

## Presentazione 3: Il clima e il ciclo dell'acqua (01cx)

### Dia 1

Titolo

### Dia 2

Il clima e il ciclo dell'acqua sono strettamente interconnessi e ciascuno influisce sull'altro in un rapporto dinamico. Il ciclo dell'acqua è il processo attraverso il quale l'acqua si muove continuamente attraverso l'atmosfera, la terra e gli oceani. Questo ciclo coinvolge processi di evaporazione, condensazione, precipitazione, infiltrazione e deflusso. Ecco come il clima e il ciclo dell'acqua sono collegati:

1. **Evaporazione:** La temperatura dell'aria è uno dei fattori chiave che influenzano l'evaporazione. In ambienti più caldi, l'acqua tende ad evaporare più rapidamente. Pertanto, le zone con climi più caldi avranno generalmente tassi di evaporazione più elevati.
2. **Condensazione:** Quando il vapore acqueo si raffredda, si condensa per formare nuvole. La temperatura e la pressione atmosferica, che sono componenti del clima, giocano un ruolo importante nella formazione delle nuvole e nella condensazione dell'acqua.
3. **Precipitazione:** La precipitazione può verificarsi sotto forma di pioggia, neve, grandine o altri tipi di precipitazione. Il tipo di precipitazione dipende dalle condizioni climatiche, come temperatura e pressione atmosferica, durante il processo di condensazione.
4. **Infiltrazione e deflusso:** L'acqua che precipita sulla terra può essere assorbita dal suolo (infiltrazione) o scorre sulla superficie (deflusso). Il tipo di suolo e la vegetazione presenti influenzano questi processi, e il clima può determinare la quantità di acqua che può essere assorbita o deve defluire.
5. **Ritorno all'atmosfera:** L'acqua che è stata assorbita dal suolo può ritornare all'atmosfera attraverso il processo di traspirazione dalle piante o l'evaporazione diretta dalla superficie terrestre.

Il clima, che comprende fattori come temperatura, umidità, pressione atmosferica e vento, regola il tasso e la distribuzione di questi processi nel ciclo dell'acqua. I cambiamenti climatici possono influenzare il ciclo dell'acqua, con potenziali impatti sulle precipitazioni, sulla distribuzione geografica delle zone umide e asciutte, e su altri aspetti del ciclo idrologico. In sintesi, il clima e il ciclo dell'acqua sono interconnessi e i cambiamenti in uno possono influenzare l'altro.

### Dia 3

#### Bilancio energetico della terra

La terra si trova in una situazione di equilibrio energetico. L'energia solare che la raggiunge viene dispersa nello spazio esterno indicativamente come segue:

- 1.- Un terzo viene dispersa immediatamente nello spazio esterno per riflessione (circa il 31%).
- 2.- Circa la metà raggiunge la terraferma e gli oceani
- 3.- Il restante 20% viene assorbita dalla "Troposfera", la parte più bassa dell'atmosfera.

### Dia 4

Al termine di questo processo, tutta l'energia che raggiunge la terra deve essere riemessa nello spazio per evitare l'effetto serra con il conseguente aumento della temperatura media terrestre.

## **Dia 5**

Due fluidi presenti sulla superficie terrestre ridistribuiscono l'energia incidente su tutto il pianeta prima che venga riemessa nello spazio mantenendone la temperatura pressoché uniforme e compatibile con la vita. Essi sono: **l'atmosfera e l'acqua dei mari e degli oceani.**

## **Dia 6**

La luna, che non possiede fluidi (venti e oceani) per il trasporto dell'energia che arriva dal sole, si ritrova con temperature che variano da 95 a 120°C di giorno e -170 a -200 la notte (da ricordare che sulla luna il giorno e la notte durano rispettivamente circa 14 giorni terrestri)

## **Dia 7**

Sulla terra, l'energia che raggiunge il pianeta viene distribuita tramite il vento e gli oceani spostandola per mezzo delle correnti oceaniche, dei venti, delle interazioni tra il mare e l'atmosfera ma anche attraverso il tempo; per esempio dall'estate all'inverno e dal giorno alla notte.

## **Dia 8**

Lo spostamento delle masse d'aria attorno al pianeta è casuale o c'è una logica che le dirige?

## **Dia 9**

Con il forte irraggiamento solare l'equatore si riscalda mentre i poli sono più freddi per cui l'aria dovrebbe spostarsi dai poli verso l'equatore dove l'aria calda in risalita richiama aria più fredda da nord e da sud.

In realtà, a causa della rotazione terrestre questo non avviene linearmente come si potrebbe supporre dal disegno ma attraverso tre celle principali per ogni emisfero: celle di Hadley, di Ferrel e polare.

## **Dia 10**

Visione globale delle celle di Hadley, Ferrel e Polari

## **Dia 11**

Quando l'aria sale, l'umidità condensa e si formano le nuvole con pioggia (equatore e aree temperate). Quando l'aria scende il clima secco forma i deserti nelle zone tropicali.

## **Dia 12**

Le celle di Hadley sono parte della circolazione atmosferica della terra. Interessano un'area della superficie terrestre compresa tra i 30° di latitudine Nord e i 30° Sud.

L'aria si alza nei pressi dell'equatore e attrae altra aria dalle zone tropicali.

All'equatore, a causa dell'aria in risalita avremo precipitazioni abbondanti mentre dove l'aria è in discesa si formano i deserti.

## **Dia 13**

La freccia rossa indica la posizione dell'Italia rispetto alle celle nell'emisfero nord. Indicativamente, siamo posizionati in mezzo alla cella di Ferrel.

Al cambio delle stagioni, quando l'inclinazione dell'asse terrestre sposta le celle verso nord (estate) o verso sud (inverno), noi ci troviamo in stagioni con prevalenza di stagione secca o di piogge.

## **Dia 14**

Posizione dell'Italia rispetto alle celle in funzione della stagione. In realtà siamo nella posizione centrale solo in primavera e in autunno con le oscillazioni indicate per l'estate e l'inverno.

#### **Dia 15**

Durante l'inverno la linea dell'equatore reale si sposta verso sud di 23° rispetto all'equatore geografico riscaldando l'emisfero boreale mentre, durante l'estate, l'equatore reale si sposta verso nord di 23° scaldando l'emisfero settentrionale.

Il fenomeno è evidente sulle cartine con indicate le temperature medie stagionali. Il colore rosso indica temperature più elevate. I colori tendenti all'azzurro quelle più fresche

#### **Dia 16**

In giallo-rosa i venti prevalentemente discendenti e in blu-viola i venti prevalentemente ascendenti sulla superficie terrestre.

#### **Dia 17**

Tutti questi processi avvengono perché la terra deve riflettere nello spazio tutta l'energia in entrata dal sole e questo processo viene facilitato dal ciclo dell'acqua.

L'acqua assorbe l'energia solare trasformandosi in vapore che, a sua volta, condensandosi sotto forma di pioggia o neve cede l'energia accumulata all'atmosfera nelle zone più fredde della terra. L'energia liberata viene irradiata nello spazio.

#### **Dia 18**

Dallo spazio, i movimenti atmosferici sono visibili con l'andamento delle nubi

#### **Dai 19**

Composizione dell'atmosfera

Azoto 78% circa

Ossigeno 21% circa

Gas rari 1% circa

Anidride Carbonica 0.044% (dato di Settembre 2023)

#### **E umidità a basse concentrazioni (estremamente variabili).**

La concentrazione di quest'ultima nell'atmosfera e i fenomeni da essa indotti, costituiscono l'argomento principale di questa presentazione

#### **Dia 20**

La Tabella psicrometrica indica la percentuale di acqua in un metro cubo di aria alle diverse temperature. Più elevata è la temperatura dell'aria e più acqua vi può rimanere sospesa come vapore

#### **Dia 21**

Comparazione visiva del contenuto di acqua in 1 m<sup>3</sup> d'aria a diverse temperature e umidità relative

#### **Dia 22**

#### **Classificazione delle nuvole**

Due tipi di ammassi nuvolosi tipici della pianura Padana che possono causare fenomeni pericolosi sono: I nembostrati che possono causare inondazioni da fiumi a lunga percorrenza (Po, Adda, Ticino, Tevere, Arno). I cumulonembi (forti temporali) che possono causare inondazioni improvvise su aree limitate.

### **Dia 23**

**Nembostrati** - Maltempo caratteristico della pianura Padana nei mesi autunnali. Può durare giorni con precipitazioni abbondanti e continue che fanno alzare il livello dei grandi fiumi e dei loro affluenti.

**Cumulonembi** - Fenomeni caratteristici dei temporali estivi con precipitazioni violente e di breve durata con allagamenti improvvisi di aree circoscritte.

### **Dia 24**

Struttura di un corpo temporalesco

### **Dia 25**

Fenomeno prevalente nella Pianura Padana durante il periodo autunno-inverno

### **Fronte caldo**

Il fronte caldo è una perturbazione lenta che genera precipitazioni continue, anche di 36-48 ore. L'aria calda sale lentamente su per il piano del fronte freddo e produce nubi stratiformi. A livello del fronte caldo, l'aria calda sale sopra l'aria fredda, gradualmente. L'umidità nell'aria che sale si condensa, producendo nuvole e precipitazioni, di tipo dipendente dalla rapidità con cui l'aria sale.

### **Dia 26**

Alta pressione

Con l'alta pressione l'aria scende dall'alto con movimento circolare in senso orario e i venti a terra sono divergenti. L'aria proveniente dall'alto possiede una bassa umidità per cui si ha bel tempo.

Bassa pressione

Con la bassa pressione l'aria sale verso l'alto con movimento circolare in senso anti-orario e i venti a terra sono convergenti. Alzandosi, l'umidità dell'aria condensa formando le nubi.

### **Dia 27**

Un semplice esercizio per verificare che l'aria calda sale perché è più leggera si può fare con i sacchi neri delle immondizie. Il gioco funziona solamente se viene fatto durante una calda giornata estiva con forte insolazione.

### **Dia 28**

In che direzione si sta formando un temporale?

D'estate, quando si prevede la formazione di un temporale, per capire dove si formerà la depressione temporalesca, quindi il cumulonembo, basterà volgere la schiena al vento. Il temporale si formerà alla vostra sinistra, a ore 10, come indicato in figura. Se percepite la formazione di un temporale ma non c'è vento, significa che vi trovate nell'occhio del ciclone e il temporale si sta formando sopra la vostra testa.

### **Dia 29**

Ai tropici, a causa delle temperature più elevate, sia dell'aria che dell'acqua di mare, i fenomeni sono più violenti e generano gli uragani

### **Dia 30**

La stagione delle piogge nelle aree tropicali dell'emisfero nord inizia a fine maggio/inizio giugno con un massimo di precipitazioni a settembre/ottobre.

A novembre inizia la stagione secca. Durante la stagione delle piogge, non piove in continuazione ma è un susseguirsi di acquazzoni, soprattutto nelle ore pomeridiane.

Gli uragani/tifoni si formano sulla superficie degli oceani e si alimentano con il calore dell'acqua del mare. Quando arrivano sulla terra si esauriscono.

#### **Dia 31**

Preparazione alla stagione delle piogge in una favela nei pressi della città di Panama.

#### **Dia 32**

##### **Alta pressione**

Quando l'aria fredda scende, comprimendosi, diventa più calda, creando un'area di alta pressione in superficie e portando tempo stabile con cieli tersi. Solitamente è caldo e asciutto in estate e freddo e gelido in inverno.

#### **Dia 33**

Tuttavia, se l'aria discendente intrappola aria più calda sotto di essa, si può formare la nebbia.

#### **Dia 34**

##### **Bassa pressione**

Il calore in superficie fa salire l'aria, producendo una bassa pressione in superficie. L'umidità si condensa nell'aria che sale, producendo nubi e precipitazioni, di tipo dipendente dalla rapidità con cui l'aria sale. Il tempo ciclonico (di bassa pressione) è, solitamente, cupo con nuvole grigie, spesso accompagnate da piogge leggere e persistenti.

#### **Dia 35**

##### **Depressioni delle medie latitudini**

Tra le regioni polari e tropicali, si formano aree di bassa pressione, chiamate depressioni delle medie latitudini. Esse, viaggiano da ovest ad est, solitamente una depressione dietro l'altra. Sono causate da onde orizzontali della corrente a getto, **chiamate onde di Rossby**, alla sommità del fronte tra l'aria polare e tropicale. Le onde di Rossby producono onde simili a livello della superficie. La cresta di un'onda di Rossby, che si proietta nell'aria fredda sul lato polare della corrente a getto, produce un cuneo di alta pressione. Un avvallamento della corrente a getto, che si proietta nell'aria calda sul lato equatoriale, produce una bassa pressione.

#### **Dia 36**

Le onde di Rossby sono fluttuazioni dell'aria al confine tra l'aria polare e l'aria tropicale

#### **Dia 37**

Correnti a getto a livello globale

#### **Dia 38**

Carta del tempo con i centri di alta e bassa pressione

#### **Dia 39**

La foto satellitare rende chiaramente visibile il vento di scirocco che soffia dall’Africa verso l’Italia a causa della grande quantità di sabbia che trasporta

**Dia 40**

Lo scirocco è la concausa di quanto succede a Venezia quando si verifica il fenomeno dell’acqua alta

**Dia 41**

Piena del Po nell’ottobre 2000

**Dia 42**

Precipitazioni localizzate in Piemonte e Valle d’Aosta nell’ottobre 2000

**Dia 43**

Pianura Padana – Mappa dei fiumi affluenti del Po

**Dia 44**

Il calore del sole che arriva principalmente all’equatore, viene convogliato verso i poli anche dalle correnti oceaniche

**Dia 45**

Corrente del golfo

**Dia 46**

Impatto della corrente del golfo sul clima Europeo

La corrente del golfo addolcisce il clima su tutta l’Europa inclusa l’Italia. New York City e Napoli sono alla stessa latitudine eppure, a gennaio, hanno temperature medie decisamente diverse.

**Dai 47**

Le polveri monitorate dai satelliti indicano la direzione dei venti

**Dia 48**

Andamento delle perturbazioni sull’Atlantico nell’emisfero nord.

L’interazione dei venti con la corrente del golfo arricchisce l’atmosfera di umidità

**Dia 49**

Arrivo delle perturbazioni sulla Pianura Padana.

I venti che lambiscono la superficie del mare Adriatico arricchiscono l’aria di ulteriore umidità portandola alla saturazione.

L’acqua si trasforma in piogge abbondanti all’arrivo sulla pianura e, in particolare quando risale le Alpi a causa dell’effetto STAU

**Dia 50-51-52**

Foto inondazioni