

EDUCAZIONE CLIMATICA

K!Clima



Con il contributo di



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO



UNIVERSITÀ
DI PAVIA



ITALIAN
CLIMATE
NETWORK



scienzainrete
il gruppo 2003 per la ricerca scientifica

CAMBIAMENTI CLIMATICI ED EVENTI ESTREMI



World Meteorological Organization
@WMO

Les catastrophes météorologiques se sont multipliées au cours des 50 dernières années, causant plus de dégâts, mais moins de décès

Le changement climatique entraîne une augmentation des conditions météorologiques extrêmes, mais les alertes précoces sauvent des vies

#COP26

Traduci il Tweet



2:46 PM · 1 set 2021 · Twitter Media Studio



Alors que le nombre de catastrophes a été multiplié par cinq,

le nombre de décès a été divisé par près de trois.

Le perfectionnement des systèmes d'alerte précoce multidangers permet d'améliorer les activités de prévention, de préparation et d'intervention.



SISTEMI DI **ALLERTA** SONO CRUCIALE MISURA DI ADATTAMENTO

IL SISTEMA DI ALLERTAMENTO E IL RISCHIO ACCETTABILE



$$\text{R} = \text{P} \times \text{V} \times \text{E}$$

RISCHIO **PERICOLOSITA'** **VULNERABILITA'** **ESPOSIZIONE**

Il sistema di allertamento mira in parte a ridurre la **vulnerabilità**, ma soprattutto a minimizzare il **valore esposto** in termini di vite umane, per ridurre il rischio rendendolo in qualche misura “**ACCETTABILE**”, al prezzo di un’ineliminabile **incertezza**: necessità di un **PATTO SOCIALE** fra cittadini e autorità.

Inoltre l’allerta tiene componenti e strutture operative di protezione civile in stato di particolare attenzione, favorendo immediata attivazione per guadagnare minuti preziosi, spesso cruciali per salvare vite umane.

Il **rischio residuo** con alcuni fenomeni resta alto: importanza delle norme di comportamento, che fanno letteralmente la differenza fra la vita e la morte.



LA PREDICIBILITÀ DEI FENOMENI NATURALI E IL CAOS DETERMINISTICO



Alcuni fenomeni possono essere previsti con precisione accuratissima e con anticipo sorprendente...

... ma la maggior parte dei sistemi fisici che la Natura ci riserva presentano un'incertezza ineliminabile, intrinseca alla **non linearità delle equazioni** che ne regolano la dinamica (Caos deterministico).

Non potendo eliminare questa **incertezza**, saperla quantificare e gestire diventa un **valore aggiunto**, e non un limite, al processo previsionale, a maggior ragione se deve supportare decisioni operative: meglio un ventaglio di scenari di rischio con relative probabilità di accadimento, che false certezze!

“Complessità significa dover passare da un mondo di previsioni certe a uno di previsioni basate sulla probabilità.” (Giorgio Parisi, Premio Nobel per la Fisica 2021)

IL VALORE DELLA COMPLESSITÀ E LE BASI SCIENTIFICHE DELLE RICERCHE SUL CLIMA



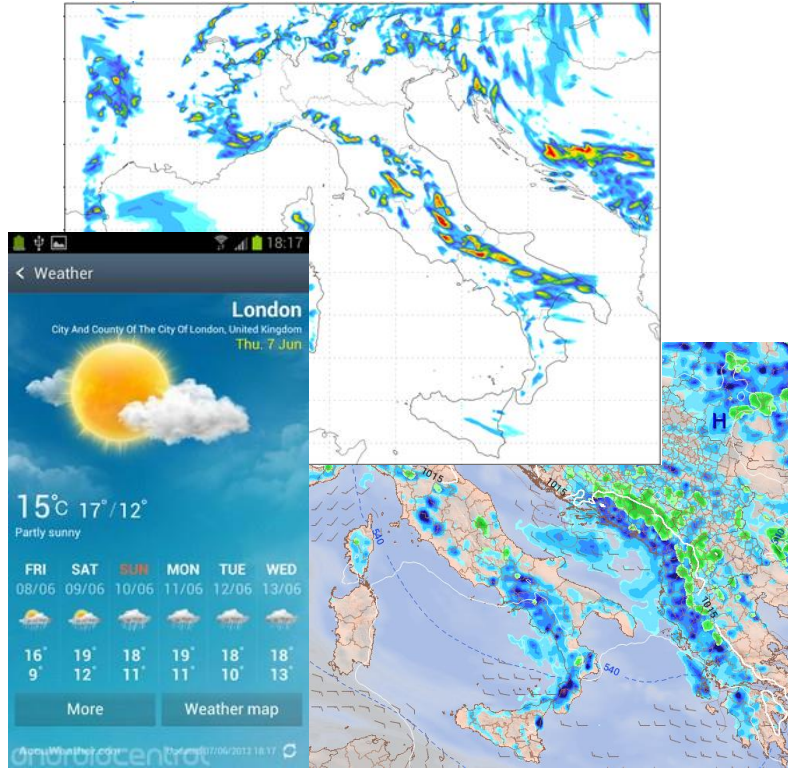
Syukuro Manabe negli anni '60 dimostrò rigorosamente la relazione tra l'aumento della concentrazione di anidride carbonica e l'incremento della temperatura, mettendo le basi per costruire i modelli climatici.

Klaus Hasselmann mostrò perché il tempo meteorologico non è il clima e quindi perché i modelli climatici sono affidabili, individuando anche quei marcatori che ci permettono di dire quanta parte del riscaldamento globale ha cause antropiche.

«Le scoperte riconosciute quest'anno dimostrano che le nostre conoscenze sul clima poggiano su solide basi scientifiche, basate su una rigorosa analisi delle osservazioni».

(Thors Hans Hansson, presidente del Comitato Nobel per la Fisica)

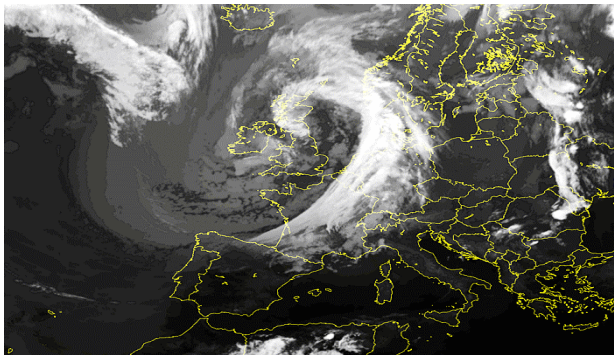
IL RUOLO DELLA SOGGETTIVITÀ UMANA PER DISTRICARSI NELLA COMPLESSITÀ



In conseguenza della caoticità dell'atmosfera, le simulazioni numeriche della dinamica atmosferica, fornite dai vari modelli previsionali, differiscono fra di loro, e **nessuna di esse rappresenta rigorosamente la realtà**, a volte discostandosene anche molto, specie in situazioni complesse: **valore fuorviante delle previsioni automatiche**, basate solo sugli output numerici.

Valore aggiunto (proprio come in medicina) della **soggettività umana, basata su esperienza e competenza dello specialista** per interpretare i supporti oggettivi: la vera diagnosi e prognosi (=previsione) sullo stato dell'atmosfera è quella fornita dagli esperti, interpretando i vari modelli e arrivando a scenari probabilistici, quantificando in primo luogo anche il livello di **incertezza**.

TUTTE LE PREVISIONI SONO INCERTE... MA ALCUNE SONO PIÙ INCERTE DI ALTRE



Eventi perturbati a **grande scala** (**buona predicibilità**):

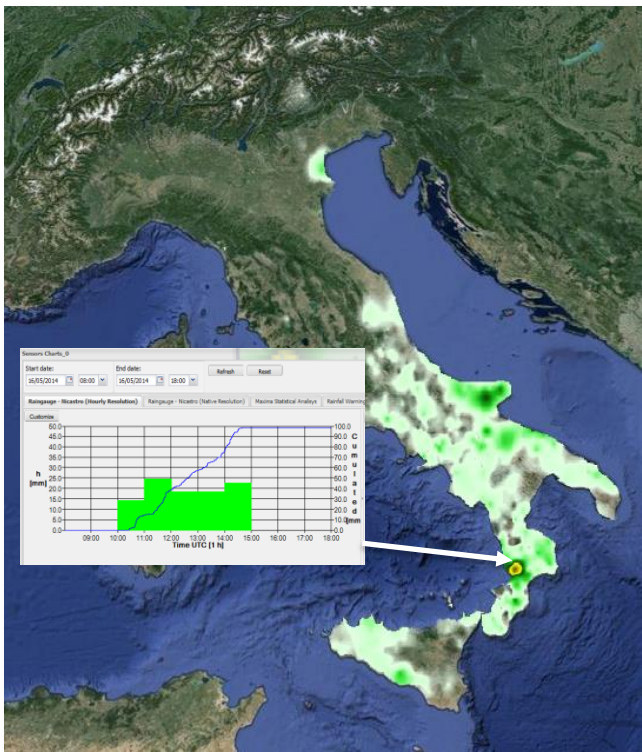
- precipitazioni diffuse e persistenti
- piene importanti anche sui grandi fiumi
- impatti idraulici estesi ma lenti, danni gravi ed estesi ma ampio margine per mettere in sicurezza vite umane



Eventi perturbati a **piccola scala** (**bassa predicibilità**):

- precipitazioni impulsive, circoscritte nello spazio e nel tempo ma anche forti o violente
- piene improvvise corsi d'acqua minori, impatti spesso gravi anche in ambito urbano
- impatti idraulici locali ma rapidi e deflagranti, danni circoscritti ma ridottissimo margine per mettere in sicurezza vite umane

TUTTE LE PREVISIONI SONO INCERTE... MA ALCUNE SONO PIÙ INCERTE DI ALTRE



Proprio gli eventi **locali ma improvvisi e violenti**, con impatti tanto circoscritti quanto deflagranti sul territorio (**altissimo rischio per le vite umane**), sfuggono alle possibilità di previsione dettagliata, vanno trattati con **approccio probabilistico** e, per le loro caratteristiche, chiamano in causa in modo determinante i **comportamenti** dei singoli cittadini.



LA CULTURA DI PROTEZIONE CIVILE



L'allerta non è un grande ombrello capace di evitare che piova, né un supereroe che ferma la frana o devia il fiume, né il 7° cavallegeri che suona la carica e sbaraglia il nemico. Il senso **non** è «c'è l'allerta, potete stare tranquilli e confermare i vostri programmi», ma al contrario «**state in campana**, il sistema è attivo e vigila h24, ma **preoccupatevi** in primo luogo voi».

PRE-OCCUPARSI:

- **conoscere** le caratteristiche dei fenomeni potenzialmente pericolosi
- maturare la **consapevolezza** dei rischi che ne derivano con particolare riferimento alla propria zona, e adattare di conseguenza i propri programmi
- assimilare i **comportamenti** corretti da adottare (e quelli da non adottare assolutamente) per ridurre la propria esposizione in situazioni di emergenza

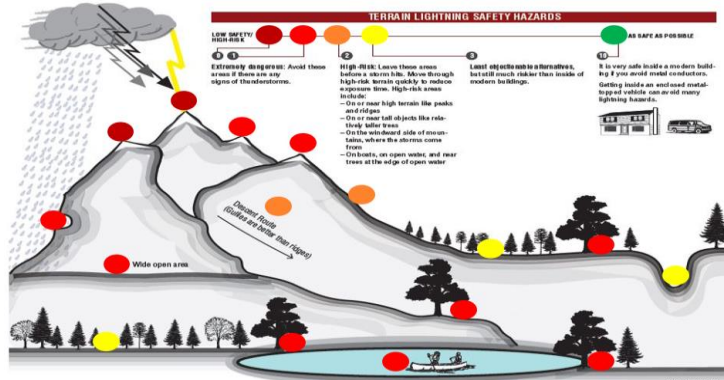
LA CONOSCENZA DEL PERICOLO: DALLA FISICA ALLA VITA QUOTIDIANA



Un esempio fra mille, fugando credenze e luoghi comuni: i fulmini (ebbene no) non sono attirati dai metalli, ma dagli oggetti alti o sporgenti, specie se isolati e/o di forma appuntita, di qualsiasi materiale siano fatti.

Fermarsi a scavare buche per sotterrare orologio, anelli o catenine non solo è inutile, ma fa perdere minuti preziosi per cercare un riparo!

Ma se siamo all'aria aperta e in assenza di un riparo conclamato, qual è la situazione meno esposta al pericolo? Assimilare in tempo di pace i comportamenti da mettere in pratica nel momento dell'emergenza.



LA CONOSCENZA DEL PERICOLO: LE NORME DI AUTOPROTEZIONE

ALLUVIONE

-



PRESIDENCY OF THE COUNCIL OF MINISTERS
OF THE REPUBLIC OF TURKEY

NEVE E GELO

-
- A stylized illustration of a yellow house with a brown roof and chimney. The house has two windows and a door, all with snow on the ledges. A green tree is to the right, and snowflakes are falling from grey clouds in the sky.



YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
T.C. Milli Eğitim Bakanlığı

FULMINI



Spiaggia

È un luogo ampio e piatto in cui si è molto esposti al rischio di fulmini. La vicinanza con l'acqua può causare folgorazioni indirette



PROTEZIONE CIVILE
Ministero del Comparto del Territorio
Dipartimento della Protezione Civile

VENTI FORTI E BURRASCA



Strade alberate e zone verdi



Moli, pontili e tratti costieri

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

IN CAMPEGGIO

-
- nti il tuono...



ITALY

IN SPIAGGIA

- ti il tuono...
- 
- A stylized illustration of a beach scene. In the foreground, there is a yellow lounge chair with a brown wooden frame. To the left of the chair is a beach ball with segments of blue, yellow, and red. To the right of the chair is a small orange starfish. In the background, there is a blue and white striped beach umbrella. The sea is represented by blue and white wavy lines. Above the sea, there are two grey clouds, each with a yellow lightning bolt. The sky is a light blue color.



YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
T.C. Milli Eğitim Bakanlığı

[illegible]

IL CONTRIBUTO DELLA DIDATTICA



La cultura è sostanza, e ha impatti concreti cruciali:

- ❑ L'importanza di un **lessico condiviso**, quanto più possibile **rigoroso e oggettivo**; evitare neologismi non solo non quantitativi ma anche fuorvianti, nel confondere il fenomeno con il suo impatto.
- ❑ Educare a **riconoscere e consultare solo le fonti serie e affidabili**, filtrando rumore dell'informazione meteorologica dozzinale, a partire dal valore fuorviante delle previsioni automatiche orarie alla scala del singolo comune, e delle allerte non istituzionali.
- ❑ Educare alla **corretta conoscenza** dei fenomeni, per discernere i pericoli e i corretti comportamenti di autoprotezione, e alla **cultura dell'incertezza** e della **probabilità**.



LA CULTURA DELLA PROBABILITÀ



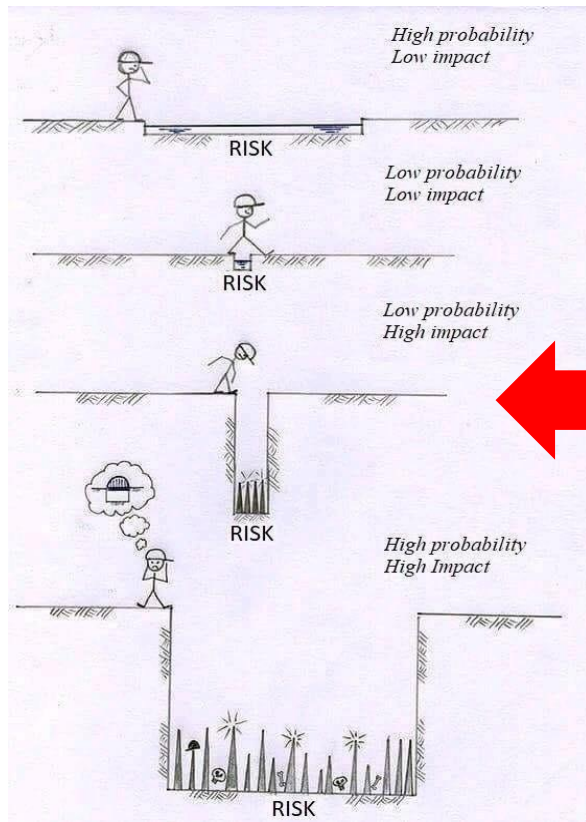
La scommessa da vincere non è andare a caccia di false certezze e ostinarsi a cercare la previsione alla scala di dettaglio maggiore possibile (oltre i limiti di incertezza intrinseci alla Fisica), ma considerare la **stima quantitativa dell'incertezza** un'informazione importante quanto la previsione stessa, cioè un **valore aggiunto**, e non un limite, alla fase previsionale.

Educare il Paese a **gestire e utilizzare**, a tutti i livelli decisionali (da quello istituzionale al singolo cittadino) **un'informazione per sua natura scientificamente incerta** (ma non per questo non utile!)

La **probabilità**, questa sconosciuta!



LA VALUTAZIONE PROBABILISTICA DEL RISCHIO



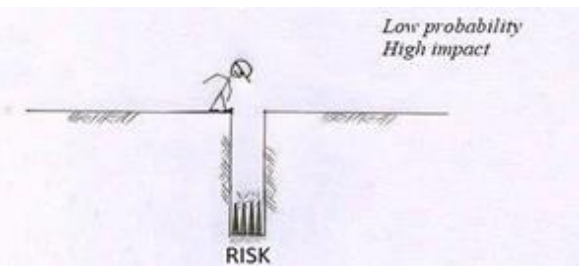
La **probabilità** dell'evento avverso e il **valore** della posta in gioco, due variabili indipendenti da considerare insieme: più è alta la seconda, più si abbassa la soglia di accettabilità della prima.

Il **paradosso** della gestione del nostro rischio personale, tanto lucido nelle piccole-grandi questioni quotidiane, quanto privo di razionalità quando si tratta di salvaguardia delle nostre vite.

La difficoltà di gestire situazioni di rischio potenziale molto alto ma con bassa probabilità di accadimento: come uscirne?

- Visualizzare concretamente il rischio che stiamo correndo, sia pur con probabilità molto bassa, nella valutazione cost/loss.
- L'importanza di un approccio statistico e di uno sguardo in prospettiva sui grandi numeri: se su 1000 volte che prendo una misura di cautela, arriva quella in cui essa mi salva la vita, il gioco è valso la candela nelle restanti 999 occasioni, o no?

L'ALLERTA GIALLA PER TEMPORALI



Significato non banale:

- allerta su fenomeno intenso o violento ma localizzato, quindi di bassa predicibilità: si emana su una certa porzione di territorio sapendo già che su gran parte del medesimo non accadrà nulla, quindi non si tratta di «falso allarme»!
- allerta di livello inferiore come estensione del territorio interessato, non necessariamente (anzi) come gravità degli impatti puntuali!
- allerta che riguarda fenomeni i cui dettagli sono difficili o impossibili da discriminare se non in corso d'evento (importanza nowcasting).

LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AL SUOLO: GLI SCENARI DI RISCHIO

Nella rete istituzionale dei **Centri Funzionali** (presso Dipartimento Nazionale Protezione Civile, Regioni e Province Autonome), il continuo flusso di informazioni previsionali, incrociate con quelle di monitoraggio e sorveglianza in tempo reale dei fenomeni meteorologici e dei loro impatti al suolo, permette ogni giorno di elaborare gli **scenari probabilisticamente attesi** sul territorio.

Tali scenari sono tradotti in bollettini e avvisi, in cui vengono riportati sia l'evoluzione dei fenomeni sia i **livelli di criticità** attesi sul territorio, in base ai quali vengono dichiarati dalle amministrazioni i relativi **codici di allerta** (verde, gialla, arancione, rossa).

A cascata, le autorità di Protezione Civile sul territorio, cioè i Sindaci, attivano le **fasi operative** previste dal **piano di emergenza comunale** (attenzione, preallarme, allarme).

ALLERTA METEO-IDRO I colori delle allerte

- ALLERTA ROSSA
- ALLERTA ARANCIONE
- ALLERTA GIALLA

L'allerta ti avvisa che potresti trovarti in situazioni di pericolo



COSA PUÒ SUCCEDERE?	
	Allagamento di aree anche lontane dai corsi d'acqua Frane profonde e di grandi dimensioni Rottura degli argini e cedimento dei ponti Variazione del corso del fiume
	Danni a edifici, centri abitati e attività produttive Frane Danni ad argini e ponti Voragini Erosione delle sponde Inondazione delle aree golenali
	Esondazione improvvisa dei corsi d'acqua Rapido innalzamento dei fiumi Sottopassi, tunnel, seminterrati e pianterreni allagati Smottamenti, colate di fango, caduta massi Strade e ferrovie interrotte Interruzione servizi di acqua, luce, gas e telefonia Fulminazioni Caduta di rami e alberi



Informati su www.protezionecivile.gov.it
e scopri cosa fare su www.liononrischio.it

EDUCAZIONE CLIMATICA

K!Clima

Spazio alle domande!



Con il contributo di



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO



UNIVERSITÀ
DI PAVIA



ITALIAN
CLIMATE
NETWORK



scienzainrete
il gruppo 2003 per la ricerca scientifica