

Valutazione di rischio climatico, strategia e piano di adattamento ai cambiamenti climatici per il servizio idrico integrato

Elisa Brussolo, PhD

Responsabile Centro Ricerche SMAT

26/09/2024



Contesto

MITIGAZIONE

Green Deal Europeo

The first climate-neutral continent by 2050

At least 55% less net greenhouse gas emissions by 2030, compared to 1990 levels

3 billion additional trees to be planted in the EU by 2030

ADATTAMENTO

Alcuni impatti non sono più prevenibili → azioni di adattamento a fianco delle azioni di mitigazione

Tassonomia UE delle **attività ecosostenibili** ha l'obiettivo di sostenere il processo di reindirizzo dei capitali finanziari verso tecnologie ed imprese ambientalmente sostenibili

Adattamento con azioni livello nazionale (PNACC)
Adattamento con azioni a livello locale (Strategia Regionale, Piano Resilienza Climatica della Città di Torino)
→ coerenza con attività a livello comunitario → UE coordina attività stati membri

L'allineamento con la Tassonomia richiede che i criteri per **non arrecare danno significativo** (Do No Significant Harm, DNSH) per l'obiettivo di **adattamento ai cambiamenti climatici** siano **soddisfatti per le attività di ogni impresa**

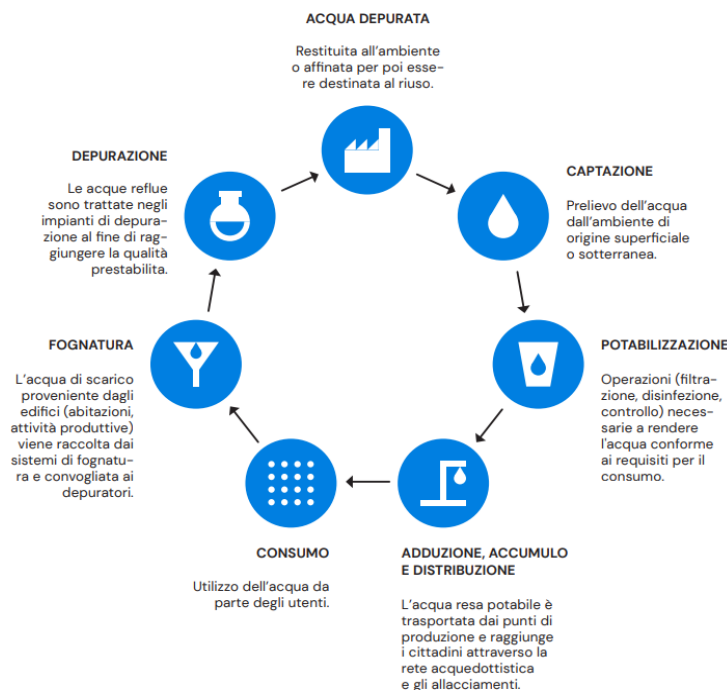
1. Identificando i pericoli climatici fisici
2. Facendo una valutazione dei rischi climatici
3. Identificando soluzioni di adattamento per ridurre i rischi identificati

Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici

Obiettivi generali: costruire un servizio idrico integrato resiliente

Il Servizio Idrico Integrato (SII) può essere visto come un ciclo all'interno del ciclo idrologico e gli impatti dei cambiamenti climatici coinvolgono sia l'aggravarsi di condizioni preesistenti sia il verificarsi di nuovi pericoli o fattori di rischio.

Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici



I gestori del SII devono garantire la qualità e la continuità del servizio e quelli meglio preparati ai rischi climatici saranno in grado di garantirlo nonostante tali impatti, contribuendo nel contempo al raggiungimento delle finalità di almeno sei diversi obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile:

- Obiettivo 6 (acqua pulita e servizi igienico-sanitari)
- Obiettivo 9 (imprese, innovazione e infrastrutture)
- Obiettivo 11 (città e comunità sostenibili)
- Obiettivo 13 (lotta contro il cambiamento climatico)
- Obiettivo 15 (vita sulla terra)
- Obiettivo 17 (partnership per gli obiettivi)



Documento di indirizzo che affronta, per ogni fase del SII, il pericolo, la vulnerabilità, l'esposizione al rischio (ove possibile quantificata) e le misure che dovranno essere intraprese (base: classificazione TCFD, PNACC, SRCC)

PERICOLI PRIORITARI

- **incendi** (pericolo acuto)
- **dissesto idrogeologico**: frane superficiali, colate detritiche, crolli (pericolo acuto)
- **inondazioni** (pericolo acuto)
- **eventi di precipitazione estremi** (pericolo acuto)
- **siccità** (pericolo acuto)
- **aumento della temperatura** (pericolo cronico)
- **ondate di calore** (pericolo acuto)

Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici

- L'analisi delle sfide di adattamento dei principali settori in cui opera SMAT si concentra sulle principali attività economiche di SMAT ammissibili per essere rendicontate all'interno del quadro della Tassonomia UE.
- Per ognuno dei settori considerati sono state elaborate schede di dettaglio in relazione ai pericoli climatici prioritari considerati.

5.1 Servizio Idrico Integrato

Attività CCM 5.1: costruzione, estensione e gestione dei sistemi di captazione, trattamento e fornitura dell'acqua

Attività CCM 5.2: rinnovo dei sistemi di captazione, trattamento e distribuzione dell'acqua

Attività WTR 2.1: fornitura di acqua

Pericolo	Impatto	Obiettivi gestionali di adattamento
aumento temperatura ondate di calore	<p>Aumento della temperatura può influire sull'aumento della domanda e sull'efficienza dei sistemi di potabilizzazione anche se in generale i processi di potabilizzazione risentono dal punto di vista prestazionale a variazioni di temperatura dell'ordine di 10°C.</p> <p>Alcuni processi sono favoriti da temperatura più alta (adsorbimento su carbone, funzionamento membrane).</p> <p>Maggiore impatto dell'aumento di temperatura su: conservazione dei reattivi (temperatura degrada i reagenti), bacini di chiariflocculazione, sottoprodotti di disinfezione, temperatura dell'acqua di rete, e riduzione efficacia di disinfettanti a base di cloro.</p>	<p>Diversificazione delle fonti di approvvigionamento.</p> <p>Interconnessione tra sistemi acquedottistici.</p> <p>Sistemi di gestione intelligente delle reti idriche ed implementazione di tecnologie di monitoraggio per rilevare perdite e anomalie.</p> <p>Implementazione di misure di conservazione idrica e l'adozione di pratiche di gestione sostenibile delle risorse idriche.</p> <p>Adozioni di metodi di trattamento supplementari per gestire l'aumento delle sostanze organiche legate ai</p>

Assi strategici per la realizzazione degli obiettivi

Gli assi strategici di intervento da perseguire per il raggiungimento degli obiettivi gestionali di adattamento si articolano in:

- azioni conoscitive
- azioni di divulgazione e sensibilizzazione
- azioni pratiche
- interventi di tipo istituzionale, normativo e finanziario

Governance

L'adattamento ai cambiamenti climatici, richiede un approfondito coordinamento multi-settore.

→ struttura ed una strategia di governance efficaci sono condizione necessaria per il raggiungimento degli obiettivi di adattamento fissati nella Strategia.

Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici

Settori e competenze tecniche implicate nell'Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Scienze del clima	Distribuzione e reti idriche
Risorse idriche	Energia
Qualità delle acque e laboratori	Economia circolare
Depurazione	Valutazione di rischio
Potabilizzazione	Gestione delle emergenze
Pianificazione	Sviluppo sostenibile
Finanza e controllo	Infrastrutture
Geologia	Meteorologia
Assicurazioni	Qualità, ambiente, sicurezza

Portatori di interesse ascoltati per la redazione della Strategia

ARPA Piemonte (Dipartimento Rischio Naturale e Ambientale)	Cima Research Foundation
Centro Euro Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC)	Università degli Studi di Torino
Eurac Research	Politecnico di Torino

Strumenti di supporto disponibili impiegati nelle varie fasi di redazione della Strategia:

- la Piattaforma europea Climate-ADAPT (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/>)
- La Piattaforma nazionale sull'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (<https://climadat.isprambiente.it/>)

Tappe per la messa in opera

La Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici è stata la prima fase per la redazione del Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, nel quale hanno trovato spazio:

- la valutazione di rischio climatico per i pericoli climatici prioritari identificati
- l'identificazione delle aree e degli asset a maggior e minor rischio
- un catalogo di buone pratiche, procedure e azioni pilota già attuate e/o in corso di realizzazione
- un catalogo di misure e azioni procedurali realizzabili nei prossimi anni indicando priorità e fattibilità

Valutazione di rischio climatico

La **valutazione del rischio climatico** è il passo preliminare alla definizione di un piano di adattamento ai cambiamenti climatici, con l'obiettivo finale di armonizzarsi con il **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)** e con la **Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** della Regione Piemonte.

$$\text{Rischio} = \text{Pericolo} \times \text{Esposizione} \times \text{Vulnerabilità} = \text{Pericolo} \times \text{Esposizione} \times \text{Sensibilità} \times \text{Capacità di adattamento}$$

Evoluzione spazio-temporale dei pericoli climatici attraverso un range di indicatori climatici (27)



WSDI – Indice di durata dei periodi di caldo [Warm Spell Duration Index] (giorni [days])	SCD – Durata del manto nevoso [Snow Cover Duration] (giorni [days])	PET – Evapotraspirazione potenziale [Potential Evapo-Transpiration] (mm)	TG – Temperatura media giornaliera [Mean temperature] (°C)
HUMIDEX5 – Indice di disagio termico [Thermal discomfort index] (giorni [days])	EWS – Velocità estrema del vento [Extreme Wind Speed] (m/s)	SPEI* – Indice standardizzato di precipitazione- evapotraspirazione [Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index] per periodi di accumulazione di 3, 6, 12 e 24 mesi (-)	WD – Giorni caldi e secchi [Warm&Dry days] (giorni [days])
SU95p – Giorni estivi [Summer Days] (giorni [days])	FWI – Indice di pericolo incendi [Fire Weather Index] (-)		WW – Giorni caldi e umidi [Warm&Wet days] (giorni [days])
TR – Notti tropicali [TRopical nights] (giorni [days])			

- definiti dal panel internazionale ETCCDI (Expert Team on Climate Change Detection and Indices)
- armonizzati con quelli definiti dal PNACC e dalla SRCC
- rappresentativi dei pericoli climatici dell'area gestita da SMAT e che impattano sulle attività del Servizio Idrico Integrato

Incendi: FWI

Inondazioni: PR99p, SDII, RX1day, PRCPT, R20

Eventi di precipitazione estremi: RX1day, SDII, PR99p

Dissesto idrogeologico: PR99p, SDII, RX1day, TG, TR, WSDI, (1-FD), (1-SCD)

Siccità: SPEI3, SPEI6, SPEI12, SPEI24, (1-FNP), (1-SCD)

Aumento delle temperatura: TG

Ondate di calore: WSDI

PR99p: 99° percentile di precipitazione giornaliera

SDII: indice di intensità di precipitazione giornaliera

RX1day: massimo di precipitazione giornaliera

R20: n. giorni in cui la precipitazione giornaliera > 20 mm

TR: n. notti tropicali

WSDI: indice di durata dei periodi di caldo

FD: n. giorni di gelo

SCD: durata del manto nevoso

FNP: frazione neve/pioggia

Valutazione di rischio climatico

Rischio = Pericolo × **Esposizione** × Sensitività × Capacità di adattamento

presenza (1) o assenza (0)
di asset SMAT vulnerabili al pericolo climatico/impatto

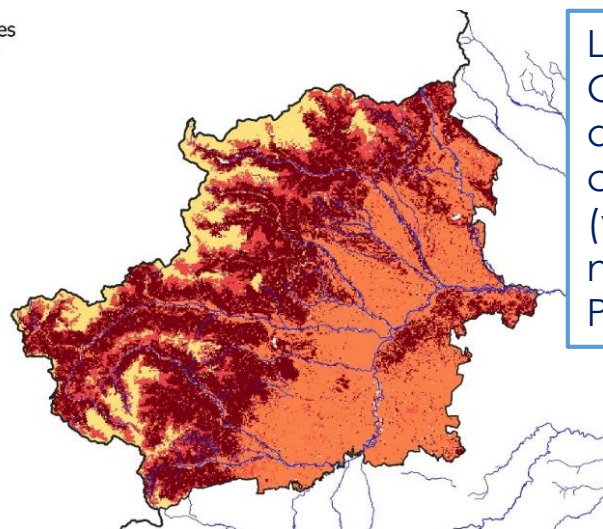
L'applicazione delle azioni previste dal piano → prioritizzata in funzione degli asset maggiormente esposti e della strategicità degli stessi

Rischio = Pericolo × Esposizione × **Sensitività** × Capacità di adattamento

- **Fattori fisici** (uso del suolo, mappe suscettività, tipo di asset/fonte approvvigionamento, ...)

land cover_classes
fires sensitivity

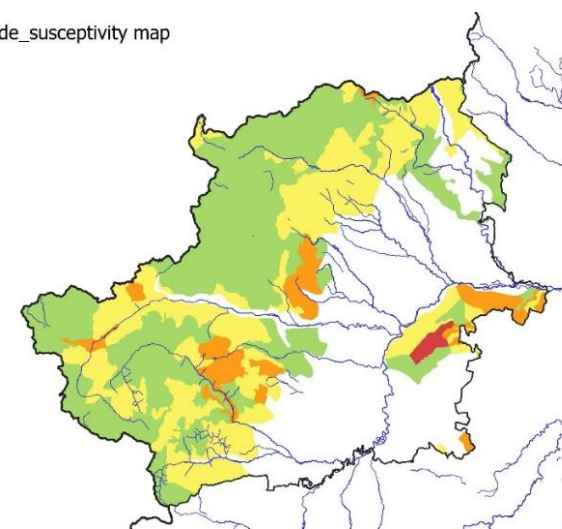
0,0 - 0,2
0,2 - 0,4
0,4 - 0,6
0,6 - 0,8
0,8 - 1,0



Land cover (Corine Land Cover 2021) ricampionata a 250m e categorizzata in 5 classi di rischio incendi (validazione con il DB incendi della Regione Piemonte)

shallow landslide_susceptivity map

0,125
0,375
0,625
0,875



Mappa suscettività frane superficiali categorizzate in 4 classi in accordo con la valutazione di rischio idrogeologico di ARPA

Valutazione di rischio climatico

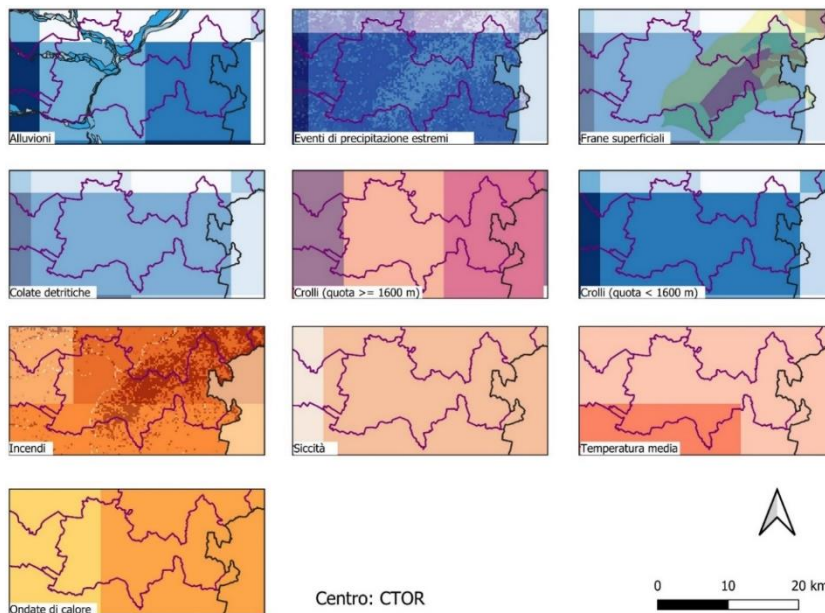
Rischio = Pericolo x Esposizione x Sensitività x Capacità di adattamento

azioni e le procedure già messe in campo da SMAT per:

- la valutazione e la gestione dei rischi
- i piani di emergenza
- i piani operativi di crisi
- i piani di sicurezza della qualità dell'acqua
- il piano operativo per l'emergenza idrica

azioni che, anche se implementate con altre finalità, riducono il rischio climatico e che trovano una cornice generale di applicazione nell'ambito dell'adattamento ai cambiamenti climatici

Focus sulle aree dei centri SMAT



PERICOLI IN CLASSE MEDIA: alluvioni, eventi di precipitazione estremi, frane superficiali, ondate di calore

PERICOLI IN CLASSE MEDIO-BASSA: incendi, siccità, aumento temperatura media

PERICOLI NON RILEVANTI: crolli, colate detritiche

Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Azioni di adattamento di tipo soft

Interventi che contribuiscono ad aumentare capacità di adattamento attraverso:

- una maggiore conoscenza dei pericoli
 - allo sviluppo di un contesto organizzativo e di gestione del rischio favorevole
 - che agiscono direttamente sulla capacità di risposta
- (i) informazione e formazione aziendale sui cambiamenti climatici
 - (ii) lo sviluppo di processi organizzativi e partecipativi
 - (iii) gli strumenti di governance del clima e della sostenibilità
 - (iv) le attività di monitoraggio
 - (v) i sistemi di allarme rapido
 - (vi) le attività di ricerca sviluppate presso il Centro Ricerche SMAT
 - (vii) le azioni procedurali di gestione del rischio
 - (viii) la pianificazione di emergenza

Le azioni di adattamento delineate sono suddivise per le principali attività economiche di SMAT e risultano ammissibili per essere rendicontate all'interno del quadro della Tassonomia UE per le attività ecosostenibili



Captazione – disponibilità idrica

Valutazione del rischio	Pericolo	Siccità
	Impatto atteso	Riduzione disponibilità idrica
	Esposizione	Presenza fonti approvvigionamento in aree a rischio
	Vulnerabilità	Sensitività: tipologia di fonte di approvvigionamento, popolazione servita
Obiettivi e opzioni di adattamento		Capacità adattamento: <ul style="list-style-type: none"> • piano di emergenza per le crisi idriche da fenomeni siccitosi • interconnessioni reti acquedottistiche • fonti approvvigionamento multiple • utilizzo e progettazione invasi ad uso plurimo
	Obiettivi	Riduzione e gestione del rischio (azioni sulla capacità di risposta)
	Opzioni	Implementazione sistemi monitoraggio, early warning e allerta meteo-climatica

Centro Euro-Mediterraneo per i
Cambiamenti Climatici

Dipartimento Rischi Naturali ed
Ambientali di ARPA Piemonte

Centro Ricerche SMAT

Grazie per l'attenzione

elisa.brussolo@smatorino.it