**
- lack of awareness about climate issues

Projects

- developed many years ago

## ACTIONS UNDERTAKEN PROMOTING CLIMATE CHANGE RESILIENCE

Training activities for beneficiaries aimed at:

- define a common vocabulary
- strengthen the knowledge on the effects of climate change
- identify the possible solutions to make infrastructure more resilient to climate change

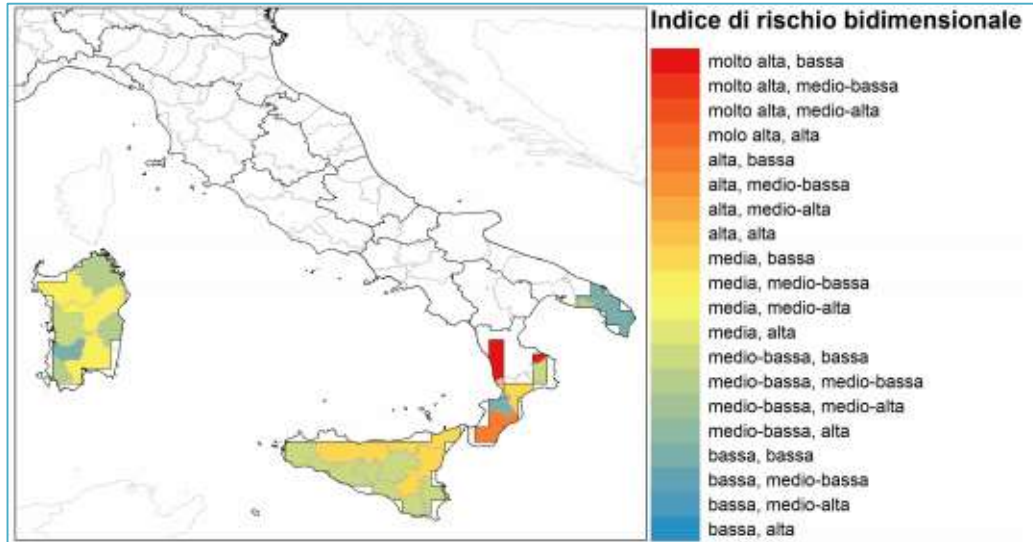
Analysis of implemented projects to understand current exposure and sensitivities of those, in relation to:

- geographical context
- climate stressors
- technological solutions adopted

# Example of data collection and analysis on adaptation: green, grey and soft actions

## National Adaptation Plan

### Climate risk degree in the Macro-Region 6



Source: National Plan for Adaptation to Climate Change (PNACC)

The indicator "studies and works for adaptation to climate change" is a qualitative indicator but effectively describes the green, grey and soft actions implemented by each project, according to the classification provided by the **National Strategy for Adaptation to Climate Change**, to make more resilient to effects of ongoing climate change. the different typologies of infrastructure

## Indicator "Studies and works for adaptation to climate change"

Azione 1.1	<i>Mantenimento di aree naturali (zone agricole, umide, laghi) dove permettere l'esondazione dei fiumi e l'allagamento dovuto alle piogge intense</i>		
Tipologia di azione	soft	verde	grigia
		X	
Descrizione dell'azione	Risoluzione delle interferenze della linea ferroviaria in progetto con le aree di pericolosità idraulica (definite nell'ambito della Pianificazione di Bacino vigente, P.A.I. - Regione Puglia) mediante opere di attraversamento, ponti e/o viadotti, in sostituzione di tratti in rilevato (ad es. "Ponte Lama Sinata" nel tratto tra le progressive 4+300 e 4+400 circa e "Viadotto Sivilli" nel tratto tra le progressive 12+900 e 13+300 circa), al fine di garantire la massima trasparenza idraulica dell'infrastruttura e mantenere inalterate le aree naturali destinate all'espansione delle piene.		
Benefici attesi dall'azione	Evitare la realizzazione di tratti in rilevato in aree potenzialmente inondabili (laddove possibile, in dipendenza di vincoli plano-altimetrici inamovibili) permette di limitare l'insacco di fenomeni di sifonamento e di erosione delle scarpate.		
Azione 1.2	<i>Sistemi di gestione adattiva e di allerta precoce.</i>		
Tipologia di azione	soft	verde	grigia
	X		
Descrizione dell'azione	Sistemi di allerta e di sollevamento (con annesso vasche di accumulo) in corrispondenza dei sottopassi ferroviari o stradali (ad es. l'impianto di sollevamento a servizio del sottovia presente lungo la viabilità di accesso alla fermata "Villaggio dei Lavoratori").		
Benefici attesi dall'azione	Evitare situazioni di allagamento dei sottopassi.		
Azione 1.3	<i>Interventi non invasivi sui corsi d'acqua, anche basati sui principi dell'ingegneria naturalistica e della pratica sostenibile di uso del suolo, finalizzati a prevenire e mitigare gli effetti degli eventi estremi.</i>		
Tipologia di azione	soft	verde	grigia
		X	
Descrizione dell'azione	Opere di sistemazione/protezione idraulica sui corsi d'acqua attraversati: interventi di sistemazione delle sezioni di deflusso e/o protezione delle sponde o del fondo alveo con gabbioni e materassi tipo Reno, atti a inibire eventuali fenomeni di erosione (o scalzamento in corrispondenza di pile/spalle delle opere di attraversamento) e a mantenere/migliorare le attuali condizioni di deflusso (ad es. le opere di protezione spondale, in sinistra idraulica, in corrispondenza del viadotto "Lama Sinata").		
Benefici attesi dall'azione	Prevenire in occasione di eventi estremi fenomeni di erosione localizzata in corrispondenza delle opere di attraversamento.		

Source: Il Environmental Monitoring Report 2019-2020

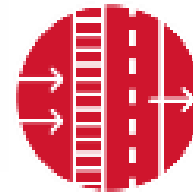
# Italferr - Climate adaptation and mitigation background



DESIGN MANUAL



GUIDELINES AND  
TECHNICAL INSTRUCTIONS



TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR  
CIVIL ENGINEERING CONSTRUCTION



Source: Italferr  
<https://www.italferr.it/content/italferr/en/Sustainability/protocollo-envision.html>

Envision  
Protocol



Climate Footprint  
(UNI ISO 14064)



Life Cycle  
Assessment



# Railways and climatic risks - sensitive elements and monitored parameters

Source: Italferr



01

Land use → disposal of historical lines

02

Coastal erosion → change in land cover in coastal areas

03

Increased temperature range → technological solutions for the railway platform

04

Landslides → mitigation interventions in hydrogeological and geomorphological risk areas

05

Flooding/flooding → hydrological/hydraulic project sizing

06

Protected areas → containment of soil consumption

# PON IeR Information System



Codice Locale Progetto	Titolo	Articolazione P.O.	Scheda Progetto	Web-Gis	Indicatori processo	Indicatori contributo
2311	Interventi per il dragaggio di 2,3 Mmc di sedimenti in area Mole Polisettoriale per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampiamiento del V sporgente del Porto di Taranto	9.1.1				
23201	Collegamento ferroviario del complesso del porto di Taranto con la rete nazionale (1° fase funzionale n. 2 lotto: CAGIONI e PIASTRA LOGISTICA TARANTO)	9.1.2				
23305	Taranto PCS a supporto dell'interscambiabilità con il sistema logistico regionale, nazionale e globale	9.1.3				

«Identity card» of the project with a focus on environmental aspects

- WebGIS service
- Process indicators (XLS)
- Contribution indicators (XLS, PDF)

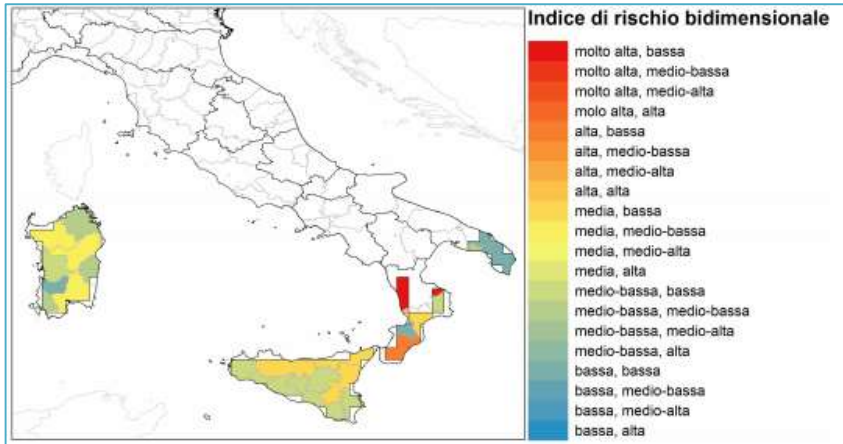
First and successful experience about the effective integration of environmental monitoring into traditional monitoring system (physical, procedural and financial) of an OP



Annex 1 to II Report includes the collection of all projects «identity card»



# Integration of climate change considerations into the Major Projects: Bicocca-Catenanuova example



Doubling of the section Bicocca-Catenanuova



EXISTING DOUBLING



**Level of potential impact in the transport sector: medium-high**

Railway Palermo-Catania-Messina



## Threats

1. Thermal expansions of structures (bridges / viaducts) and overheating of engine components of thermal motor vehicles and of transport structures and infrastructure (asphalt, rails and river transport) due to increased summer temperatures.
2. Impacts related to rainwater management:- flooding of land transport infrastructure:
  - a. general increased risk for wet floors
  - b. local subsidence of embankments and embankments with erosion at the base of the bridges
  - c. flooding of underground systems.

## Climate risk evaluation

- 1) Identification of the project's climate sensitivity (tendency of the asset to be damaged by an increase in the hazard)
- 2) Assessment of adaptability (possibility that the asset can be "modified"/"maintained" to be more resilient to the hazard, and qualitative economic evaluation to carry out these interventions)
- 3) Assessment of vulnerability to climatic events
- 4) Assessment of the exposure of the infrastructure to climatic hazards
- 5) Evaluation of the risk to climatic events.

Source: Major Project Form «Railway Palermo-Catania-Messina. Doubling of the section Bicocca-Catenanuova». Beneficiary: RFI



# Integration of climate change considerations into the Major Projects : Bicocca-Catenanuova example

## Background climate sensitivity

sensitivity	Precipitation		Temperature		Wind			
asset	Floods	Rain	High temperature	Wildfire	Sand and dust (Etna)	Thunderstorm (lightning)	Toppling trees	Windstorm/ Hurricane
Track	ALTO	MEDIO	ALTO	BASSO	BASSO	ASSENTE	MEDIO	BASSO
Bridges	ALTO	MEDIO	BASSO	BASSO	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	MEDIO
Signaling - Telecommunications	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Power Supply – Catenary & Substation	ALTO	ASSENTE	MEDIO	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	MEDIO	MEDIO

## Background Climate Adaptation Capacity



Adaptation capacity	Precipitation		Temperature		Wind			
asset	Floods	Rain	High temperature	Wildfire	Sand and dust (Etna)	Thunderstorm (lightning)	Toppling trees	Windstorm/ Hurricane
Track	MEDIO	MEDIO	BASSO	MEDIO	ALTO	NC	MEDIO	BASSO
Bridges	BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	NC	NC	NC	BASSO
Signaling - Telecommunications	MEDIO	BASSO	ALTO	BASSO	NC	ALTO	ALTO	BASSO
Power Supply – Catenary & Substation	ALTO	ALTO	ALTO	NC	NC	ALTO	ALTO	BASSO

Source: Major Project Form «Railway Palermo-Catania-Messina. Doubling of the section Bicocca-Catenanuova». Beneficiary: RFI

# Integration of climate change considerations into the Major Projects : Bicocca-Catenanuova example

## Background Climate Vulnerability

vulnerability	Precipitation		Temperature		Wind			
	Floods	Rain	High temperature	Wildfire	Sand and dust (Etna)	Thunderstorm (lightning)	Toppling trees	Windstorm/Hurricane
Track	MEDIO-ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO-BASSO	BASSO	0	MEDIO	MEDIO
Bridges	ALTO	MEDIO-ALTO	MEDIO-BASSO	BASSO	0	0	0	MEDIO-ALTO
Signaling - Telecommunications	MEDIO	MEDIO	MEDIO-BASSO	MEDIO-ALTO	0	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-ALTO
Power Supply – Catenary & Substation	MEDIO	POTENZ. OPP.	MEDIO-BASSO	0	0	POTENZ. OPP.	MEDIO-BASSO	MEDIO-ALTO

Source: Major Project Form «Railway Palermo-Catania-Messina. Doubling of the section Bicocca-Catenanuova». Beneficiary: RFI

		Sensitivity			
		Basso	→	Alto	
		S0	S1	S2	S3
Adaptation capacity	AC0	Medio-basso	Medio-alto	Alto	Alto
	AC1	Medio-basso	Medio	Medio-alto	Alto
	AC2	Basso	Medio-basso	Medio	Medio-alto
	AC3	Potenziale opportunità	Basso	Medio-basso	Medio



## Project climate risk analysis

EMBANKMENTS: ~ 20.2 km

TRENCHES: ~ 16.2 km

VIADUCTS: ~ 1 km (17 viaducts of variable lengths)

## Rating

Adaptation capacity	Rating			
	AC0	AC1	AC2	AC3
Basso	Medio-basso	Medio	Medio-alto	Alto
Alto	Potenziale opportunità	Basso	Medio-basso	Medio

# Integration of climate change considerations into the Major Projects : Bicocca-Catenanuova example

## Project climate sensitivity

sensitivity	Precipitation	Temperature
asset	Floods	High temperature
Track	MEDIO	MEDIO
Bridges	MEDIO	BASSO
Signaling - Telecommunications	BASSO	BASSO
Power Supply – Catenary & Substation	MEDIO	BASSO

## Rating

<b>ALTO</b>	L'asset è significativamente sensibile all'hazard climatico	S3
MEDIO	L'asset è mediamente sensibile all'hazard climatico	S2
BASSO	L'asset è debolmente sensibile all'hazard climatico	S1
ASSENTE	L'asset non è sensibile all'hazard climatico	S0
NON COMPILABILE	L'asset non è direttamente colpito dall'hazard climatico	



## Project - Assessment of the adaptability of the infrastructure

Adaptation capacity	Precipitation	Temperature
asset	Floods	High temperature
Track	MEDIO	ALTO
Bridges	MEDIO	MEDIO
Signaling - Telecommunications	MEDIO	ALTO
Power Supply – Catenary & Substation	ALTO	ALTO

<b>ASSENTE</b>	Nessuna azione realizzabile – AC3
BASSO	Le azioni realizzabili richiedono costi molto elevati (€€€€) – AC2
MEDIO	Le azioni realizzabili richiedono costi elevati (€€€) – AC1
ALTO	Le azioni realizzabili richiedono costi contenuti (€€) – AC0
NON COMPILABILE	Non applicabile

## Rating

Source: Major Project Form «Railway Palermo-Catania-Messina. Doubling of the section Bicocca-Catenanuova». Beneficiary: RFI

# Integration of climate change considerations into the Major Projects : Bicocca-Catenanuova example

## Project - Assessment of climate vulnerability

vulnerability	Precipitation	Temperature
<b>asset</b>	Floods	High temperature
Track	MEDIO	MEDIO-BASSO
Bridges	MEDIO	MEDIO-BASSO
Signaling - Telecommunications	MEDIO-BASSO	BASSO
Power Supply – Catenary & Substation	MEDIO-BASSO	BASSO



## Project - Assessment of the exposure of the infrastructure

Exposure	Precipitation	Temperature
<b>asset</b>	Floods	High temperature
Track	BASSO	ALTO
Bridges	BASSO	ALTO
Signaling - Telecommunication	BASSO	ALTO
Power Supply – Catenary & Substation	BASSO	ALTO

## Rating

		Sensitivity				
		Basso	→		Alto	
		S0	S1	S2	S3	
Adaptation Capacity	AC0	Medio-basso	Medio-alto	Alto	Alto	
	Basso	Medio-basso	Medio	Medio-alto	Alto	
	Alto	AC2	Basso	Medio-basso	Medio	Medio-alto
		AC3	Potenziale opportunità	Basso	Medio-basso	Medio

## Rating

ASSENTE	Non ci sono tratti di infrastruttura esposta -E0
BASSO	Percentuale di infrastruttura esposta in rapporto alla infrastruttura potenzialmente esposta compresa tra 0% e 30% -E1
MEDIO	Percentuale di infrastruttura esposta in rapporto alla infrastruttura potenzialmente esposta compresa tra 30% e 70% -E2
ALTO	Percentuale di infrastruttura esposta in rapporto alla infrastruttura potenzialmente esposta compresa tra 70% e 100% -E3

Source: Major Project Form «Railway Palermo-Catania-Messina. Doubling of the section Bicocca-Catenanuova». Beneficiary: RFI

# Integration of climate change considerations into the Major Projects : Bicocca-Catenanuova example

## Project - Assessment of climate risk

Risk	Precipitation	Temperature
<b>asset</b>	Floods	High temperature
Track	MEDIO-BASSO	MEDIO
Bridges	MEDIO-BASSO	MEDIO
Signaling - Telecommunication	BASSO	BASSO
Power Supply - Catenary & Substation	BASSO	BASSO

## Rating

		Vulnerability						
		Bassa	→				Alta	
		V0	V1	V2	V3	V4	V5	
Exposure	Bassa ↓	ES0	Potenziabile opportunità	Potenziabile opportunità	Potenziabile opportunità	Potenziabile opportunità	Potenziabile opportunità	Potenziabile opportunità
		ES1	Potenziabile opportunità	Basso	Basso	Medio-basso	Medio	Medio-alto
		ES2	Potenziabile opportunità	Basso	Medio-basso	Medio	Medio-alto	Alto
		ES3	Potenziabile opportunità	Basso	Medio	Medio-alto	Alto	Alto

Source: Major Project Form «Railway Palermo-Catania-Messina. Doubling of the section Bicocca-Catenanuova». Beneficiary: RFI

Example of an assessment risk matrix, related to a project financed by the OP, by combining exposition and vulnerability factors.



### Identificazione delle opzioni di adattamento per il "Nuovo Collegamento Palermo-Catania, Raddoppio Bicocca-Catenanuova"

Azione 1.1	Studi e approfondimenti, anche ad integrazione degli studi di impatto ambientale (VIA e VAS), che forniscono elementi di riferimento ad eventuali opere di adattamento
Hazard climatico	flood
Tipologia di azione	soft
Descrizione dell'azione	Studi Idraulici bidimensionali dei fiumi Simeto e Dittaino: approfondimento sulle attuali condizioni di deflusso per l'identificazione delle aree vulnerabili (a pericolosità/rischio idraulico) e la successiva definizione delle eventuali misure per l'adattamento all'incremento del rischio di inondazione.
Benefici attesi dall'azione	Individuazione delle situazioni di criticità sulla infrastruttura sia in progetto che esistente.
Azione 1.2	Indagini ad alta risoluzione per individuare le zone più vulnerabili alle inondazioni e alla siccità
Hazard climatico	Flood/High temperature
Tipologia di azione	soft
Descrizione dell'azione	Acquisizione di dati topografici ad alta risoluzione (Lidar e DTM da MATTM e Regione Sicilia con risoluzione 1m x 1m e 2m x 2m) ai fini di una migliore individuazione delle zone più vulnerabili alle inondazioni.
Benefici attesi dall'azione	Maggiore dettaglio e risoluzione nell'identificazione di criticità di natura idraulica (inondazioni, allagamenti).
Azione 1.3	Mantenimento di aree naturali (zone agricole, umide, laghi) dove permettere l'esondazione dei fiumi e l'allagamento dovuto alle piogge intense
Hazard climatico	flood
Tipologia di azione	verde
Descrizione dell'azione	Risoluzione delle interferenze della linea ferroviaria in progetto con le aree di pericolosità idraulica (definite nell'ambito della Pianificazione di Bacino vigente) mediante opere di attraversamento, ponti e/o viadotti (in sostituzione di tratti in rilevato, ad es. viadotto V101 nel tratto tra le progressive D+900 e 1+150 circa), al fine di garantire la massima trasparenza idraulica dell'infrastruttura e mantenere inalterate le aree naturali destinate all'espansione delle piene.
Benefici attesi dall'azione	Evitare la realizzazione di tratti in rilevato in aree potenzialmente inondabili (taddove possibile, in dipendenza di vincoli piano-altimetrici inamovibili) permette di limitare l'innescio di fenomeni di sifonamento e di erosione delle scarpate.
Azione 1.4	Protezione dalle inondazioni, dai fenomeni franosi e, in generale, dagli eventi catastrofici naturali generati dalla vulnerabilità dei territori ai cambiamenti climatici in atto
Hazard climatico	flood
Tipologia di azione	verde
Descrizione dell'azione	Interventi di protezione spondale in massi di corsi d'acqua che si sviluppano in affiancamento alla linea ferroviaria finalizzati a stabilizzare l'alveo inciso, limitandone o evitandone futuri spostamenti planimetrici o fenomeni di migrazione/divagazione (ad es. opere di protezione in massi sciolti della sponda sinistra del F. Dittaino attorno alla progressiva 6+300).
Benefici attesi dall'azione	Evitare o quantomeno limitare possibili future variazioni delle condizioni di deflusso, rispetto alla situazione attuale, nota.
Azione 1.5	Protezione dalle inondazioni, dai fenomeni franosi e, in generale, dagli eventi catastrofici naturali generati dalla vulnerabilità dei territori ai cambiamenti climatici in atto

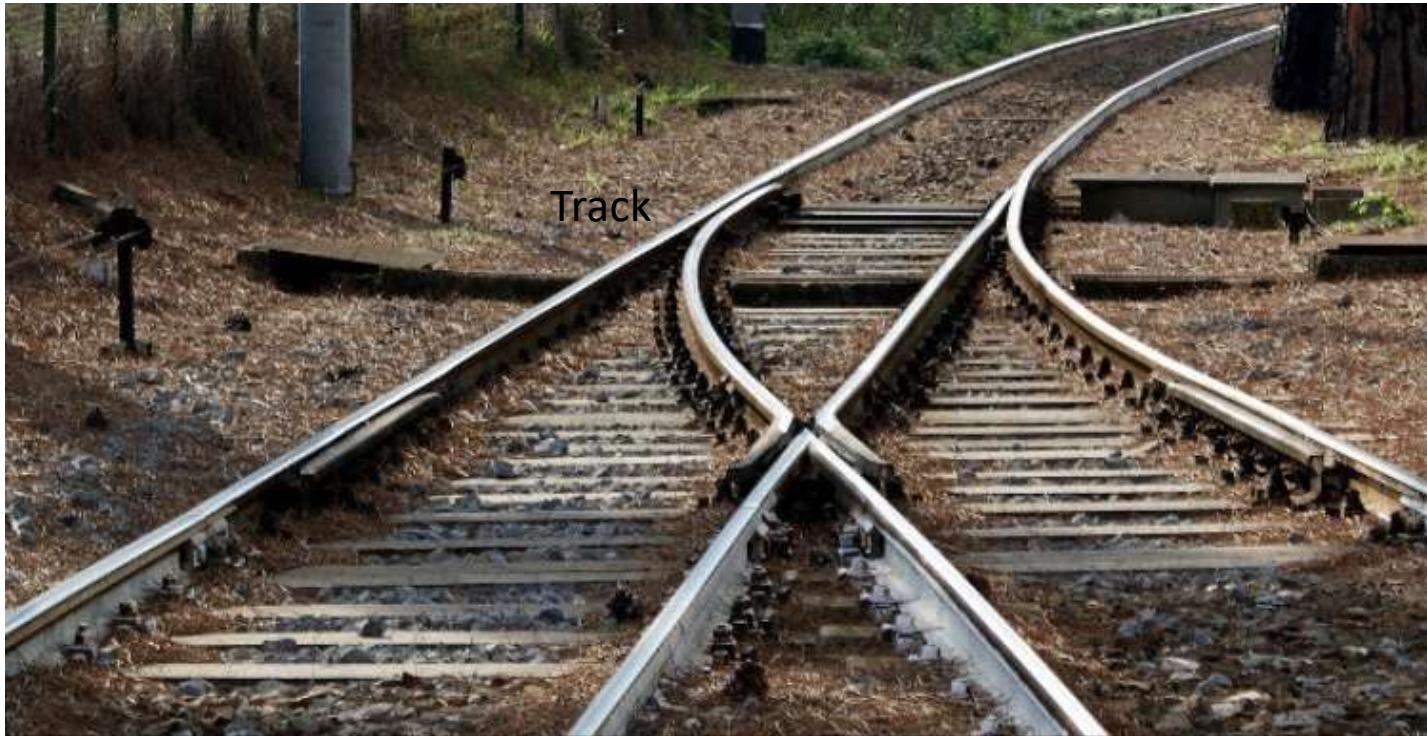
# Increase in temperature range: technological solutions for the railway platform

Among the **technical instructions** in use by RFI, some apply to the platform and are used to prevent the effects of temperature excursions on the platform.

Track



Long Welded Track



Track

The image shows a technical form titled 'SALCEF' with a table for recording LRS (Long Welded Rail) data. The table has columns for 'Programma identificativo', 'Stato', 'Sezione', 'Temperatura in °C', and 'Allungamenti termici'. There are also checkboxes for 'DIREZIONE' and 'MAGGIORATA'.

N.	Programma identificativo	Stato	Sezione	Temperatura in °C	Allungamenti termici	Sezioni in numero	Sezioni in lunghezza
1	J-150 - J-150	✓	56	30	30	1	1.50
2	J-150 - J-150	✓	56	30	30	1	1.50
3	J-150 - J-150	✓	56	30	30	1	1.50
4	J-150 - J-150	✓	56	30	30	1	1.50

Scheda di registrazione regolazione di LRS

## Advantages

The central part of the rail does not undergo movements due to expansion or shrinkage due to daily or seasonal temperature variations.

# European Commission award about the «leR OP way» for integrating environmental aspects

**Integration of environmental considerations in the selection of projects supported by the European Structural and Investment Funds**  
Final Report

**Case study for Operational Programme Infrastructure and Network**  
ITALY

**Areas of focus**  
The case study is on the Italian Operational Programme (OP) 'Infrastructure and Networks 2014-2020'. This is a national OP that focuses on the transport sector and promotes investments in the southern regions of Apulia, Basilicata, Calabria, Campania and Sicily to improve the mobility of goods and connect the territories to Europe. It covers Thematic Objective (TO)7.

**Good practice**

```

    graph TD
      A[Technical Working Group for Environmental Monitoring] --> B[Strategic programming]
      B --> C[Calls for proposals]
      C --> D[Project preparation and design]
      D --> E[Appraisal and selection of projects]
      E --> F[Implementation, monitoring and evaluation]
      F --> A
      G[Selection criteria aligned with SEA indicators] --> H[Task Force Environment: direct and continuous dialogue with the beneficiaries]
  
```

Selection criteria aligned with SEA indicators

Task Force Environment: direct and continuous dialogue with the beneficiaries

Environmental Report of SEA Programme has been referred to for the integration of DNSH principle into the SEA of 2021-2027 Programme within the EC EGESIF\_21-0025-00 communication *Application of the “Do No Significant Harm” Principle under Cohesion Policy*

EGESIF\_21-0025-00  
27/06/2021

EUROPEAN COMMISSION  
UNIONE EUROPEA  
PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE  
Sviluppo Economico, Infrastrutture e Reti

Commissione esecutiva  
Application of the “Do No Significant Harm” Principle under Cohesion Policy

European Regional Development Fund  
European Social Fund Plus  
Cohesion Fund  
Just Transition Fund

**DISCLAIMER**  
This working document was prepared by and expresses the view of the Commission services and does not contain the European Commission. Only the Court of Justice of the European Union is competent to authoritatively interpret Union law.

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/25295fb0-c577-11ea-b3a4-01aa75ed71a1>

# More Information

---

**For info or further questions on this webinar please contact the JASPERS Networking Platform team:**

**[jaspersnetwork@eib.org](mailto:jaspersnetwork@eib.org)**

**JASPERS Networking Platform:**

**[www.jaspersnetwork.org](http://www.jaspersnetwork.org)**

**JASPERS Website:**

**[jaspers.eib.org](http://jaspers.eib.org)**

