

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Istituto di Biometeorologia

Il Monitoraggio Costiero Italiano

Fabrizio Benincasa



Programma dei seminari

- Oggi; Il Monitoraggio Ambientale:
concetti generali
sfruttamento o uso dell'ambiente?
il monitoraggio costiero
i parametri rilevabili a terra
i parametri rilevabili nell'acqua marina
- Marzo; Le grandezze fisiche ambientali:
il trattamento dei dati rilevati
- Aprile; Caratteristiche metrologiche e di impiego degli strumenti di misura
Gli strumenti di misura dell'atmosfera e della colonna d'acqua
(prima parte)
- Maggio; Gli strumenti di misura dell'atmosfera e della colonna d'acqua
(seconda parte)

Il Monitoraggio Ambientale

- Monitoraggio: controllo sistematico dell'andamento spazio-temporale di un fenomeno

(dal latino *monitore* derivato di *monere*: rammentare, ammonire)

Ne consegue che chi è preposto al monitoraggio ambientale, laddove vi siano *comportamenti inadeguati*, deve essere pronto ad

ammonire

e quindi a

sanzionare

coloro i quali mettono in atto questi *comportamenti*

SILLOGISMI ARISTOTELICI

Premessa maggiore

Gli uccelli volano

Premessa minore

Il corvo vola

Conclusione

Il corvo è un uccello

Premessa maggiore

Gli uccelli volano

Premessa minore

La gallina non vola

Conclusione

La gallina non è un uccello

I ***comportamenti*** inadeguati derivano principalmente dal seguente sillogismo aristotelico in cui la premessa minore, nel caso dell'ambiente è inadeguata:

premessa maggiore **l'ambiente è una risorsa**

premessa minore **le risorse si sfruttano**

conclusione **l'ambiente si sfrutta**

Con conseguenti incalcolabili danni all'ambiente

Confrontiamo le parole **sfruttare** e **usare**.

Il Dizionario Devoto-Oli dice:

Sfruttare: trarre il massimo vantaggio da una determinata situazione.
Risolvere a proprio vantaggio una determinata disposizione.

Usare: mettere a profitto determinati mezzi in relazione ai fini consentiti dalla loro specifica funzionalità ed efficacia.

In altre parole:

lo **sfruttamento** è l'utilizzo estremo che può portare all'annullamento del bene

l'**uso** è l'utilizzo che prevede il mantenimento della funzionalità del bene

In relazione all'ambiente possiamo fare due esempi:

- si **sfruttano** le miniere, che una volta esaurite si abbandonano; non c'è un utilizzo successivo
- si **usano** le spiagge mantenendone inalterate le loro caratteristiche per utilizzi successivi

Si capisce allora che l'**uso** ha in sé il concetto di **manutenzione**; ovvero l'azione che si compie, contemporaneamente all'uso, per conservare inalterate le caratteristiche e la funzionalità del bene

La manutenzione dell'ambiente prevede:

- ✓ la **misura** delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche
- ✓ il **monitoraggio** delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche

ovvero:

- la **misura** di una grandezza ci dice il suo **valore** in un determinato istante in un determinato luogo
- il **monitoraggio**, della stessa grandezza, ci indica la sua **evoluzione** nel tempo e nello spazio

in altre parole:

- nella **misura** l'informazione si ottiene dal **valore** della grandezza
- nel **monitoraggio** l'informazione si ottiene dalla variazione del **valore** della grandezza

Poiché il monitoraggio di una grandezza ambientale si ottiene ripetendo nel tempo e nello spazio la sua misura, nascono due domande:

- **con quale cadenza temporale va ripetuta la misura?**
- **con quale distribuzione spaziale vanno posizionati gli strumenti di misura?**

Ripetizione temporale delle misure

A sinistra:

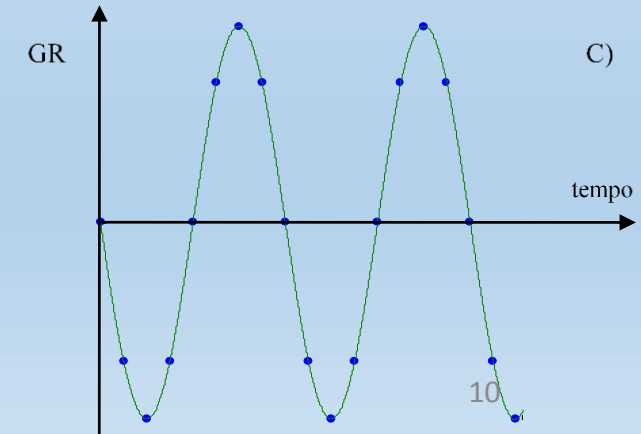
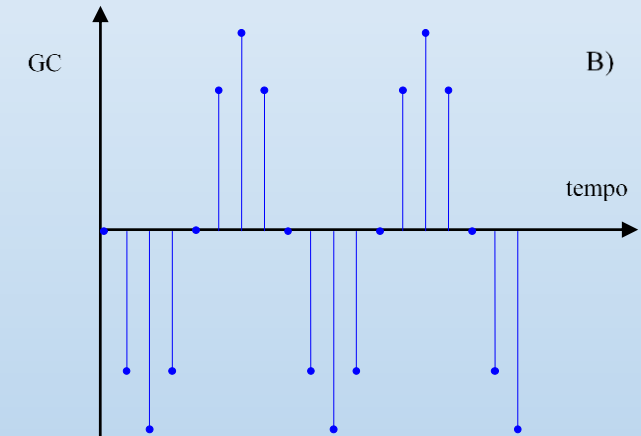
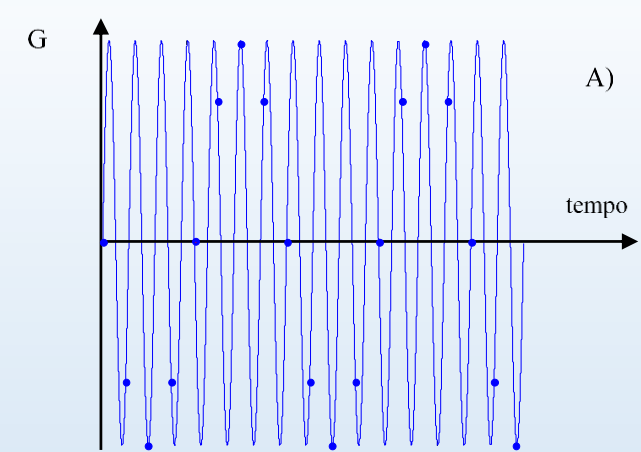
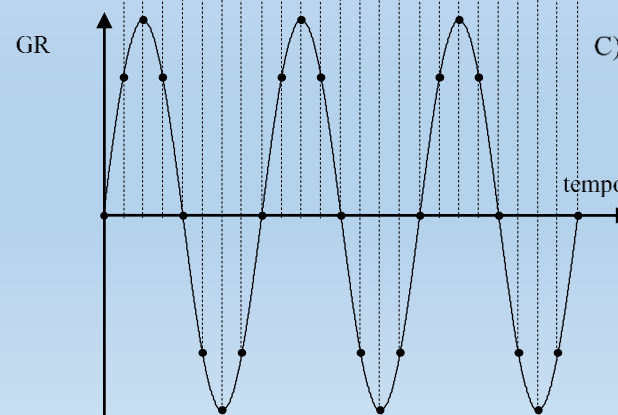
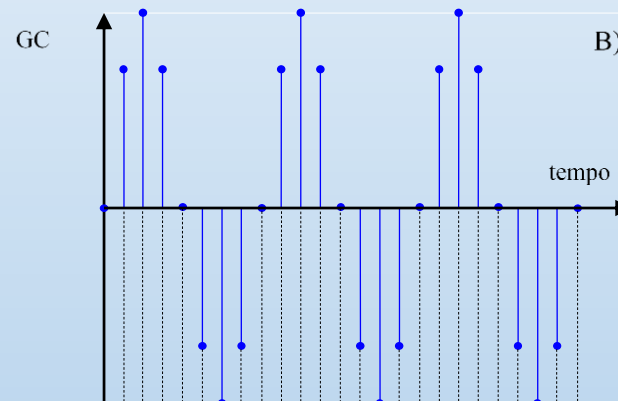
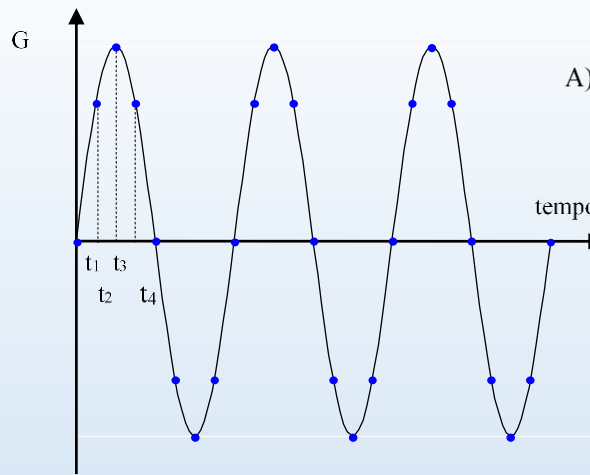
A) andamento temporale di una grandezza G campionata negli istanti $t_1, t_2, t_3, \dots$

rispettando il teorema del campionamento

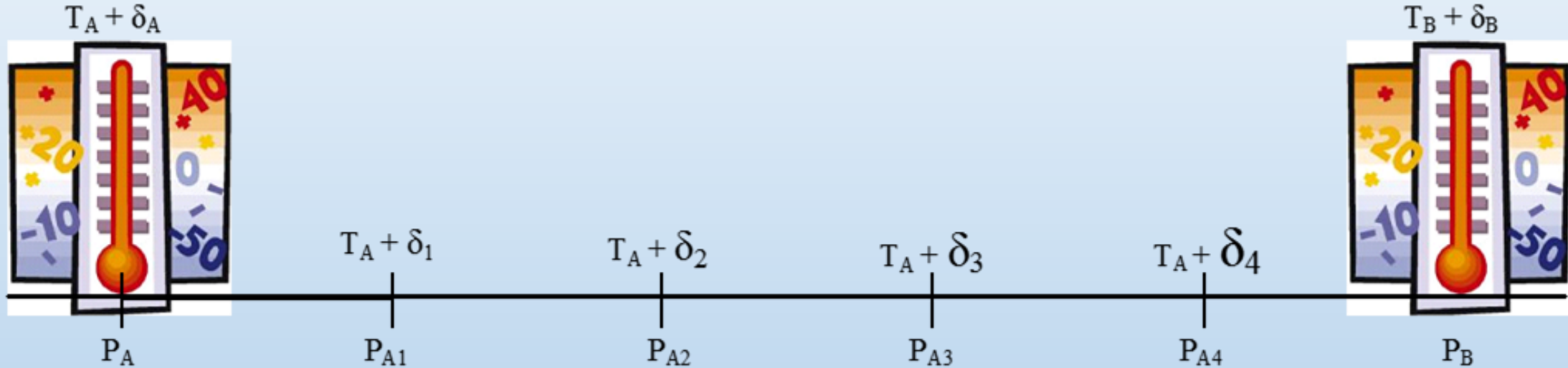
B) valori campionati

C) grandezza matematicamente ricostruita, tramite i valori campionati:

GR risulta uguale a G .



Ripetizione spaziale delle misure



Allontanandosi dal punto di misura, P_A , l'incertezza sulla temperatura T_A , originariamente δ_A , diventa sempre più grande (δ_1 , δ_2 , δ_3 , δ_4); quando questa diventa eccessiva, per l'uso che faremo del dato, è necessario realizzare un nuovo punto di misura, P_B .

Il monitoraggio degli ambienti costieri

Il plurale è d'obbligo poiché la costa può essere:

- spiaggia sabbiosa
- spiaggia rocciosa
- falesia
- costa antropizzata, ecc.

ciascuna tipologia ha commistioni con le altre e ha varianti in relazione all'interfaccia:

- col mare (es. rapidità con cui scende il fondale)
- con l'entroterra (porti, paesi, dune, boschi, monti, ecc.)

Questa molteplicità di ambienti condiziona:

- sia la scansione temporale delle grandezze e la spazializzazione delle stazioni di misura
- sia la natura delle grandezze da misurare

Parlando di monitoraggio costiero si intende indicare il monitoraggio di grandezze **fisiche, chimiche e biologiche**:

- atmosferiche
- marine
- terrestri

nel loro modificarsi nel tempo nell'intorno della costa.

Secondo protocolli internazionali i rilevamenti costieri vengono effettuati a terra e in mare:

- sulla costa
- a riva
- a 500 metri dalla riva
- a 3000 metri dalla riva

Le coste italiane

Costa tirrenica: da **Genova** a **Reggio Calabria**
compresa fra i paralleli $44^{\circ} 24'$ e $38^{\circ} 7'$

Costa adriatica: da **Trieste** a **Leuca**
compresa fra i paralleli $45^{\circ} 40'$ e $39^{\circ} 47'$



Parametri rilevabili a terra

soleggiamento
pressione atmosferica
vento (intensità e
direzione)
precipitazioni
nuvolosità
umidità dell'aria
temperatura dell'aria

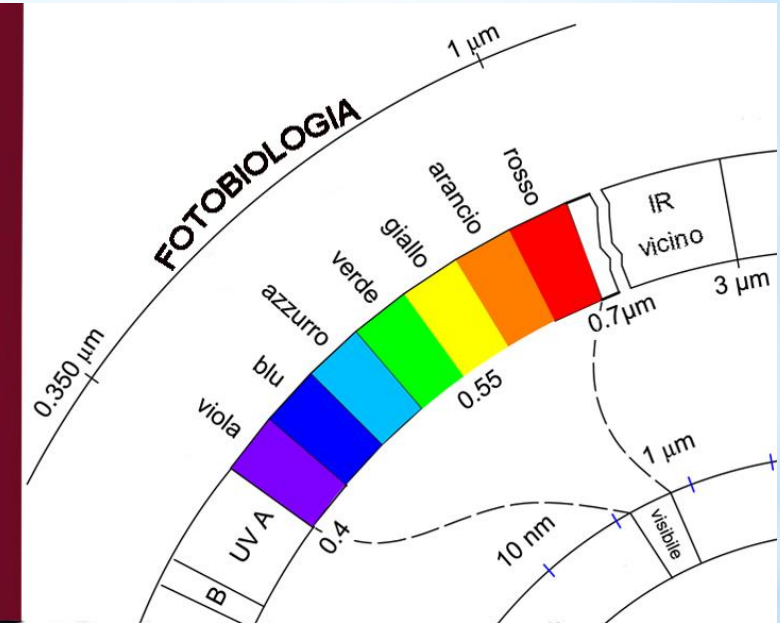
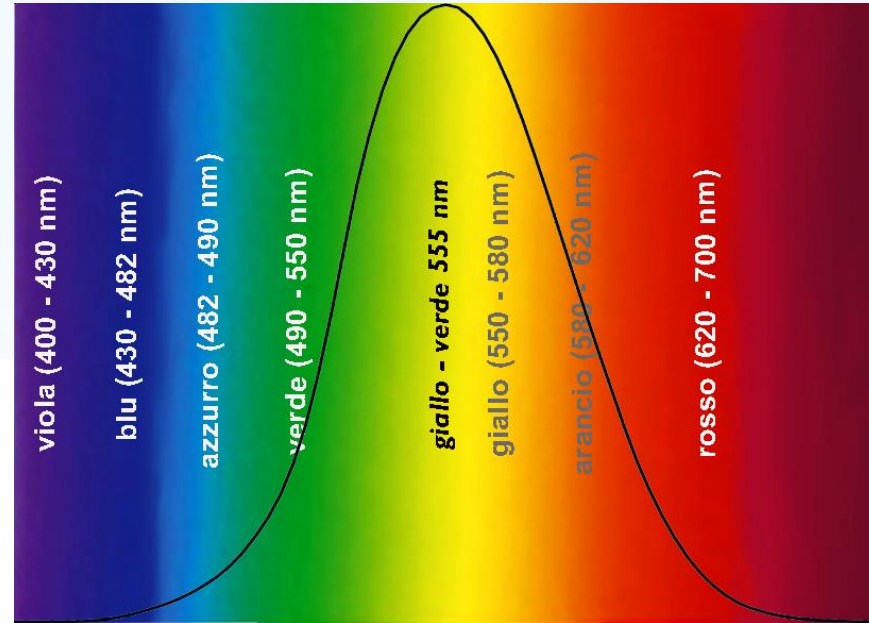
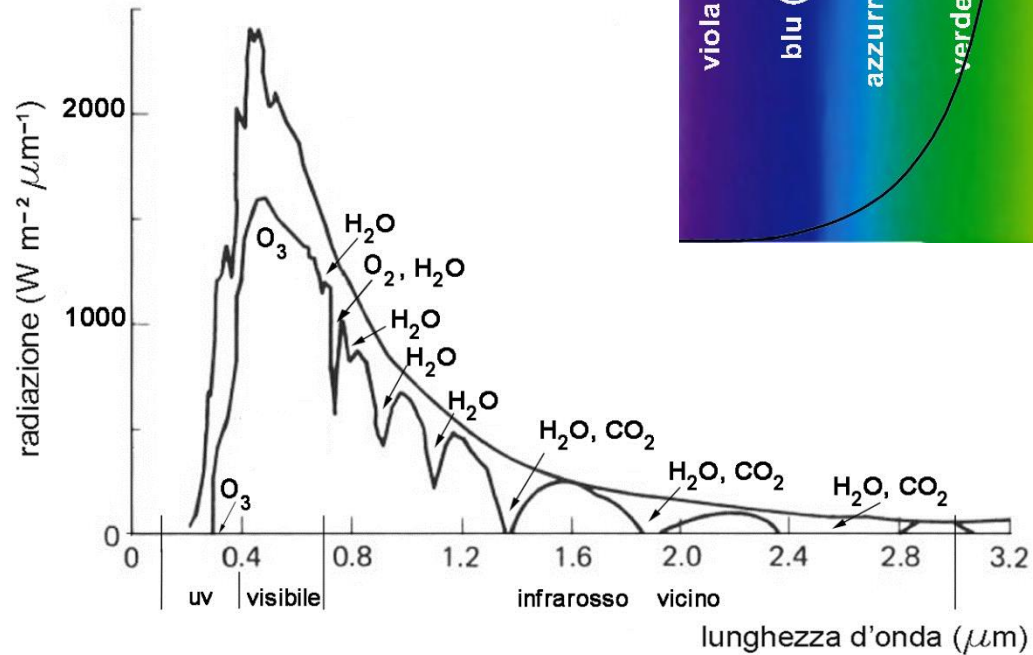
Parametri rilevabili nell'acqua marina

salinità
temperatura
ossigeno disciolto
acidità
trasparenza
corrente
moto ondoso
livello marino
qualità dell'acqua



Un metro quadrato di *Posidonia Oceanica* arriva a produrre giornalmente fino a 20 g di ossigeno (foto Gianni Fasano, CNR-IBIMET Sassari)

RADIAZIONE SOLARE



CURIOSITÀ: è noto che la radiazione solare viene filtrata e attenuata dalla colonna d'acqua marina e che, praticamente, oltre i 500 m di profondità regna il buio assoluto. Le lunghezze d'onda, comprese nella radiazione solare, che vengono maggiormente attenuate sono quelle nella banda del rosso-arancio, radiazione che viene assorbita quasi completamente nei primi metri provocando il riscaldamento degli strati superficiali dell'acqua. In conseguenza di ciò, i pesci che in luce solare sono di colore rosso-arancio, in acqua, sotto agli 8 ÷ 10 m, quindi con radiazione rosso-arancio assai ridotta, all'occhio umano appaiono di un grigio sempre più scuro con la profondità.



CURIOSITÀ: una nave da crociera ospita, mediamente tremila persone fra passeggeri ed equipaggio; essa è una piccola città galleggiante dove i pavimenti vengono puliti, le lenzuola sono lavate, i vestiti smacchiati, gli sciacquoni sono scaricati nei WC e gli avanzi di cibo vengono gettati. Tutto ciò va ad aggiungersi a una impensabile quantità di acqua lurida, di immondizia, di gasolio e di scarichi industriali che vengono sversati direttamente e tramite i fiumi in mare.

- Più di 100000 litri di acque luride sono riversate in mare ogni giorno, da una nave di media grandezza con a bordo tremila persone. Per le leggi vigenti una volta che la nave è fuori dalle acque territoriali, le acque luride possono essere scaricate in mare senza alcun trattamento di bonifica.
- Ogni giorno, la suddetta nave, produce circa un milione di litri di acqua inquinata derivante da: docce, lavelli e lavandini, lavastoviglie, lavanderie, tintorie. Tutta acqua che viene riversata direttamente in mare.
- Circa 27000 litri di acqua oleosa sono giornalmente rilasciati in mare dalla sentina.
- La nave da crociera necessita dell'equivalente di circa 30 autocisterne di acqua marina di zavorra che preleva in certe zone, comprese piante e animali, e poi rilascia in altre zone. L'acqua di zavorra può trasportare anche agenti patogeni per l'uomo, ad esempio il colera, che poi vengono scaricati nei porti.
- Una nave da crociera, di medie dimensioni, produce ogni giorno circa sette tonnellate di immondizia e rifiuti solidi.

Tutto questo va moltiplicato per il numero di navi da crociera che viaggiano giornalmente.

Le cose sembrano un po' migliorate con le ultime integrazioni alla Convenzione MARPOL (*Marine Pollution*) 73/78 firmata dagli stati che rappresentano il 50 % del tonnellaggio mercantile mondiale [Legge 29/9/80 n. 662, G.U. suppl n.292 del 23/10/80]