

AERONAUTICA MILITARE

Reparto Sperimentazioni di Meteorologia Aeronautica

Vigna di Valle





L'Uomo ed il clima:

strumenti di misura e reti di osservazione



BREVE INDICE ARGOMENTI:

- Breve presentazione Re.S.M.A.;
- Compiti di un Servizio Meteorologico;
- Quattro brevi spunti di riflessione;
- Chi detta le regole (Organizzazione Mondiale della Meteorologia-WMO);
- Sistema Osservativo Globale (stazioni al suolo ed in quota, satelliti, radar, etc.);
- Reti Speciali/ambientali;
- Conclusioni











BREVE INDICE ARGOMENTI:

- Breve presentazione Re.S.M.A.;
- Compiti di un Servizio Meteorologico;
- Quattro brevi spunti di riflessione;
- Chi detta le regole (Organizzazione Mondiale della Meteorologia-WMO);
- Sistema Osservativo Globale (stazioni al suolo ed in quota, satelliti, radar, etc.);
- Reti Speciali/ambientali;
- Conclusioni







Compiti Principali di un Servizio Meteorologico





www.meteoam.it



Scopo della rete osservativa è **produrre** dati di **qualità** di alcuni parametri atmosferici e **rendere disponibili** tali dati alla comunità scientifica e non.

Le lunghe serie storiche acquistano sempre più valore con il trascorrere del tempo e costituiscono un patrimonio nazionale





Qualità dell'Informazione:

"Innanzi tutto di a te stesso chi vuoi essere; poi fa ogni cosa di conseguenza." Epitteto

Le informazioni e/o dati di qualità, non sono necessariamente eccellenti, ma è necessario che il loro requisito di qualità sia noto e dimostrato e che soddisfino i requisiti dettati dallo scopo per cui sono stati prodotti o utilizzati.

<u>Solo</u> le informazioni "ben definite" trasformano l'incertezza in <u>Rischio Misurabile</u> e possono incidere nei processi decisionali.

Voglio essere sicuro della qualità dei tuoi dati.





Accentramento Dati e "Corsa" del modello:

Quali dati dovrei fornire al modello e/o all'archivio? Sono sufficienti i dati rilevati o si possono effettuare altre osservazioni? Come è progettata la rete osservativa attuale? E il futuro?



Vari tipi di previsioni:

a breve/brevissimo, medio termine, stagionali e climatiche





BREVE INDICE ARGOMENTI:

- Breve presentazione Re.S.M.A.;
- Compiti di un Servizio Meteorologico;
- Quattro brevi spunti di riflessione;
- Chi detta le regole (Organizzazione Mondiale della Meteorologia-WMO);
- Sistema Osservativo Globale (stazioni al suolo ed in quota, satelliti, radar,etc.);
- Reti Speciali/ambientali;
- Conclusioni





Questo immenso spettacolo è eterno. C'è sempre un sole che sorge da qualche parte; la rugiada non asciuga mai tutta in un sol momento; c'è sempre pioggia che cade; c'è sempre vapore che sale. Albe eterne, tramonti eterni, eterne aurore e crepuscoli, su mare e su terre e isole, ciascuno a suo tempo, mentre la tonda terra gira.

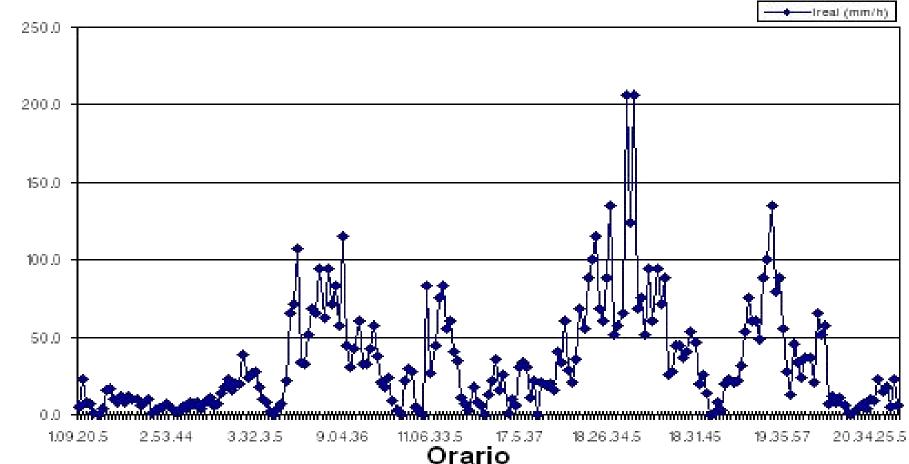




m m m

PRIMA PREMESSA:

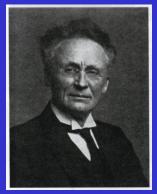




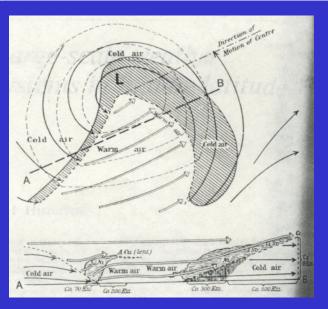
Precipitazione cumulata: 44.6 mm



Seconda premessa: "L'opinione pubblica è solita credere che il miglioramento degli strumenti di osservazioni consentirebbe di annunciare il tempo che farà tra un mese. Sbaglia! Il tempo è imprevedibile per definizione, risultato di una somma di incertezze, è un sistema instabile" Premio Nobel del 1977 Ilya Prigogine



Wilhelm Bjerkness (1862-1951)





Nel 1904 W. Bjerkness, il più autorevole di una schiera di scienziati norvegesi che successivamente divennero noti come "scuola di Bergen" o "scuola norvegese",





Dopo i Greci ed gli antichi Romani



Vangelo Matteo (16;1-4)

I farisei e i sadducei si avvicinarono per metterlo alla prova e gli chiesero che mostrasse loro un segno dal cielo. Ma egli rispose:"Quando si fa sera, voi dite: Bel tempo, perché il cielo rosseggia; e al mattino: oggi burrasca, perché il cielo è rosso cupo.

Sapete dunque interpretare l'aspetto del cielo e non sapete distinguere i segni dei tempi?

Vangelo Luca (12,54-56)

Diceva ancora alle folle:"Quando vedete una nuvola salire da ponente, subito dite:Viene la pioggia, e così accade. E quando soffia lo scirocco, dite:Ci sarà cado, e così accade. Ipocriti! Sapete giudicare l'aspetto della terra e del cielo, come mai questo tempo non sapete giudicarlo?





Le previsioni nel 1971



Previsioni e tendenza dal 25 marzo al 4 aprile 1971

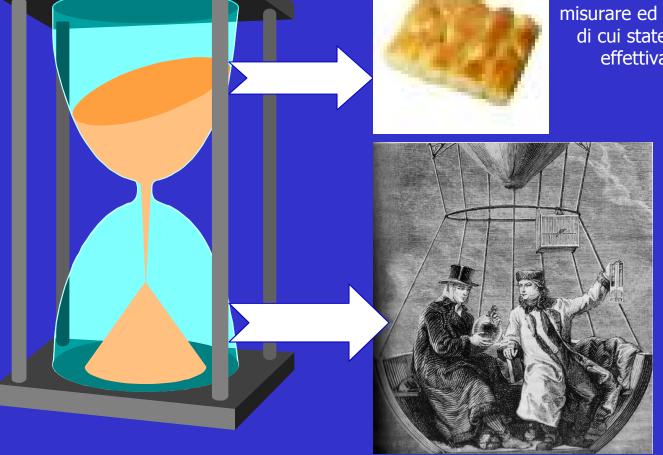
> da "IL SOLE 24 ORE"





Cenni storici sulla misura:

"Povero Newton, già famoso pel sapere I tuoi studi non faranno più scalpore Più grandi Newton ora in cielo saliranno Dove nuovi mondi scopriranno". Mary Alcock



Io affermo che quando voi potete misurare ed esprimere in numeri ciò di cui state parlando, voi sapete effettivamente qualcosa."

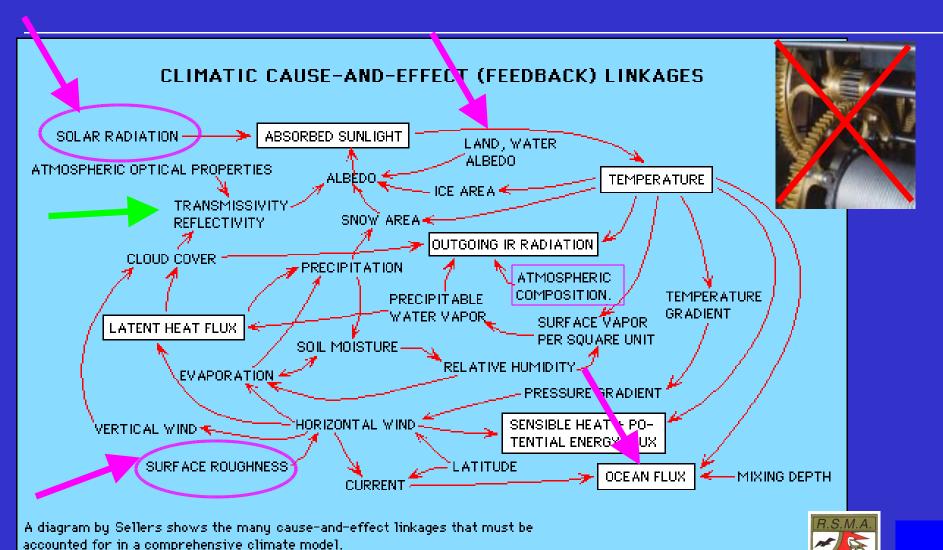
Lord Kelvin

Gay Lussac e Biot, padri della chimicofisica moderna, durante la loro ascensione a 7.106 metri di quota senza respiratori, il 16 settembre 1804.



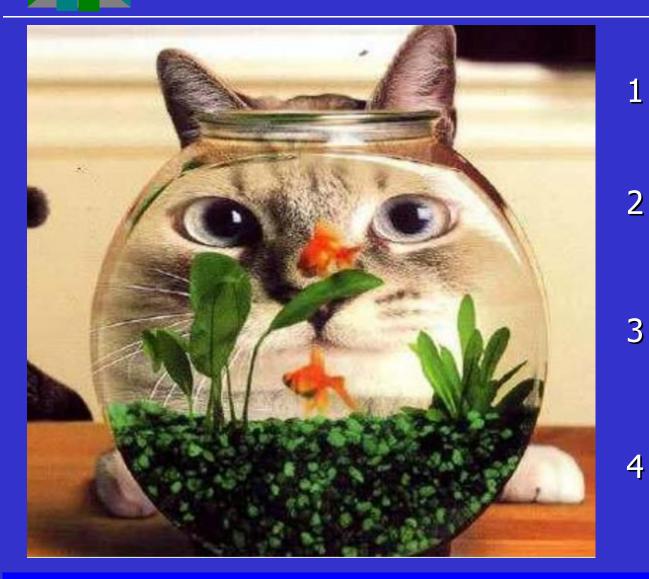
QUARTA PREMESSA: quale sistema desideriamo osservare e prevedere

Feedback minimali di un modello climatico [sistema non lineare]: Il 'tutto' non è la somma delle 'parti'



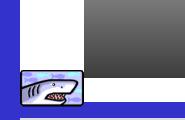
uarta Premessa:

inquinamento locale e globale

















PROGRAMMA GAW -WMO

(Global Atmosphere Watch — World Meteorological Organization)



• Inquinamento Globale: non influenzato "direttamente" da sorgenti dovute all'attività umana e che ha un impatto principalmente di tipo climatologico. Le misure debbono essere effettuate in stazioni lontane da sorgenti inquinanti, per lunghi periodi ed in località all'apparenza incontaminate;

Dati http://www.empa.ch/gaw/gawsis/default.asp

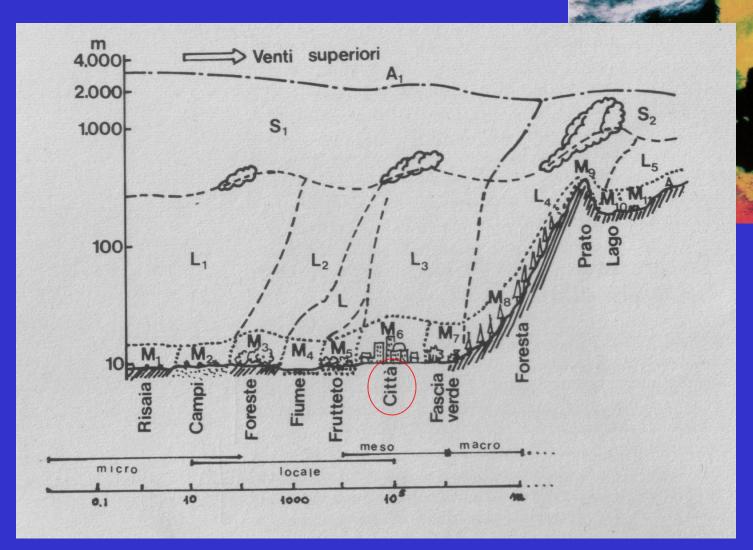
Inquinamento Localet rilevato vicino alle sorgenti inquinanti, nel caso delle metropoli detto "Urbano". Le concentrazioni sono più alte, si ha un impatto a breve scadenza (superamento valori soglia) e la misura è effettuata principalmente per la tutela della salute della popolazione. In questo caso l'attività del Servizio Meteorologico serve a stimare dopo quanto tempo si verificheranno condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti;







Fenomeni Locali e Regionali

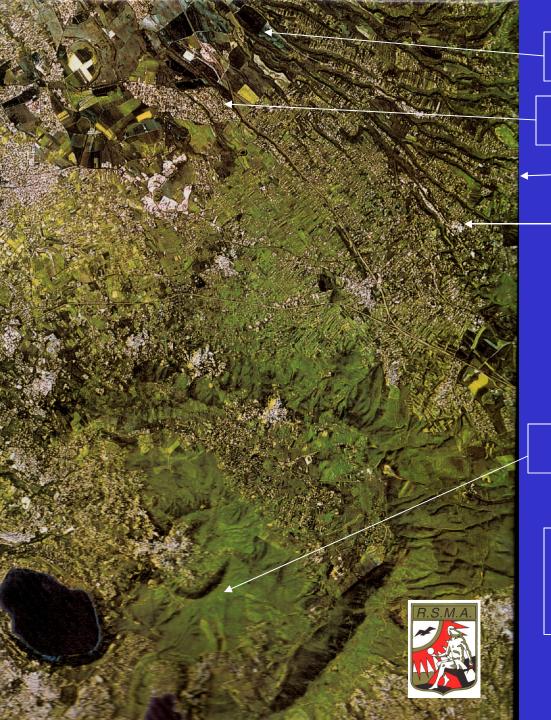




"Climate in small area: an introduction to local Meteorology"

1978





Monti Tiburtini

Tivoli

Zagarolo

Monti Prenestini

Colli Albani

Pianeta delle Zanzare





BREVE INDICE ARGOMENTI:

- Breve presentazione Re.S.M.A.;
- Compiti di un Servizio Meteorologico;
- Quattro brevi spunti di riflessione;
- Chi detta le regole (Organizzazione Mondiale della Meteorologia-WMO);
- Sistema Osservativo Globale (stazioni al suolo ed in quota, satelliti, radar,etc.);
- Reti Speciali/ambientali;
- Conclusioni





Coordinamento e standardizzazione delle rete osservative a livello internazionale



http://www.wmo.int





BREVE INDICE ARGOMENTI:

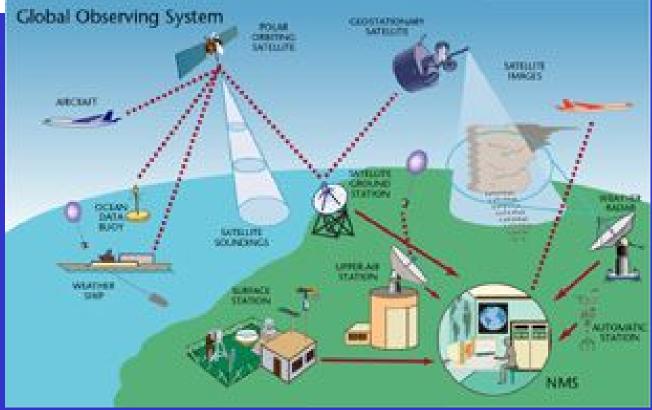
- Breve presentazione Re.S.M.A.;
- Compiti di un Servizio Meteorologico;
- Quattro brevi spunti di riflessione;
- Chi detta le regole (Organizzazione Mondiale della Meteorologia-WMO);
- Sistema Osservativo Globale (stazioni al suolo ed in quota, satelliti, radar,etc.);
- Reti Speciali/ambientali;
- Conclusioni







SISTEMA GLOBALE di OSSERVAZIONE del CLIMA [parte atmosfera]





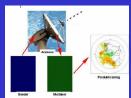
SUOLO



QUOTA



SATELLITI



RADAR



AEREI









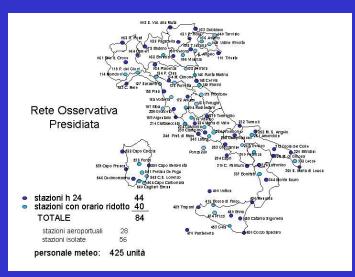




La Capannina Meteorologica (Thomas Stevenson Screen 1866):



RETE OSSERVATIVA del SERVIZIO METEOROLOGICO dell'A.M.



Stazioni Presidiate:

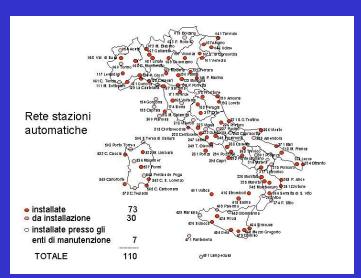
•Radiosondaggio n.6+1

•24 ore su 24 n.44

Orario ridotto n.40

•Stazioni Aeroportuali n.28

•Stazioni isolate n.56



Stazioni Automatiche (DCP):

•Installate n.73

•Da installare n.30

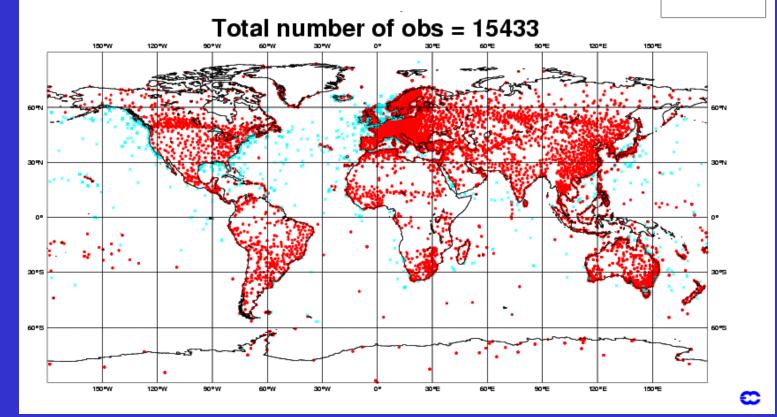
•C/o enti manutenz. n. 7

TOTALE n.110



Obs Type • 14112 SYNON

ECMWF Data Coverage (All obs) - SYNOP/SHIP



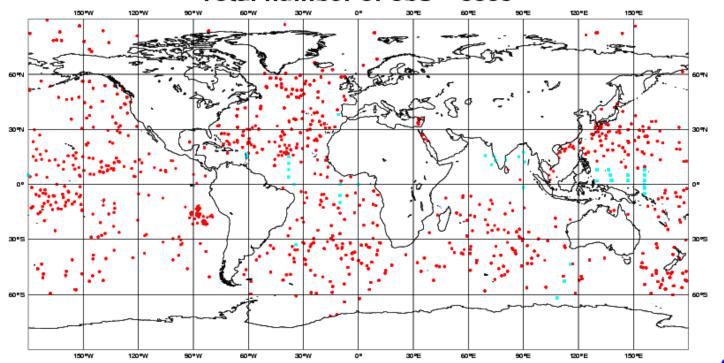


Obs Type

- 3146 DRIFTER
- 157 MOORED

ECMWF Data Coverage (All obs) - BUOY

Total number of obs = 3303







Numero di messaggi conteneti media mensile pressione da 'drifting buoys' periodo 1992 – 2002:

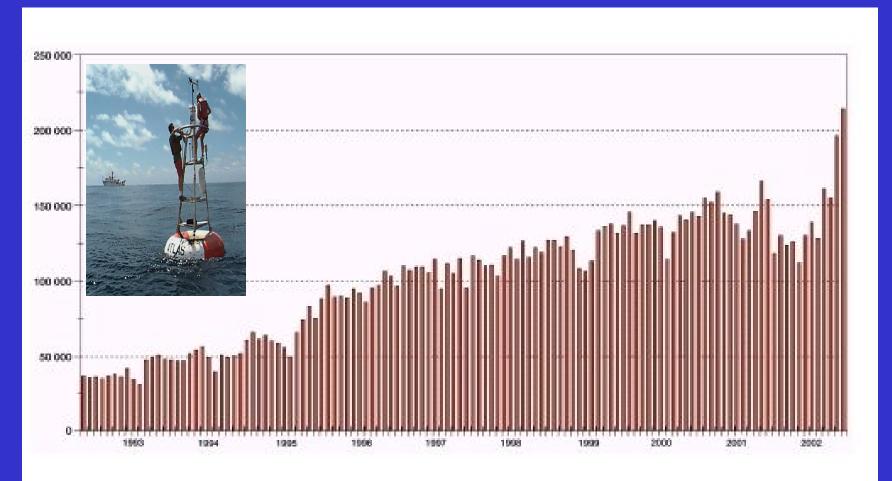
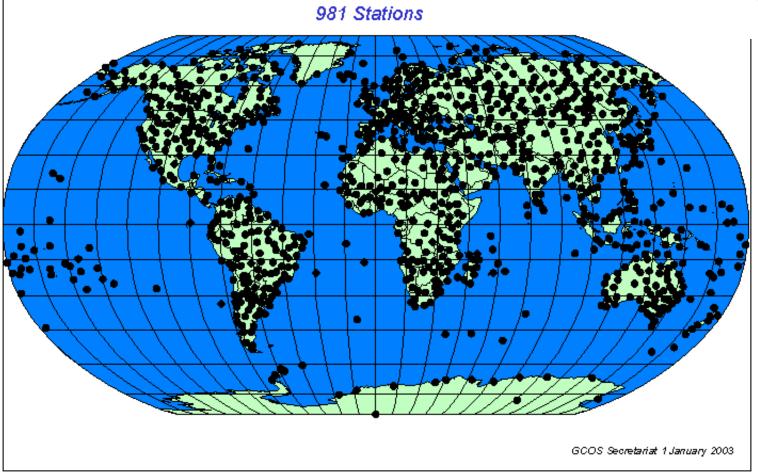


Figure II-6 — Number of monthly air pressure reports from drifting buoys during the period 1992 to 2002 (from ECMWF)



GCOS Surface Network (GSN)







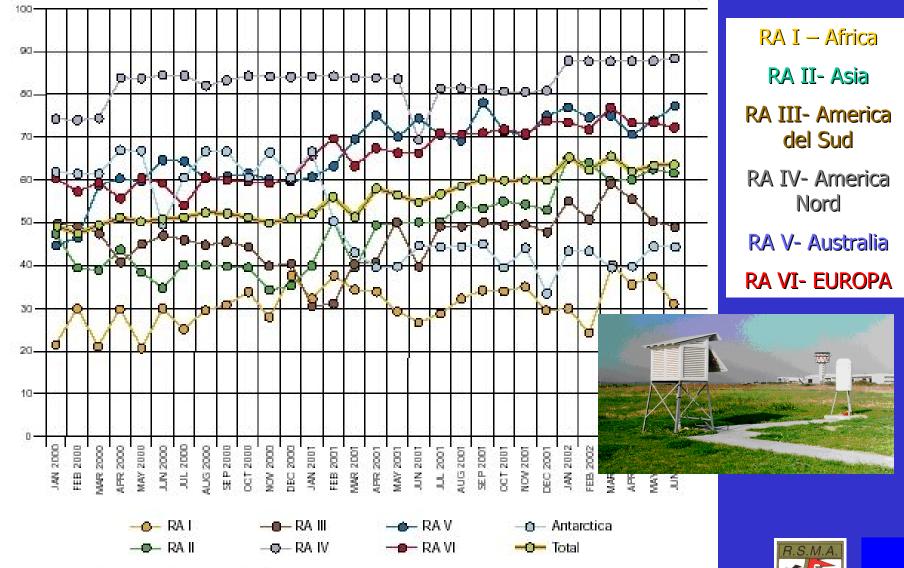


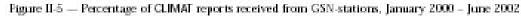






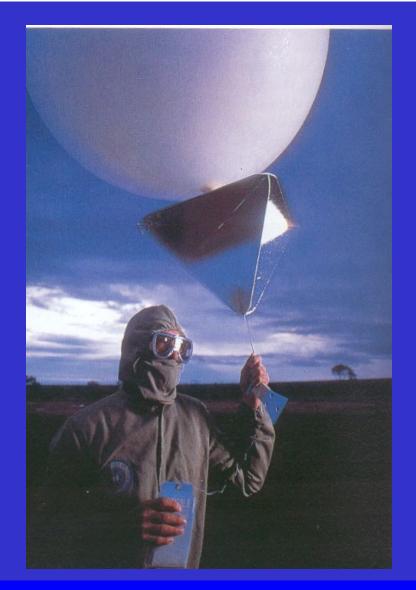
Percentuale messaggi climat ricevuti gen2000 – giugno 2002:







RADIOSONDAGGIO







RETE GLOBALE DI RILEVAMENTO:

Dalla sinottica-veglia meteo alla climatologia

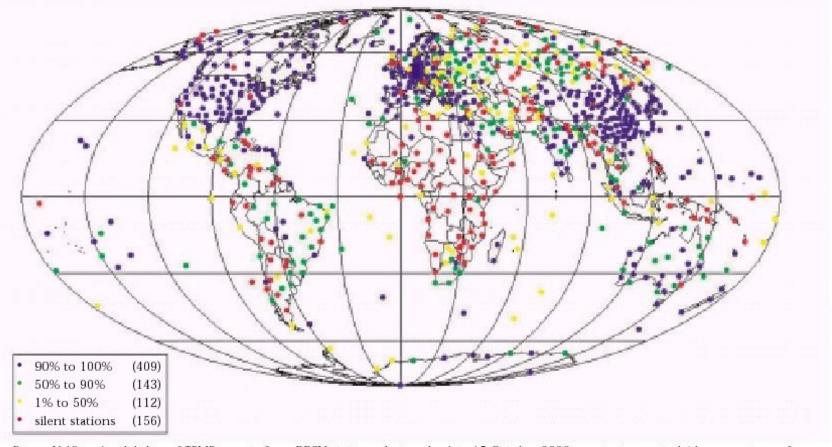


Figure V-10 — Availability of TEMP reports from RBSN stations during the 1 to 15 October 2002 monitoring period (the percentage of reports received is based on Part A for 0000 and 1200 UTC)

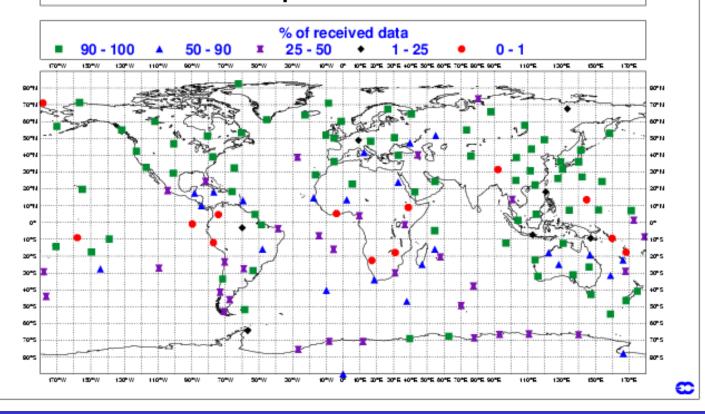




RETE GLOBALE DI RILEVAMENTO:

Dalla sinottica-veglia meteo alla climatologia

GUAN STATIONS AUG 2004 Frequency of RECEPTION data at ECMWF Level: 700 hPa Temperature SUMMARY 00/12 UTC



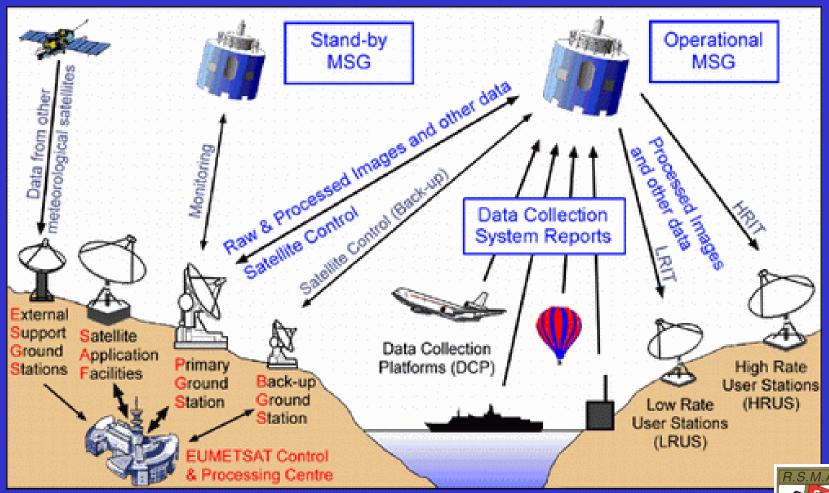


SATELLITI METEOROLOGICI:





SATELLITE METEO (Vedo, sento e parlo):





BREVE INDICE ARGOMENTI:

- Breve presentazione Re.S.M.A.;
- Compiti di un Servizio Meteorologico;
- Quattro brevi spunti di riflessione;
- Chi detta le regole (Organizzazione Mondiale della Meteorologia-WMO);
- Sistema Osservativo Globale (stazioni al suolo ed in quota, satelliti, radar, etc.);
- Reti Speciali/ambientali;
- Conclusioni







PROGRAMMA GAW -WMO

(Global Atmosphere Watch - World Meteorological Organization)



GAW (1989): Programma internazionale che ha l'obiettivo di coordinare e standardizzare le attività di monitoraggio mirate a rilevare i cambiamenti della composizione chimica dell'atmosfera e delle caratteristiche fisiche ad essa correlate:

- Gas ad effetto serra (anidride carbonica, metano, etc.);
- Ozono (stratosferico-GO₃OS dal 1950, suolo);
- Aerosols e materiale particolato sospeso;
- Analisi deposizioni umide e secche;
- Sostanze radioattive (BAPMoN dal 1960);
- Radiazione solare ed Ultravioletto
- Grandezze meteorologiche.





Global Atmosphere Watch (GAW)



STAZIONI POTENZIALMENTE REGIONALI o GLOBALI





PRINCIPALI PROBLEMI delle RETI OSSERVATIVE che effettuano misure di lunghe SERIE STORICHE

- Cambiamento tecnologia;
- Misura di quantità minime;
- Necessità di personale altamente specializzato-formazione;
- Ubicazione remota e spesso disagiata del sito di misura;
- Disomogeneità della rete globale (strumentazione, calibrazioni, metodi di misura, esposizione).





"NUOVI" ORGANISMI previsti dal PROGRAMMA GAW per garantire la "qualità del dato"

- Centri Mondiali di Calibrazione;
- Centri Mondiali di Accentramento;
- Centri per l'Assicurazione di Qualità (dal QC al QA).







BREVE INDICE ARGOMENTI:

- Breve presentazione Re.S.M.A.;
- Compiti di un Servizio Meteorologico;
- Quattro brevi spunti di riflessione;
- Chi detta le regole (Organizzazione Mondiale della Meteorologia-WMO);
- Sistema Osservativo Globale (stazioni al suolo ed in quota, satelliti, radar, etc.);
- Reti Speciali/ambientali;
- Cenni sullo Studio delle fluttuazioni o Cambiamenti;
- Conclusioni





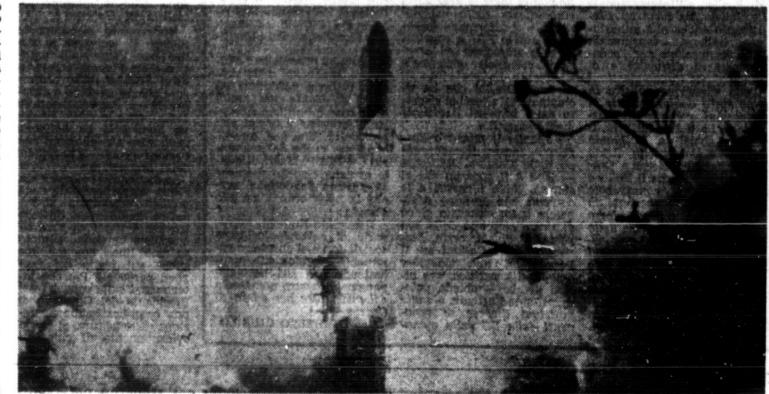
LA NOTIZIA DELLA SETTIMANA

Da pagina scientifica de "IL TEMPO" del 1982

I decolli degli Shuttles raffreddano la Terra

Al momento del decollo della navetta spaziale, lo Shuttle, il carburante solido dei razzi propulsori genera una sottile polvere di ossido di alluminio. Questa provocherebbe una maggiore riflessione della luce solare, determinando un raffreddamento del clima. Tale effetto non sarebbe dovuto solo alla polvere in sé, ma anche alla sua capacità di cristallizzare il ghiaccio nello strato superiore dell'atmosiera, giungendo forse a raddoppiare la quantità di nuvole ghiacciate (come cirri). Questo è quanto affermano un gruppo di scienziati americani. Richard Turco, della Compagnia R&D, e ricercatori dell'Amministrazione Nazionale Statunitense per lo Spazio e l'Aeronautica e del Centro Nazionale per la Ricerca Atmosferica di Boulder in Colorado, ritengono che un vasto programma con navette spaziali che preveda un lancio settimanale, come originariamente stabilito, lascerebbe un deposito compatto di circa 1000 toppellate di ossido di alluminio nella parte più bassa della stratosfera, zona in cui si formano le nuvole ghiac-

Ad ogni lancio sono espulse nell'atmosfera 150 ton-



cio. Ad un certo punto, però, la polvere dovrebbe comunque depositarsi, per poi essere lavata via dalla pioggia. Il problema consiste nel calcolarne la velocità di caduta. Se si verificasse con rapidità, la concentrazione media nell'atmosfera sarebbe bassa: in caso contrario

posito. Tuttavia il dr. Turco ritiene che simili dati non possono indicare in maniera esatta le reazioni che i residui provocano nella parte superiore dell'atmosfera, dove l'aria è più sottile e quindi la polvere può risultare più spessa o più fine

ossido iniziano il processo di cristallizazione a partire da ogni granello di polvere. Scendendo più in basso, la sostanza contribuisce alla formazione di nuvole destinate a dissolversi in pioggia. Infatti, anche ogni goccia d'acqua richiede un nuconseguenze critiche solo nella atmosfera superiore, dove possono raddoppiare il numero dei nuclei di ghiaccio e quindi delle nuvole.

L'approssimazione dei calcoli lascerà comunque alla NASA ampio spazio per smentire gli ef

Table 9-1. Climate change theories as classified by C. E. P. Brooks (1950).

Theory	Author
Changes in elements of the Earth's orbit	Adhémar (1842), Croll (1864, 1875), Drayson (1873), Ekholm (1901), Spitaler (1907), Milanković (1920, 1930, 1941)
Changes of solar radiation	Dubois (1895), Simpson (1930, 1934, 1939–40), Himpel (1937), Hoyle and Lyttleton (1939)
Lunar-solar tidal influences	Pettersson (1914)
Elevation of land masses—mountain building	Lyell (1830–33), Wright (1890), Ramsay (1909–10, 1924), Brooks (1926, 1949)
Changes in atmospheric circulation	Harmer (1901, 1925), Gregory (1908), Hobbs (1926), Flint and Dorsey (1945)
Changes in oceanic circulation	Croll (1875), Hull (1897), Chamberlin (1899), Brooks (1925), Lasareff (1929)
Changes in continent-ocean distribution	Czerney (1881), Harmer (1901, 1925), Gregory (1908), Brooks (1926), Willis (1932)
Changes in atmospheric composition	Arrhenius (1896), Chamberlin (1897, 1899), Ekholm (1901), Callendar (1938, 1939)
Volcanic dust in the atmosphere	Humphreys (1913, 1920), Abbot and Fowle (1913)
Cosmic dust theory	Hoyle and Lyttleton (1939), Himpel (1947)
Sunspot theory	Czerny (1881), Huntington (1915), Huntington and Visher (1922)
Polar migration and continental drift theory	Kreichgauer (1902), Wegener (1920), Köppen and Wegener (1924)

Perché il Clima Varia: giustificazioni nel corso della storia





CONCLUSIONI:



- 1. Non tutte i numeri sono dati e non tutte le stazioni possono fornire dati per studiare i fenomeni meteorologici a tutte le scale spazio-temporali.
- 2. Per garantire la qualità dei dati di una stazione è necessario: uno strumento adeguato, una giusta esposizione, la calibrazione, una scelta sensata dei tempi di campionamento, capacità e motivazione del personale;
- 3. Una rete osservativa va pensata dal punto di vista dello scopo, della possibilità di integrazione ed omogeneità con altre stazioni, della rappresentatività e della qualità [calibrazione e meta-dati];
- 4. Leopardi parlando del clima affermava che:"tanto son fallaci i sensi del corpo che spesso ingannano ancora il giudicio della mente"; non si dovrebbero mai utilizzare fenomeni locali come rappresentativi della scala globale o ricorrere ad altri criteri ove è possibile rilevare i dati;
- 5. La natura è un sistema complesso e meraviglioso che necessità di ulteriori sforzi per incrementare il nostro livello di conoscenza.



GRAZIE per L'ATTENZIONE



Augurio finale:

"...Noi prepareremo per i nostri posteri un materiale ben ordinato e prezioso per istabilire il non facile edifizio della Climatologia."

Padre Francesco Denza, 1876.

Direttore dell'Osservatorio di Moncalieri e Fondatore della Società Italiana di Meteorologia.

Per Eventuali Informazioni:

Magg Fabio Malaspina

Reparto Sperimentazioni di Meteorologia Aeronautica

Via Braccianese Km 18,00062 Bracciano Roma

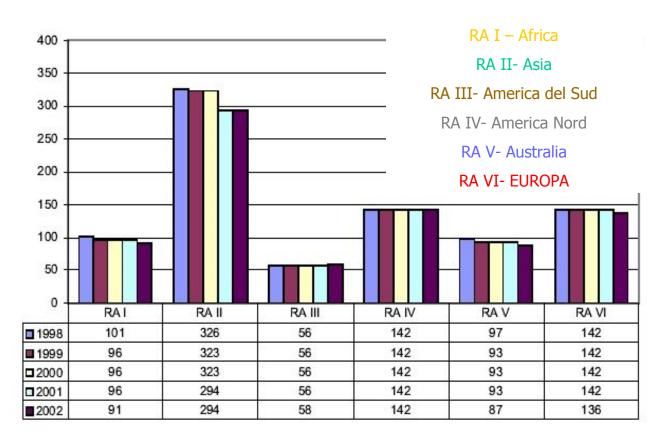
tel 06 99801013 fax 069987297

Email: f.malaspina@meteoam.it

http: www.meteoam.it



Numero TEMP nel periodo 1998-2002:



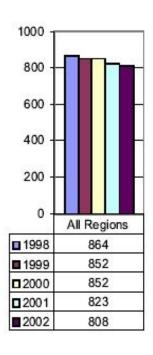


Figure V-11 Number of upper-air stations (TEMP) in the RBSNs for the period 1998 to 2002 by WMO Region and glo