



**Webinar ISPRA**  
*dal 3 al 31 Marzo 2021*

## **VALUTAZIONE d'IMPATTO AMBIENTALE**

**NORME TECNICHE per la REDAZIONE degli STUDI di IMPATTO AMBIENTALE**

**Webinar n.6 del 19/03/21 : L'adattamento ai Cambiamenti Climatici**

**Relatore: Viviana Lucia**



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



**Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'ambiente**

# MITIGAZIONE VS ADATTAMENTO

A livello internazionale, il problema dei cambiamenti climatici e dei relativi impatti viene affrontato attraverso **due strategie di azione**:

## MITIGAZIONE

*Strategia che agisce sulle **CAUSE** dei cambiamenti climatici*

### Obiettivo:

**Ridurre le emissioni di gas serra** provenienti dalle attività umane per arrestarne o rallentarne l'accumulo in atmosfera.



## ADATTAMENTO

*Strategia che agisce sugli **EFFETTI** dei cambiamenti climatici*

### Obiettivo:

**Limitare la vulnerabilità** dei sistemi ambientali e socio-economici agli effetti negativi dei cambiamenti del clima, ridurre i danni presenti e futuri



**Strategie** non alternative ma **complementari**: quanto maggiore è l'impegno per la mitigazione, tanto minori sono le esigenze di adattamento e viceversa.

# Primo approccio all'adattamento ai cambiamenti climatici nella VIA

dalle indicazioni di :

1. Linee Guida per l'Integrazione dei Cambiamenti Climatici e della Biodiversità nella VIA – UE 2013 (le cui indicazioni non sono state inglobate nella Dir. VIA 2014/52/UE)
2. Strategia Nazionale sull'Adattamento ai CC - SNAC -2015
3. Piano Nazionale sull'Adattamento ai CC –PNACC- 2018 (in via di approvazione)

e in linea con :

4. The new EU Strategy on Adaptation to Climate Change 2021



## The new EU Strategy on Adaptation to Climate Change

Brussels, 24.2.2021 - COM(2021) 82

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS

Forging a climate-resilient Europe

## Le novità:

- riferimento ai cambiamenti climatici in tutti i fattori ambientali
- riferimento nello stato dell'ambiente = considerare lo stato dell'ambiente in evoluzione, con una prospettiva di lungo termine in relazione alla durata di vita dell'opera
- valutazione della vulnerabilità dell'opera ai camb. climatici
- valutazione del contributo che l'opera potrebbe avere sugli impatti dei camb. climatici
- misure di adattamento da aggiungere alle misure di mitigazione e compensazione

## **ADATTAMENTO = una visione di lungo termine**

- Considerare i cambiamenti in relazione all'opera ed al territorio in cui viene realizzata.
- Ipotizzare come la trasformazione del territorio possa influenzare un progetto e come quest'ultimo possa rispondere nel tempo.

Lo schema di analisi proposto dalle NT :

- A. caratterizzazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici dell'area di studio**
- B. identificazione delle interazioni tra l'opera e i cambiamenti climatici**
- C. definizione delle misure di adattamento**
- D. monitoraggio**

## a) Caratterizzazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici dell'area di studio

- **Caratterizzazione meteo-climatica** - dati climatici significativi l'area di studio (v. par. 4.1.1.5 *Atmosfera: Aria e Clima, p 1*)
- **Identificazione hazard climatici** - quali sorgenti di pericolo (hazard) per l'area (precipitazioni intense, tempeste, tornado, ondate di freddo e neve, ondate di calore, etc)
- **Analisi degli scenari** – scenari IPCC e stima dell'incertezza previsionale + considerazione della data di fine attività e/o dismissione del progetto.
- **Identificazione degli impatti dovuti agli hazard climatici** - impatti in corso e potenziali, dovuti agli hazard (erosione costiera, innalzamento del livello dei mari, degrado del suolo, desertificazione, diminuzione risorse idriche, siccità, allagamenti, esondazioni, alluvioni, frane e smottamenti).
- **Identificazione elementi vulnerabili ricavati dalla caratterizzazione di tutti i fattori ambientali** - Elementi correlati all'opera associati agli impatti in corso e potenziali in tutte le tematiche ambientali .
- **Analisi attività di adattamento locali** - piani/programmi/progetti con azioni di adattamento nell'area e misure di adattamento programmate/realizzate/in corso

## b) Identificazione delle interazioni tra l'opera e i cambiamenti climatici

- valutazione della **vulnerabilità** dell'opera ai cambiamenti climatici
  - *A quali rischi climatici?*
  - *Quali rischi possono interferire con il funzionamento dell'opera?*
  - *Valutare disponibilità e uso delle risorse*
- valutazione del **contributo** che l'opera stessa potrebbe avere **sugli impatti dei cambiamenti climatici**, ipotizzati negli scenari utilizzati
  - *Cumulo, innesco o contributo ad accrescimento effetti dei C.C.* (es. degrado del suolo, diminuzione risorse idriche, allagamenti, etc)

## c) Definizione delle misure di adattamento

individuare le misure di adattamento che possono contribuire a rafforzare la resilienza dell'opera e /o del territorio in cui è inserita l'opera



### MISURE SOFT NON STRUTTURALI

gestionali, giuridiche, politiche,  
finanziarie, sociali.



### MISURE TRASVERSALI



### MISURE GRIGIE INFRASTRUTTURALI E TECNOLOGICHE

Interventi fisici e/o misure costruttive  
utili a rendere gli edifici, le infrastrutture, le reti etc, più capaci di resistere agli eventi estremi



### MISURE VERDI APPROCCIO ECOSISTEMICO

basate sull'uso  
della natura, della biodiversità  
e dei servizi ecosistemici

DOVE? in [climate-adapt.eea.europa.eu](https://climate-adapt.eea.europa.eu)



## d) Monitoraggio

**-programmazione del monitoraggio delle misure di adattamento proposte per l'opera**

**-programmare**

- *Misure di mitigazione*
- *Misure di compensazione*
- **Misure di adattamento**

**-introdurre nel PMA specifiche azioni di monitoraggio per verificare l'attuazione e l'efficacia delle misure di adattamento previste**

*molte opere di mitigazione o compensazione possono contribuire all'adattamento!!*

# La nuova strategia dell'UE sull'adattamento ai cambiamenti climatici

COM (2021) 82 del 24.2.2021

## Forgiare un'Europa resiliente al clima



mira a rafforzare la resilienza climatica a livello globale  
migliorare la conoscenza degli impatti del clima e delle soluzioni di adattamento;  
intensificare la pianificazione dell'adattamento e le valutazioni del rischio climatico;  
accelerare le azioni di adattamento.

**3 obiettivi e una serie di azioni**  
considerati all'interno delle NT per i SIA

### Adattamento più smart, intelligente:

Spingere la conoscenza dell'adattamento  
Dati più numerosi e più evoluti, anche sulle perdite economiche dovute al clima  
Espandere **Climate-ADAPT** come piattaforma europea per la conoscenza dell'adattamento

### Adattamento sistemico ed integrato in:

Politica macro-fiscale  
Soluzioni basate sulla natura  
Azioni di adattamento locale

### Adattamento più rapido

**La VIA è uno strumento fondamentale di orientamento progettuale**

La struttura delle Norme Tecniche SNPA  
integra gli obiettivi della Strategia Europea

## ADATTAMENTO nella VIA

**= una visione di lungo termine + un'azione immediata**

**Più attenzione alla durata di vita dell'opera ed alle alternative di progetto**

**Considerazione dell'incertezza degli scenari di cambiamento climatico**

### **Problemi:**

**Metodologie di valutazione della vulnerabilità affrontate specificatamente da chi si occupa solo di Adattamento ai CC**

**Terminologia non corrispondente tra VIA e Adattamento  
(es. nell'adattamento 'misure di mitigazione ai CC' = solo mitigazione gas climalteranti -)**

# Come agire?



**La VIA è uno strumento di orientamento progettuale  
per avere infrastrutture resilienti e a prova di clima**

## **obiettivi**

- **Efficienza per tutto il ciclo di vita**
- **Riduzione del rischio di catastrofi**
- **Riduzione del consumo di risorse**
- **Definizione di Misure di adattamento Soft, Green, Grey, miste**

**costo iniziale *dell'adattamento* di un progetto + 3%  
rapporto costi-benefici circa 1: 456**

*(fonte UE adaptation strategy 2021)*

## **Esempi di Guide sulla protezione dal clima per grandi progetti infrastrutturali.**

- <http://www.weather-project.eu/weather/index.php>
- <https://www.piarc.org/en/order-library/23517-en-International%20climate%20change%20adaptation%20framework%20for%20road%20infrastructure.htm>
- [https://www.cedr.eu/download/other\\_public\\_files/research\\_programme/call\\_2012/climate\\_change/roadapt/RO\\_ADAPT\\_integrating\\_main\\_guidelines.pdf](https://www.cedr.eu/download/other_public_files/research_programme/call_2012/climate_change/roadapt/RO_ADAPT_integrating_main_guidelines.pdf)
- [http://www.mowe-it.eu/wordpress/wp-content/uploads/2013/02/02-Move\\_it\\_railway\\_guidebook\\_for-A5-printing\\_v2-8\\_10\\_20141.pdf](http://www.mowe-it.eu/wordpress/wp-content/uploads/2013/02/02-Move_it_railway_guidebook_for-A5-printing_v2-8_10_20141.pdf)

# ESEMPI di Misure di Adattamento per la resilienza delle LINEE FERROVIARIE

## Hazard climatico

- Ondate di calore
- Tornado
- Ondate di freddo



## Impatti da hazard

- Incendi
- Allagamenti/inondazioni
- Frane/smottamenti



## Identificazione vulnerabilità

Deformazione delle catenarie

Deformazioni delle traverse ferroviarie (RAIL BUCKLING)

Instabilità della linea

Incendi dell'infrastruttura

Inondazioni nell'infrastruttura

### Misure SOFT:

- early warning (sistemi di allerta precoce)
- comunicazioni con informazioni real time per i passeggeri e utenti
- monitoraggio con sensori e video sorveglianza
- redistribuzione del traffico



### Misure GREEN

- Vegetazione in grado di resistere a velocità del vento elevate lungo la linea
- Vegetazione che protegge dal sole diretto e utile a ridurre il rischio di incendi
- riqualificazione idromorfologica degli alvei fluviali lungo le linee per tamponare i livelli d'acqua alti e fornire riserve di acqua per i sistemi di raffreddamento
- progetti mirati di rinaturalizzazione di fiumi e torrenti



### Misure GREY

- protezione strutturali tipo argini
- capacità di drenaggio nel design dell'infrastruttura (aggiungere il 20% del flusso stimato).
- maggiore resistenza al calore degli interruttori e del sistema di sicurezza
- più resistenza alle catenarie
- mantenimento aree vicine ai binari e alle catenarie libere da oggetti pericolosi
- installazione di sistemi di raffreddamento lungo le linee



# ITALFERR – RESILIENZA E LIVELLI DI VULNERABILITÀ DELL'OPERA FERROVIARIA AGLI IMPATTI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI

**durata di vita dell'opera = 100 anni**

“Tra le azioni individuate come “soft”, “verdi”, “grigie”, elencate nel documento del MATTM [\*] “Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)” (Allegato 3 – “Proposte d'azione”), sono riportate quelle associabili a studi/criteri previsti nel progetto X”

## Misure SOFT:

- Acquisizione di dati topografici ad alta risoluzione (Lidar e DTM da MATTM e Regione X con risoluzione 1mx1m e 2mx2m, nonché da apposita campagna Italferr) ai fini di una migliore individuazione delle zone più vulnerabili alle inondazioni o a rischio idraulico/geomorfologico.  
Opportunità/benefici attesi= Maggiore dettaglio e risoluzione nell'identificazione di criticità di natura idraulica.



## Misure GREEN

- Interventi di rinaturalizzazione dei margini dell'infrastruttura e di ricostituzione e potenziamento del verde ripariale interferito dai corsi d'acqua presenti lungo il sedime di progetto verde  
Opportunità/benefici attesi=Utilizzo della valenza di tale elemento ecologico, sia in quanto habitat, sia in relazione alla sua funzione fisico-chimica di filtro naturale di depurazione



## Misure GREY

- Realizzazione di nuove opere di attraversamento, in sostituzione di quelle esistenti, idraulicamente insufficienti; tra queste, il viadotto X (pk 14+700) sul Torrente X  
Opportunità/benefici attesi= Aumento della sicurezza, e quindi della resilienza idraulica, non soltanto della nuova infrastruttura ma anche di quella/e esistente/i



# ESEMPI di Misure di Adattamento per la resilienza degli AEROPORTI

## Hazard climatico

- Ondate di calore
- Tornado
- Ondate di freddo



## Impatti da hazard

- Incendi
- allagamenti/inondazioni
- dune di sabbia sulle piste
- venti cross wind



Identificazione vulnerabilità  
inondazioni pista e taxiway  
riduzione disponibilità acqua  
danni da calore alla superficie delle piste  
deformazione materiali

## Misure SOFT:

- early warning (sistemi di allerta precoce)
- monitoraggio con sensori e video sorveglianza



## Misure GREEN

- aree vegetate per la conservazione delle acque e per il riuso delle acque di pioggia
- barriere vegetate per la protezione delle piste dalle dune di sabbia
- azioni di mitigazione dell'erosione marina costiera favorendo ed incrementando la conservazione della vegetazione costiera
- Protezione e gestione degli habitat marini
- Tetti verdi



## Misure GREY

- protezione strutturali tipo argini di protezione delle piste dalle dune di sabbia
- costruzione di difesa permanente dal mare
- capacità di drenaggio dei piazzale delle piste
- rivestimenti waterproof dei cavi elettrici
- water management strategy con riuso e accumulo riserve
- rivestimenti resistenti al calore
- Potenziamento piste di emergenza
- acqua conservata nel pavimento
- manti porosi



# Esempi di misure di adattamento per la resilienza degli EDIFICI INDUSTRIALI



## Azioni di adattamento alle ondate di calore

- *Superfici schermanti*
- *Superfici riflettenti e/o "cool materials"*
- *Schermatura tramite fasce alberate*
- *Gestione automatizzata dei sistemi di aspirazione*
- *Schermatura tramite pareti verdi*
- *Parcheggio verde e pavimentazioni drenanti*



## Azioni di adattamento alle trombe d'aria

- *Chiusura tunnel di collegamento in caso di vento forte*
- *Potatura delle alberature*
- *Stoccaggio limitato di materiali all'esterno del fabbricato*
- *Superfici schermanti*
- *Ancoraggio della tettoia*



## Azioni di adattamento alle piogge intense/alluvioni

- Valvole anti riflusso*
- Aree di stoccaggio temporaneo delle acque meteoriche*
- Paratie anti-allagamento*
- Deposito materiali ad un'altezza sicura dal suolo*



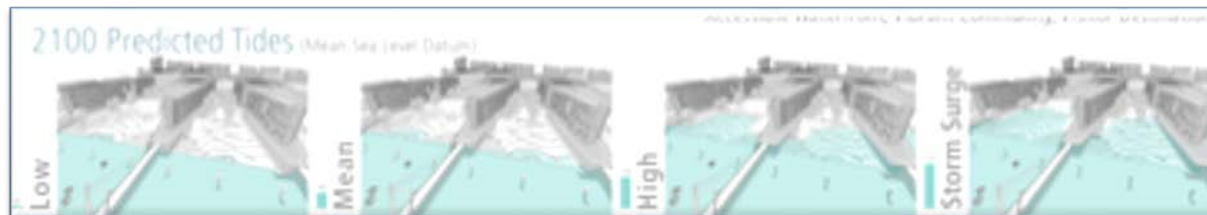


# ESEMPI di Misure di Adattamento per la resilienza di vie per la mobilità e il trasporto di merci e persone

## Azioni di adattamento a piogge intense/alluvioni/mareggiate



- Trasformazione del sedime viario in infrastruttura multifunzionale
- Riallineamento e sopraelevazione strada come barriera fisica a protezione degli abitati e con funzioni di servizio alle aree limitrofe (parcheggi, cisterne di stoccaggio acqua, volumi tecnici, etc.).
- Riqualificazione ambientale e morfologica della fascia costiera e rimodulazione altimetrica dei bordi
- Accoglimento dell'acqua marina, con strutture ad alta resilienza che dialogano con l'acqua (con vasche, ponti e passaggi che accolgono e cambiano funzione con il livello di acqua)
- Riconfigurazione e rinaturalizzazione degli spazi a verde pubblico (con fitodepurazione per il trattamento dei reflui urbani, utilizzo di tetti verdi per assorbimento acque e contenimento delle superfici pavimentate)



ReDeBOSTON 2100", di ArchiTerra, Boston





## Piattaforma Europea: [www.nwrm.eu](http://www.nwrm.eu) (NWRM-Natural Water Retention Measures)

infrastrutture verdi applicate al settore idrico, che consentono di raggiungere e mantenere ecosistemi idrici sani e offrono molteplici vantaggi.



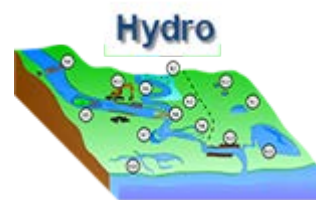
- PRATI E PASCOLI
- STRISCE TAMPONE E SIEPI
- ROTAZIONE DELLE COLTURE
- COLTIVAZIONE A STRISCE
- CONSOCIAZIONE (coltivare due o più colture in prossimità)
- LAVORAZIONE ZERO O FORATURA DIRETTA
- COPERTINA VERDE
- SEMINA PRECOCE
- TERRAZZAMENTO
- AGRICOLTURA CONTROLLATA
- DENSITÀ DI ALLEVAMENTO RIDOTTA
- PACCIAMATURA



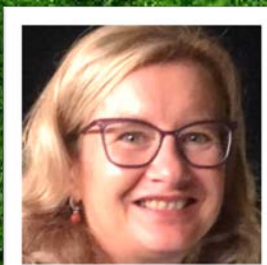
- TETTI VERDI
- RACCOLTA ACQUA PIOVANA
- SUPERFICI PERMEABILI
- CANALI E RUSCELLI
- STRISCE FILTRANTI,
- POZZETTI DI SMALTIMENTO
- TRINCEE DI INFILTRAZIONE
- RAIN GARDENS
- BACINI DI DETENZIONE
- STAGNI DI CONSERVAZIONE
- BACINI DI INFILTRAZIONE



- TAMPONI RIPARIALI FORESTALI
- MANTENIMENTO DELLA COPERTURA FORESTALE NELLE AREE DI TESTA
- IMBOSCHIMENTO DI BACINI IDRICI
- SEMINA MIRATA PER LA PRECIPITAZIONE
- CONVERSIONE DEL SUOLO
- SILVICOLTURA CONTINUA
- GUIDA "SENSIBILE ALL'ACQUA"
- DESIGN APPROPRIATO DI STRADE E ATTRAVERSAMENTI DI CORRENTI
- STAGNI DI CATTURA DEI SEDIMENTI
- DETRITI LEGNOSI GROSSOLANI
- PARCHI FORESTALI URBANI
- ALBERI NELLE AREE URBANE
- STRUTTURE DI CONTROLLO DEL FLUSSO DI PICCO
- AREE DI FLUSSO TERRESTRE NELLE FORESTE DI TORBIERE



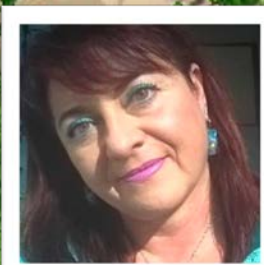
- BACINI E STAGNI
- RESTAURO E GESTIONE DELLE ZONE UMIDE
- RESTAURO E GESTIONE DI ALLUVIONI
- RI-MEANDRO
- RINATURALIZZAZIONE DEL LETTO DEL TORRENTE
- RIPRISTINO E RICONNESSIONE DEI FLUSSI STAGIONALI
- RICOLLEGAMENTO DEI LAGHI
- RINATURALIZZAZIONE DEL MATERIALE DEL FIUME
- RIMOZIONE DI DIGHE E ALTRE BARRIERE LONGITUDINALI
- STABILIZZAZIONE DELLA BANCA NATURALE
- ELIMINAZIONE DI PROTEZIONI DELLA RIVA DEL FIUME
- RESTAURO DEL LAGO
- RIPRISTINO DI INFILTRAZIONI NATURALI NELLE ACQUE SOTTERRANEE



Anna Cacciuni



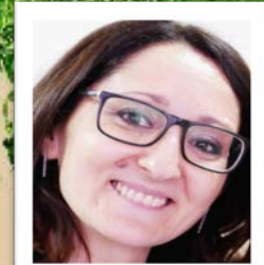
Silvia Bertolini



Sabrina Rieti



Cecilia Lorusso



Caterina D'Anna



Marco Di Leginio



Saverio Venturelli



Settimio Fasano



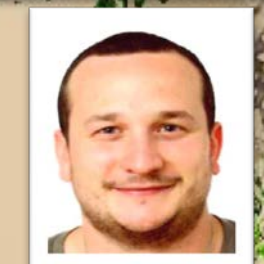
Viviana Lucia



Tiziana Pacione



Andrea Dalla Rosa



Leonardo Basso



Erika De Finis



Andrea Monti



Francesca Sacchetti



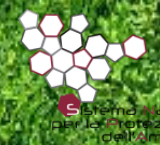
Giuseppe Marsico



Fabrizio Borsani



Ernesto Taurino



## VALUTAZIONE d'IMPATTO AMBIENTALE

NORME TECNICHE per la REDAZIONE degli STUDI di IMPATTO AMBIENTALE

Webinar - Marzo 2021