

RIASSUNTO METEOROLOGICO DEL MESE a cura di Luca Onorato



Dopo un Settembre dalle caratteristiche pienamente estive, ecco un ottobre caratterizzato da un andamento climatico disomogeneo, caratterizzato da repentine oscillazioni termiche (alti e bassi di temperatura con episodi freschi più continentali e ritorni inaspettati di tempo mite quasi estivo), una scarsità di precipitazioni alternata a intensi episodi temporaleschi in particolare verso metà mese, associati a record di vento in costa e locali trombe d'aria.
Nel complesso comunque l'intero mese resta sui valori climatologici per le temperature, mentre per le precipitazioni tende a collocarsi sotto l'atteso su un'anomalia lievemente negativa.



Fig 1 *a*

b

c

Fig 1 - Il mese di settembre parte nel primo fine settimana con passaggio da temperature quasi estive a un ingresso continentale evidenziato nella foto ripresa a La Spezia domenica 2 ottobre (1 *a* – fonte: Onorato) in concomitanza con un'acqua marina caratterizzata da temperature superficiali fine estive; dopo un periodo più stabile si ha un peggioramento attorno a metà mese caratterizzato da temporali intensi e locali formazioni di trombe d'aria sul mare (1 *b* – fonte Temporelli G. - 19 ottobre). Salvo una temporanea variabilità, il mese chiude con ritorno inaspettato della stagione balneare durante il ponte di 'Ognissanti' (1 *c* – Onorato L. – 29 ottobre) .



Fig 2 *a*

b

c

Fig 2 . Fase centrale assai instabile caratterizzato che ha visto un episodio temporalesco (2 *a*) sul centro Levante della regione caratterizzato da un significativo *macrobust* visto dalle alture di Recco che era associato a intense precipitazioni, accompagnate da intensi venti di raffica (con picchi 40 m/s in costa da Sud-Est a Framura e un

record di 50 m/s da Sud a Fontana Fresca rispettivamente verso 13.30 e 13.40 locali); tale linea temporalesca era legata allo scontro tra venti miti sciroccali provenienti dal Levante e Tirreno (freccia gialla in 2 **b** – ripresa dal Porto di Genova verso il Levante Ligure) e flussi settentrionali provenienti dalla Pianura Padana (in fig. 2 **c**); in questa immagine si evidenziano nel Ponente Genovese, in corrispondenza di nubi stratiformi, venti più freschi di caduta dall'appennino (frecche azzurre).

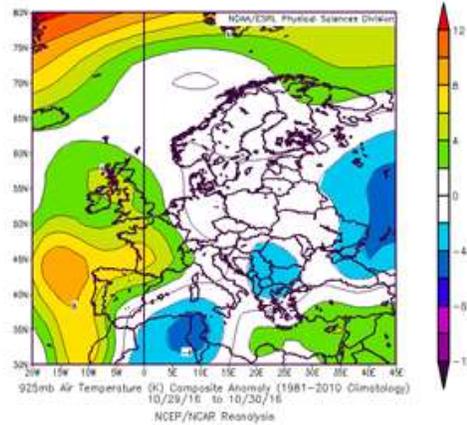


Fig 3 a b

Fig 3 durante il ponte di Ognissanti si è evidenziato tra il 29 e 30 di ottobre un inaspettato ritorno di cieli sereni (fig. 3 **a**) e temperature quasi balneari decisamente sopra la norma (con locali anomalie di +7 °C) rispetto alla climatologia di ottobre, caratterizzate da picchi di circa 27 °C; la rianalisi del NOAA tra il 29-30 di ottobre (fig. 1 **b**) mostra una significativa anomalia di temperatura superiori + 8°C sull'Europa occidentale in prossimità della Penisola Iberica, che si espande fino alla Francia e al Nord-ovest italiano (anomalie termiche tra +2 e +4°C che interessano anche le Alpi occidentali e la Liguria)

Il mese in breve

Sinottica
Temperatura
Precipitazione

Allegati

Salvo qualche episodio più fresco all'inizio e metà mese, che ha visto tempo molto instabile con episodi temporaleschi e qualche occasionale tromba d'aria il mese termina con un'anomala ripresa della stagione balneare.

Analisi sinottica

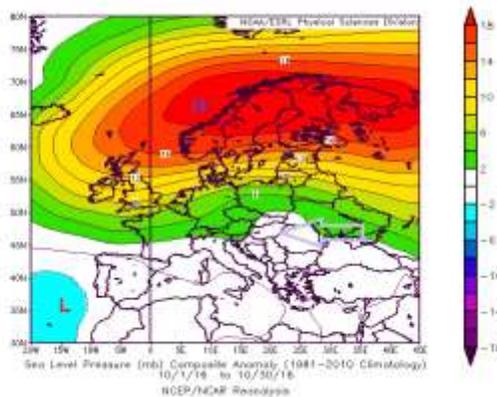


Fig. 4 Le mappa di rianalisi dell'anomalia di pressione al suolo per il mese di ottobre 2016 rispetto alla climatologia 1981-2010 (Rianalisi NOAA)

Allegato I

Immagini meteo del mese



Allegato II

Resilienza



Facoltà di Architettura di Genova

Professor
Gherardo Brancucci
(Genova Facoltà
Architettura)

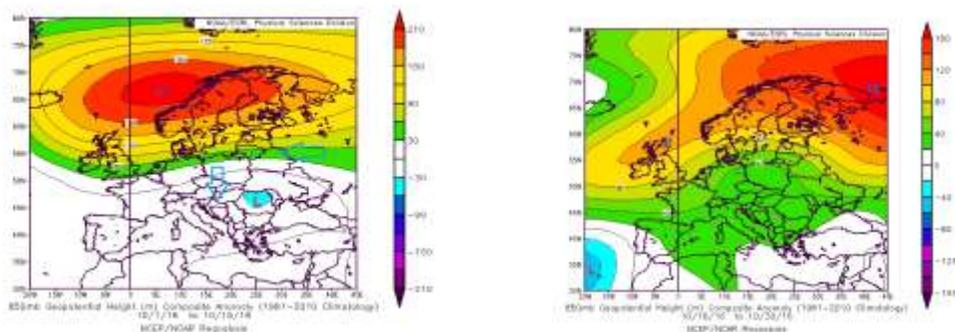


Fig. 5 a – b Le *mappe di rianalisi dell'anomalia di geopotenziale a 850 hPa* rispetto al periodo climatologico 1981-2010 **(a)** del 1 al 15 di Ottobre e **(b)** del 15 al 30 del mese (fonte NOAA) evidenziano una lieve anomalia negativa nella prima metà **(a)** sull'Europa Centro-orientale mentre per la seconda metà del mese **(b)** si evidenziano valori positivi di geopotenziale anche sulla zona meridionale dell'Europa, legati a prevalenza anticiclonica.

Dopo un mese di Settembre caratterizzato da un prevalente dominio anticiclonico su gran parte dell'Europa legato a caldo anomalo (con record termici di oltre 30 °C), salvo una discesa più instabile attorno a metà mese con intensi episodi temporaleschi, **ecco che Ottobre vede dalle mappe NOAA (in fig. 4) la presenza di una pressione al suolo caratterizzata da un'anomalia positiva (cromatismi rosso-arancioni) su gran parte dell'Europa settentrionale con valori abbastanza in linea con la climatologia su gran parte del continente.** Ciò a comportato a tratti un ritorno di correnti dai quadranti Nord-orientali continentali più significative nella prima parte del mese **(fig. 5 a)**, legate alla **permanenza di un vortice depressionario freddo sull'Europa Centro orientale; di conseguenza abbiamo assistito a tratti a discese di aria relativamente continentale sul Nord-Italia, che hanno causato improvvisi quanto temporanei raffreddamenti dei bassi strati atmosferici nei primi giorni del mese (visibile fig. 1 a).** Parallelamente, a causa dell'anticiclone a latitudini settentrionali si sono osservate infiltrazioni instabili di origine atlantica alle basse latitudini, provenienti dalla Spagna e Mediterraneo occidentale, mentre **verso metà mese (12 ed il 13 ottobre) una stretta saccatura in quota con un asse inizialmente NE-SW in rotazione antioraria, si è spostata dal vicino atlantico alla Penisola Iberica, fino a lambire l'Africa settentrionale, convogliando sul Mediterraneo occidentale aria calda e umida di estrazione subtropicale;** questa configurazione ha causato piogge torrenziali e fenomeni alluvionali dapprima sulla Catalogna (dove sono stati osservati tra 200 e 250 mm/24 ore), per poi estendere il peggioramento (legato alla risalita di aria calda e umida) fino al Tirreno e alle regioni nord-occidentali italiane. **L'area depressionaria si è progressivamente ampliata andando ad interessare l'intera porzione occidentale del bacino Mediterraneo, per poi spingersi anche il Nord – Ovest e Liguria con fenomeni intensi legati alla formazione di un microburst temporalesco (immagine di fig 2 a), una struttura caratterizzata da un intenso flusso discendente più denso e freddo proveniente dalle quote più alte del temporale, che una volta raggiunta la superficie tende a divergere alla base di un downburst (come visibile in fig. 6 c).** La mappa Metoffice per il 14/10 **(fig. 6 a)** mostra la presenza di una vasta depressione avanzare dalle coste atlantiche occidentali e all'Europa centro occidentale, richiamando significative correnti caldo umide sulle regioni tirreniche, che si sono scontrate con aria più fresca Nord-orientale di origine padana.

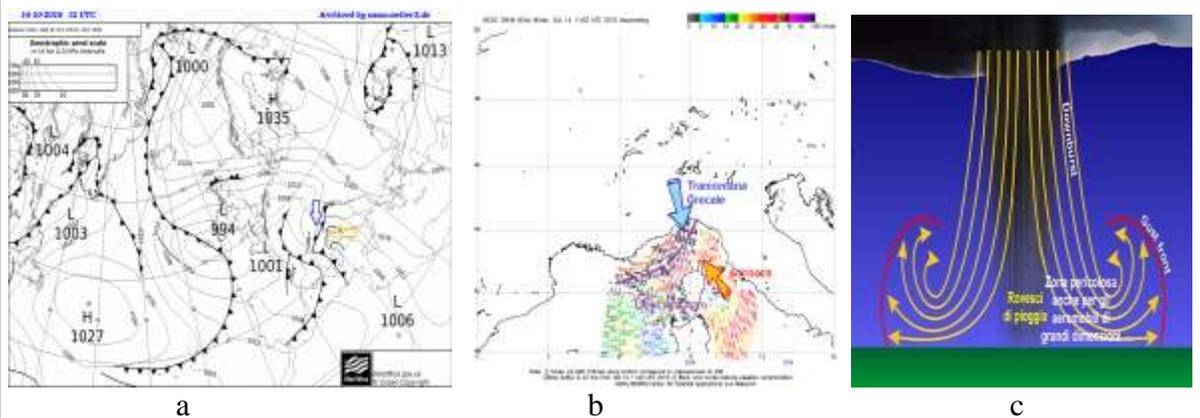


Fig. 6 a – b - c: *Analisi della pressione al suolo e fronti del metoffice osservata alle h 12 UTC del 14 ottobre (a) e dell'andamento dei venti osservato dallo scatterometro ASCAT (alle 11.05 UTC) che mette in risalto una marcata convergenza tra i due flussi di Scirocco e Tramontana (b); la schematizzazione mostrata in (c) mostra un flusso discendente più denso e freddo di dowburst in espansione radiale alla base con un violento fronte di raffica (linea rossa), che tende ad allargarsi su un'area caratterizzata da diametri di diversi km (fonte: Meteonetwork)*

In particolare nel corso della mattinata del **14 ottobre** le forti correnti caldo-umide sud-orientali (fig. 2 b), in risalita lungo il Tirreno e la parte orientale del Mar Ligure, hanno creato una marcata linea di convergenza nei bassi strati con correnti relativamente fredde settentrionali (fig. 2 c) provenienti dalla Pianura Padana: lungo tale linea di convergenza mostrata molto chiaramente in in **fig 6 b** (venti ai bassi livelli) all'altezza del Golfo del Tigullio si è formata una struttura convettiva con origine in mare ad asse SW-NE (Fig. 2 a davanti a Recco). In questa fase, a causa dell'intenso gradiente barico, sono state registrate raffiche di vento di oltre 120 km/h, in alcune stazioni situate in prossimità della costa. I quantitativi di precipitazione sono risultati tra moderati e forti ma limitati al Tigullio e al suo immediato entroterra (valori massimo registrato 50 mm/h a Cabanne, area E). Tale evento è stato anticipato da locali trombe marine, seguite nel successivo periodo da condizioni di variabilità accompagnata da qualche rovescio e la comparsa nei giorni successivi di alcuni locali episodi di trombe d'aria, come quella ripresa davanti a Genova (Fonte: Giorgio Temporelli in **fig 1 b** e in rubrica "immagini del mese").

Nella seconda parte del mese si osserva una prevalente rimonta anticiclonica (fig. 5b) associata a un'aumento della pressione verso latitudini più meridionali e mediterranee (con un collegamento tra l'anticiclone delle Azzorre e quello posizionato sul Nord Europa), interrotta solo a tratti nel corso della terza decade (tra il 20 e 24 novembre) da qualche infiltrazione atlantica e un nuovo impulso fresco proveniente dall'Europa Settentrionale tra il 20 e 26 del mese. Segue un fine mese caratterizzato da una nuova rimonta anticiclonica, associata a temperature anomale e assai miti (con anomalie locale di oltre 6-7°C in Liguria), con giornate ancora balneari nel ponte di 'Ognissanti', a causa della temperature del mare e dell'aria assai miti (**Fig 3 a-b**).

L'andamento delle temperature

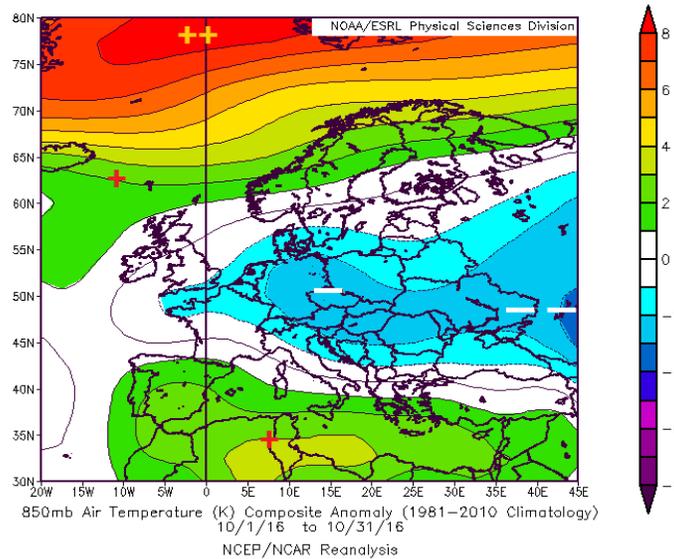


Fig. 7 Mappa di rianalisi dell'anomalia temperatura a 850 hPa (circa 1550 m) per il mese di ottobre rispetto al periodo climatologico 1981-2010 (fonte NOAA)

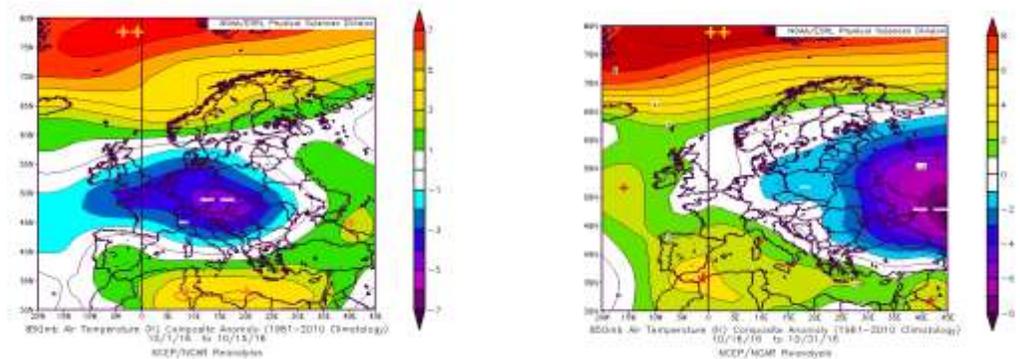


Fig. 8 a –b Mapped di rianalisi dell'anomalia temperatura a 850 hPa (circa 1550 m) rispetto al periodo climatologico 1981-2010 (fonte NOAA) nella prima (a) e nella seconda metà di Ottobre (b)

Dopo un settembre su valori di temperatura prevalentemente estivi sopra la stagione, (ad eccezione di alcune giornate più fresche attorno metà mese), ecco che l'intero ottobre si colloca in Liguria e sui versanti tirrenici attorno a una prevalente assenza di anomalia (fig. 7). Anche se l'Europa centro orientale risultata caratterizzata da valori negativi anche di oltre $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, si evidenzia come l'anomalia positiva più significativa ($>+5/+6\text{ }^{\circ}\text{C}$) è restata confinata sul Nord Europa (in concomitanza con una dominanza dell'anticiclone) mentre sul Mediterraneo risulta meno netta ($+1/+3\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Nelle mappe della prima metà del mese (fig.8 a), a causa di ritorni di aria fresca (di cui si è già accennato), si evidenzia la prevalenza dell'anomalia termica negativa su gran parte del continente e le regioni centro settentrionali Italiane (compresa la Liguria). Tale anomalia termica tende a scomparire nella seconda parte di ottobre diventando positiva (circa $+1/+2\text{ }^{\circ}\text{C}$) su parte dell'Europa centro-occidentale, anche a causa di una rimonta

dell'anticiclone più marcata, fino alla Spagna, il Nord-Africa e il Mediterraneo centro occidentale (la Liguria e il Tirreno); **questa configurazione, localmente ha mostrato valori termici ben sopra la norma anche di +7/+8 °C** (a Castelnuovo Magra- La Spezia, con 28 °C sia il 29 che il 30 ottobre, seguita da Chiavari che vede temperature pomeridiane di 27 °C); **ciò ha comportato un ritorno inaspettato della stagione balneare durante il ponte di 'Ognissanti'** (vedere immagini di **fig. 1 c e 3 a-b**).

L'andamento delle precipitazioni

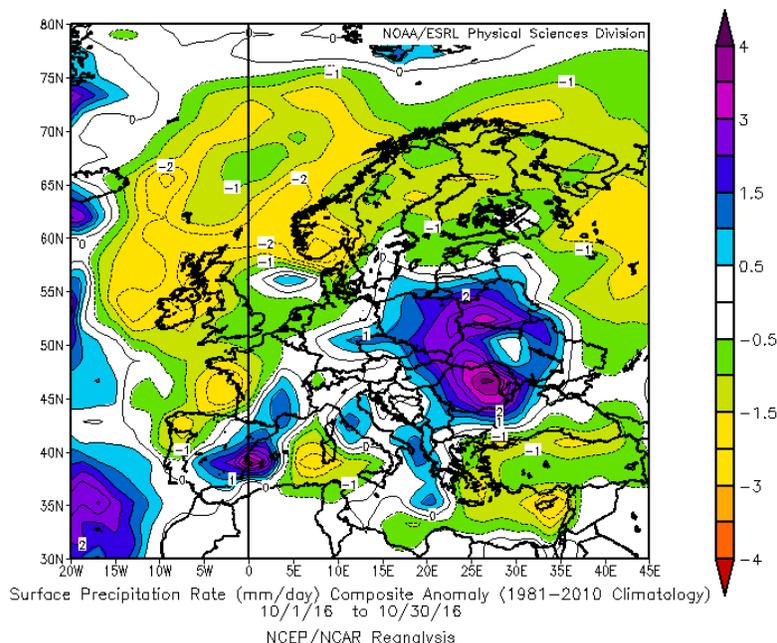


Fig. 9 Rianalisi anomalia di precipitazione - Surface Precipitation Rate (mm/day) sul continente del mese rispetto al periodo climatologico 1981-2010

Il mese è stato caratterizzato da una lieve anomalia positiva di mm/giorno attorno a +2 mm/day sul Levante Ligure e centro Italia nella prima metà del mese, con valori positivi più elevati (> +4 mm/day) legati a eccessi precipitativi sulla Spagna meridionale (evento del del 13-14/11) per l'entrata del vasto sistema depressionario atlantico verso la metà, contemporaneamente alla presenza di una seconda anomalia positiva di precipitazioni sull'Europa orientale per l'intero mese verso la Romania e l'Ungheria; quest'ultima è legata alla presenza di una circolazione fredda e instabile su queste zone del continente.

Come accennato si evidenzia un'ampia zona caratterizzata da valori precipitativi sotto la climatologia (evidenziata da anomalie precipitative negative dai cromatismi giallo/verdi) che sembra interessare l'Europa Settentrionale e occidentale e parte del Mediterraneo (settore centro-orientale) a causa di una dominanza anticiclonica che si consolida maggiormente nella seconda parte del mese.

In Liguria nella prima metà del mese i fenomeni precipitativi inizialmente si sono inizialmente concentrati il **1 ottobre**, per l'approssimarsi di una perturbazione atlantica che

ha evidenziato eventi temporaleschi, in particolare sul centro della regione, con cumulate giornaliere elevate sulla Valle Stura (attorno a 70 mm) e il Promontorio di Portofino (66 millimetri).

Verso metà mese l'aprossimarsi della vasta area depressionaria proveniente dall'Europa occidentale, ha portato attorno al 14/11 a rovesci e temporali associati a violente raffiche di vento e valori di precipitazione di quasi 100 millimetri, cumulati a Cabanne di Rezzoaglio, 80 a Cichero, e i 72 alla diga del Lago di Giacopiane. Si evidenzia come l'evento temporalesco fosse caratterizzato da violente raffiche che hanno raggiunto 144 e 180 km/h metri al secondo rispettivamente a Fontana Fresca (Sori, Genova) e Framura (Spezia) con record in costa di raffica (il precedente infatti era stato registrato in precedenza alla Spezia l'11 aprile 2012).

Segnaliamo, infine, come il **26/11** del mese fossero registrate precipitazioni a tratti moderate o localmente poco più intense per brevissimi periodi, che hanno interessato in particolare il Tigullio e lo Spezzino, caratterizzate da cumulate massime giornaliere verso Sarzana e Chiavari (attorno 43-44 millimetri).

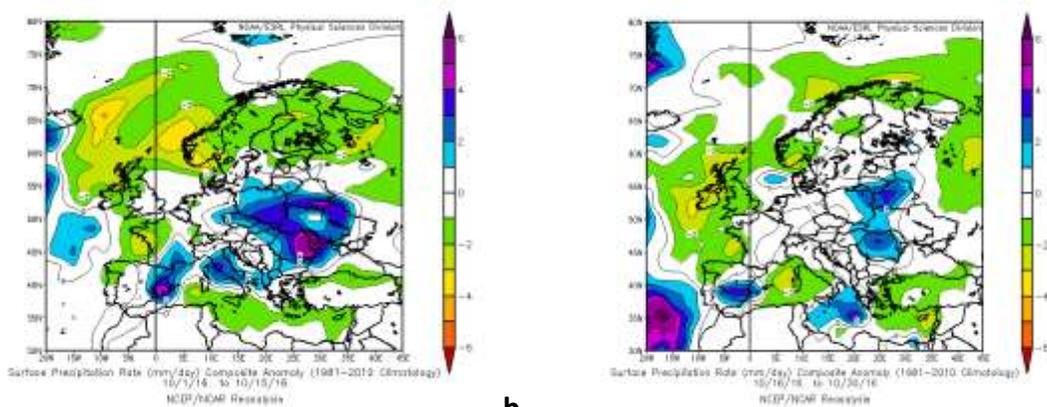
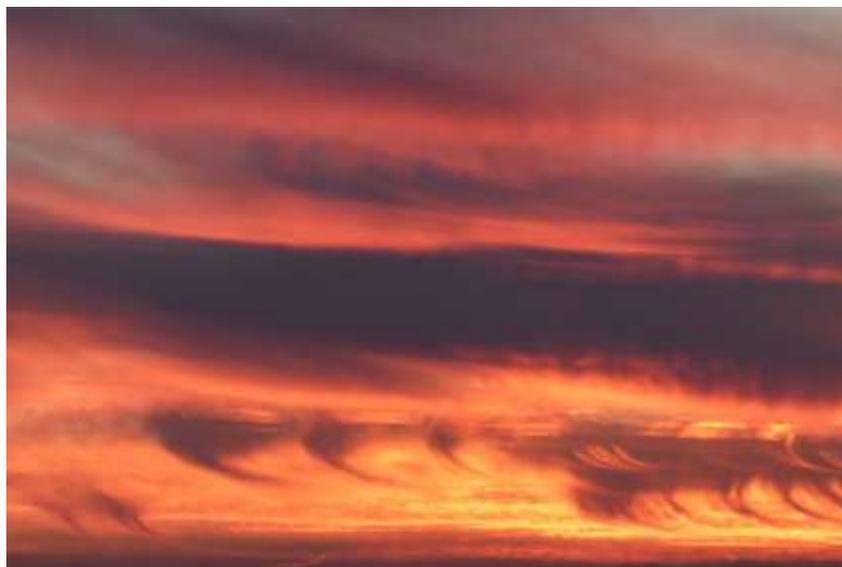


Fig. 10 a- b Rianalisi *anomalia* di precipitazione (Surface Precipitation Rate) sul continente nella prima (a) e seconda parte del mese (b) rispetto al periodo climatologico 1981-2010

Se analizziamo la seconda parte del mese osserviamo un passaggio da anomalie positive di precipitazioni (sulla Liguria, Toscana e il centro Italia mostrate in fig. 10 a) a valori negativi giornalieri nella seconda decade (fig. 10 b), che evidenziano ad eccezione di brevi periodi instabili, **l'affermarsi di prevalenti condizioni anticicloniche sulla Penisola** (in particolare sulla Sardegna, il Tirreno e la Liguria), **legate all'assenza di precipitazioni significative.**

Mareggiate	Dopo un settembre con condizioni di mare tra poco mosso e localmente mosso , salvo aumenti poco significativi, si evidenzia un ottobre all'insegna del mare poco o localmente mosso sotto costa per prevalenti regimi settentrionali o orientali . Solo attorno il 1 ottobre (in concomitanza con 50 km/h nello spezzino da Sud-Ovest) e poi attorno al 14-15 e il 24 del mese si è avuto un temporaneo aumento del moto ondoso legato a flussi meridionali al largo (caratterizzati da massimi che hanno raggiunto 2 m di H significativa)
N° e tipologie di avviso/alerta	<p>Allerta Gialla Idro dalle h.06:00 del 01/10 alle h.18:00 del 01/10 su Area D. Allerta Gialla Idro dalle h.06:00 del 01/10 alle h.21:00 del 01/10 su Area B. Allerta Gialla Idro dalle h.06:00 del 01/10 alle h.03:00 del 02/10 su Area C,E.</p> <p>Allerta Gialla Idro dalle h.08:00 del 13/10 alle h.03:00 del 14/10 su Area A,B,D. Allerta Gialla Idro dalle h.15:00 del 13/10 alle h.03:00 del 14/10 su Area C,E. Allerta Arancio Idro dalle h.03:00 del 14/10 alle h.18:00 del 14/10 su Area A,D. Allerta Rossa Idro dalle h.03:00 del 14/10 alle h.18:00 del 14/10 su Area B,C,E. Allerta Gialla Idro dalle ore 18:00 del 14/10 alle ore 21:00 del 14/10 su Area A,D. Allerta Gialla Idro dalle ore 18:00 del 14/10 alle ore 23:59 del 14/10 su Area B,E. Allerta Arancio Idro dalle h.18:00 del 14/10 alle h.23:59 del 14/10 su Area C.</p> <p>Allerta Gialla Idro dalle h.20:00 del 23/10 alle h.08:00 del 24/10 su Area C.</p>

<p>Allegato I</p> <p>Immagini del mese (dedicate a Stefano Gallino)</p> <p><i>(Fonte: Temporelli G, Onorato L, La Repubblica - Nicola Perilli)</i></p>	<p style="text-align: center;">Le immagini del mese</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Formazioni di trombe d'aria sul mare davanti al porto di Genova (fonte: Temporelli G. - 19 ottobre)</p>
--	--



Spettacolare tramonto Ligure a fine di ottobre è caratterizzato dalla comparsa di diverse tipologie di nubi alte (cirri) verso Francia (Fonte: Temporelli G. -31 ottobre). Le nubi caratterizzate dal prefisso "cirro-" che dal latino significa "ricciolo" hanno un aspetto di ciuffi soffici e delicati, si formano mediamente tra i 6000 ed i 12000 m di quota e a causa della quota sono composte essenzialmente da cristalli di ghiaccio trasportati dai venti (ben visibili nella foto) a causa della temperatura molto bassa alla quale si formano (anche se non sono associati ad alcuna precipitazione). Sono formate da strie biancastre, sottili, quasi trasparenti, molto alte la cui forma è quella di una striscia terminante con un ricciolo ad uncino.



a



b

Un altro spettacolare tramonto Ligure (a) davanti nel golfo ligure precede un pomeriggio assai mite e sereno (b) dall'aspetto quasi fine estivo (Fonte: Onorato L. G. - 29 ottobre) nel Levante Ligure a Levanto (Scorcio verso Punta Mesco)

Immagini del mese dal mondo: spettacolare ripresa dell'arcobaleno!



Salto nel cerchio di colori: lo spettacolo dell'arcobaleno a 360° (cura di Nicola Perilli - La Repubblica Online - 6 ottobre 2016).

L'immagine evidenzia un salto spettacolare nel bel mezzo di un perfetto cerchio di colori, singolare esperienza effettuata dal paracadutista Anthony Killeen durante un salto in tandem da quasi 5000 metri nella "Skydive Bay of Islands", in Nuova Zelanda il 6 ottobre in cui si riesce ad ammirare un arcobaleno completo a 360° che è impossibile da vedere dalla superficie terrestre.



Allegato II
Forum su RESILIENZA
Facoltà di architettura
di Genova
25-28 Ottobre 2016



*Professor Gherardo
Brancucci*

(facoltà Architettura)

Si segnala **in ottobre a Genova** la partecipazione di Luca Onorato di ARPAL (Centro Funzionale Meteorologico Regione Liguria) grazie all'invito del professor Gherardo Brancucci (Genova - Architettura) al forum **MedNET3 Resili(g)ence** " Intelligent Cities / Resilient Landscapes ".

Il convegno si è svolto lo scorso **25/28 ottobre presso il Dipartimento di Scienze per l'Architettura di Genova**. La **RESILIENZA URBANA** è la "capacità di resistere a sollecitazioni impulsive, di reagire a urti improvvisi senza spezzarsi".

RESILIENZA URBANA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Si è discusso del termine "resilienza", che può essere concepita come risposta alle crisi non solo economiche, finanziarie, sociali in atto ma anche climatiche che ormai stanno condizionando la vita e lo sviluppo del nostro pianeta. La resilienza è ben nota agli scienziati e alle organizzazioni che partecipano attivamente agli accordi internazionali per i cambiamenti climatici, risulta ormai come un'importante quanto necessaria risposta alla crisi 'climatica' che il pianeta sta affrontando, non solo per resistere al cambiamento climatico in atto, ma per

affrontarlo in maniera costruttiva, cooperativa e indipendente, relazionandosi con gli altri enti e istituzioni.

Dunque per un sistema socio-ecologico, la resilienza è la capacità di far fronte a un evento pericoloso o ad anomalie, reagendo o riorganizzandosi in modi che se ne preservano le sue funzioni essenziali, l'identità e la struttura, mantenendo però anche le capacità di adattamento, apprendimento e trasformazione (IPCC AR5 WGII, 2014). In particolare nel forum si è parlato di habitat urbano, quale elemento caratterizzato da ambienti specifici, quali il centro città e le zone periferiche, che sono diversamente sensibili e fragili di fronte ai cambiamenti in atto. In questo contesto una comunità come quella urbana, rispetto alle modifiche climatiche in atto (eventi alluvionali, caldo estremo, siccità, ecc) può continuare ad affrontare le difficoltà, aprendosi a trasformazioni e riuscendo a mantenere salda la propria identità e radici, la propria storia e gli scambi sociali.

Il convegno ha messo a fuoco anche le differenti dimensioni legate al *climate change*, con l'obiettivo di fornire un quadro delle opportunità legate a nuovi stili di vita, a nuove azioni e a nuove attenzioni, evidenziando i profili, criticità e le risposte ai mutamenti in atto, affrontando temi quali la mitigazione delle emissioni e soprattutto l'adattamento degli insediamenti urbani, la transizione verso una società resiliente, affrontando anche le problematiche generate dal governo del rischio idraulico ai fini della tutela del patrimonio culturale e sociale, oltre al contenimento degli impatti sociali.

In tale contesto si è evidenziato come la *Rockefeller Foundation* stia diffondendo e sviluppando in tutto il mondo strategie urbane improntate alla resilienza, con il progetto "*100 Resilient Cities*" in cui per diverse città (anche italiane) in cui si considera la rigenerazione urbana e la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente in chiave sostenibile e compatibile con i cambiamenti climatici, puntando a convertire ecologicamente il trasporto pubblico e a ridurre i fabbisogni energetici con conseguenze importanti sulla riduzione delle emissioni di gas serra.

La città resiliente, quindi, è un sistema che non si limita solo ad adeguarsi ai cambiamenti del clima che hanno reso sempre più vulnerabile l'ambiente urbano, ma è anche capace di elaborare risposte sociali, economiche e ambientali nuove, che permettano alla Città di resistere nel lungo periodo alle sollecitazioni dell'ambiente e della storia.

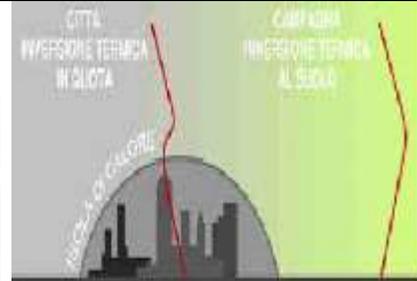
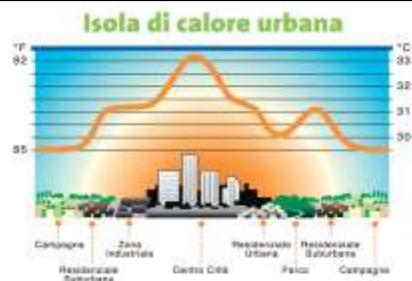
La resilienza urbana deve stimolare una reazione alla prevenzione in quanto le città resilienti, infatti, prendono consapevolezza della propria esposizione a determinati rischi e, conseguentemente, predispongono un piano attivo ed integrato per prevenirli reagendo in modo efficace.

Tuttavia è bene ricordare che la comunità deve adattarsi al clima che cambia entro certi limiti" ritenuti sostenibili. La vera sfida è nella capacità di tornare a galla, rimanendo sé stessi dopo i colpi subiti, riducendo la vulnerabilità strutturale e sviluppando una capacità di progettare e d'intraprendere attività concrete che siano in grado di rimarginare la ferita. Si è evidenziato come l'adattamento debba essere scelto dal Paese dove avviene, attraverso un processo partecipativo che parta anche dal basso, e si sviluppi in maniera trasparente, permettendo di mettere al centro gli ecosistemi, le comunità e i gruppi vulnerabili.

E' chiaro che non bastano più i gesti simbolici, ma occorrono significativi cambiamenti, legati a investimenti consapevoli che tagliano del 40% o più delle proprie emissioni, passando a fonti rinnovabili, nel riscaldamento e nell'elettricità, con l'auto-produzione e infine con il passaggio ad una elettrica od ibrida che si dovrebbe muovere in una città città smart ("Apocalypse now. Clima, ambiente, cataclismi. Possiamo salvare il mondo, ora. Lombroso 2014").

Le tecnologie verdi e le soluzioni per le infrastrutture sono spesso attuate con un unico obiettivo, come la gestione delle acque piovane o la mitigazione della temperatura locale e costi e benefici sono spesso valutati nello stesso modo, mentre dovrebbero essere determinati solo attraverso una visione più completa, in cui ad esempio, si deve tenere conto che gli alberi o giardini creati ad hoc in ambiente urbano filtrano l'acqua, rallentano il deflusso, riducono migliorano il clima a livello di micro e mesoscala e contribuiscono a una qualità migliore dell'aria, riducendo inoltre le emissioni di gas serra che rappresentano la causa principale dei cambiamenti climatici.

Si è evidenziato come le infrastrutture verdi possano contribuire al miglioramento della salute umana e della qualità dell'aria, oltre alla riduzione della domanda energetica, all'aumento del sequestro e dello stoccaggio del carbonio, alla creazione di habitat per la fauna selvatica e di spazi ricreativi, oltre a un incremento significativo del valore delle proprietà.



a

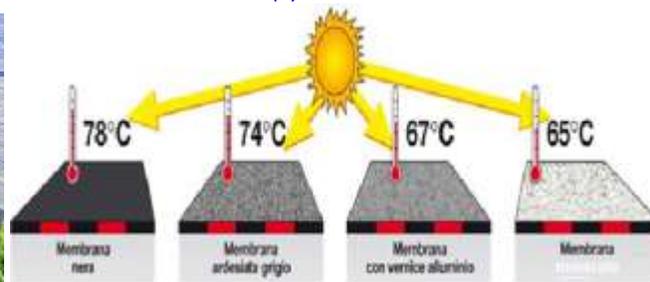
b

c

L'immagine di meteoweb.eu (a) evidenzia come città sono isole di calore in cui si registrano temperature da 1 a 3 gradi più alte rispetto alle aree circostanti, a causa della presenza di asfalto, cemento, edifici e altre superfici impermeabilizzanti che frenano il raffreddamento naturale fornito dalla vegetazione (evidenziato anche nell'immagine - c - dal profilo termico lungo la colonna d'aria fuori dall'ambiente urbano). Questo fattore viene mostrato anche uno studio della Nasa che per la prima volta ha preso in esame gli impatti dell'urbanizzazione su tutto il territorio Usa. La media risulta di + 1,9 gradi centigradi rispetto alle aree rurali circostanti nel periodo estivo, mentre d'inverno il termometro segna + 1,5 gradi in più. Anche se questo non ha meno a che fare con le emissioni di gas a effetto serra in quanto è un effetto che si aggiunge più localmente a quello del Global Warming globale, legato alle emissioni e dipende quindi da un'ottimizzazione dell'uso del suolo. E si tenga presente che l'isola di calore non è soltanto quella di superficie (che risulta più intensa nel tardo pomeriggio e meno di notte), ma anche quella atmosferica al di sopra delle città, che si forma con la dissipazione del calore durante la notte. Quindi la presenza di vegetazione il fattore essenziale per limitare il surriscaldamento cittadino (b).



d



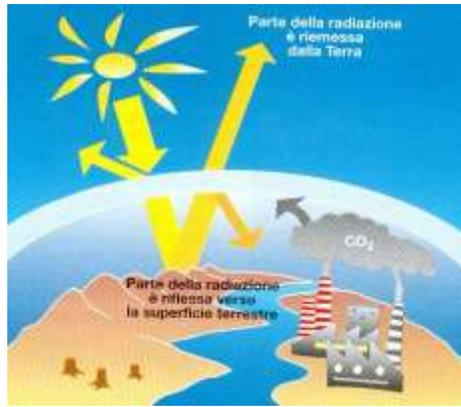
e

Anche i giardini sui tetti offrono enormi benefici per il raffrescamento degli edifici – oltre che per la produzione di ossigeno e di ortaggi o frutta (b-d). E' sempre più frequente, anche nelle grandi città, una nuova concezione di giardino, che consente di veder crescere un prato anche dove c'è solo cemento. I giardini pensili sono una nuova tecnologia ambientale che consente di piazzare manti erbosi, fiori, ortaggi, frutti e perfino alberi su qualunque superficie piana e impermeabile, come quella dei tetti di molti edifici. Anche se tale pratica è nata nell'Europa del nord (nella città tedesca di Stoccarda i giardini sui tetti sono addirittura obbligatori) si evidenzia come il fenomeno si stia diffondendo rapidamente anche altrove.

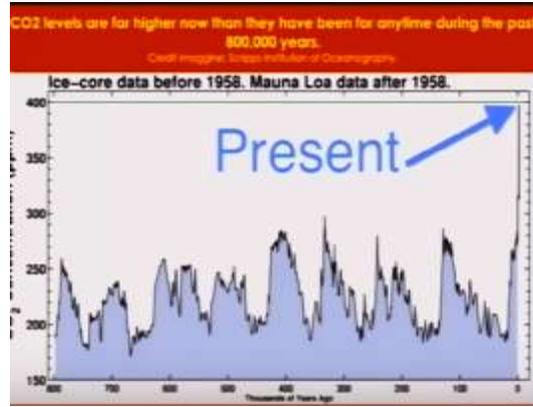
Oltre al benefico effetto sulla qualità di vita urbana, si evidenzia la riduzione dell'inquinamento acustico ed elettromagnetico, il miglioramento della temperatura urbana e un abbattimento delle polveri e della CO₂, permettendo soprattutto d'estate un ottimo isolamento termico – con conseguente risparmio energetico. Si aggiunge alla gamma dei prodotti impermeabilizzanti speciali per la riduzione del fenomeno delle "Isole di calore urbana" con un'autoprotezione minerale speciale bianca ad alta saturazione e luminosità per il risparmio energetico che può comportare ad esempio una riduzione delle "isole di calore urbane" ad alta riflettanza solare unita ad una elevatissima emissività termica (e). Questo scenario in un involucro esterno edilizio raggiunge facilmente i 65°C superficialmente, trasferendo parte di questa temperatura all'interno dell'abitazione nel periodo estivo.

I CAMBIAMENTI CLIMATICI GLOBALI e LOCALI

In precedenza i lavori del meeting dell'Intergovernmental Panel on Climate Change di Copenaghen nel 2009I hanno evidenziato come il clima sta cambiando sempre più rapidamente a causa delle attività umane e dell'emissione incontrollata di gas serra nell'atmosfera sintetizzata in un concetto quale fosse il ruolo delle **attività antropiche**: «L'impatto dell'uomo sul sistema climatico è ormai chiaro e le recenti emissioni di gas serra generate dalle attività umane sono state le più alte della storia».



a

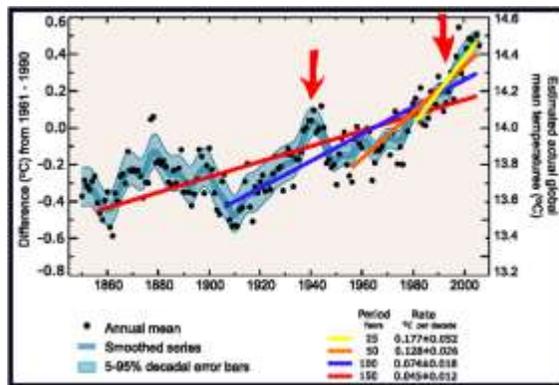


b

L'effetto serra è un fenomeno atmosferico-climatico che indica la capacità di un pianeta di trattenere nella propria atmosfera parte dell'energia proveniente dal sole (a). Uno strato di gas serra - principalmente vapore acqueo (comprendente quantità minori di anidride carbonica, metano e ossido nitroso) agisce come una coperta termica per la Terra, assorbendo calore e riscaldando la superficie ad una media di supporto vitale di 59 gradi Fahrenheit (15 gradi Celsius). L'attività antropica che consiste nella combustione di fonti fossili a scopo energetico (per il settore pubblico civile, industriale e terziario, nella deforestazione tropicale, nell'attività industrializzata, etc.), ha determinato un aumento dei gas serra in atmosfera senza precedenti in particolare dell'anidride carbonica (CO²), del metano (CH₄), del protossido di azoto o ossido di diazoto (N₂O), innalzando e alterando l'effetto serra naturale. L'anidride carbonica è il gas serra maggiormente emesso a causa dell'attività antropica nel 2013 la CO² ha raggiunto le 400 parti per milione (b - alla voce 'present'), coerentemente con i combustibili fossili bruciati, mentre come possibile evidenziare dalla figura di destra nelle ere interglaciali o e glaciali i valori di CO² oscillavano su valori molto più bassi tra 190-290 PPM.

Questo summit è stato seguito da tre corposi studi sul cambiamento climatico che si occupavano della fisica del surriscaldamento globale, degli impatti sull'ecosistema e sulle scorte alimentari e su come l'uomo potesse adattarsi, mentre il terzo proponeva, infine, alcune possibili soluzioni.

Per gli esperti non tutto sarebbe però perduto: **«Esistono infatti azioni da intraprendere nel corso dei prossimi decenni che possono contribuire a contenere l'innalzamento delle temperature entro un 1.5°C e non 2 °C che secondo i climatologi sarebbe il limite superiore di un aumento delle temperature ritenuto "sicuro" e che i governi si sarebbero impegnati a non oltrepassare.**



a

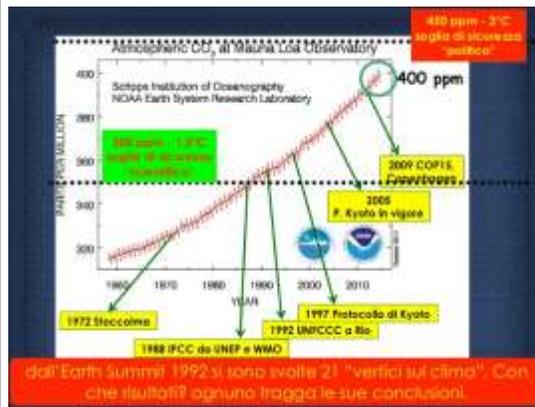


b

Quando parliamo di temperatura il riscaldamento sembra essere ormai incontestabile: pensate nell'ultimo secolo a livello globale si è registrato un aumento costante della temperatura del globo di circa 1°C (a), mentre più localmente in zone come quelle alpine o mediterranee l'incremento supera anche i +3/+ 4°C (zone hot spot). Per mezzo secolo, infatti, le variazioni sono state molto lente e limitate, ma negli ultimi 50 anni (e decenni), invece, la Terra si è riscaldata sempre più in fretta (come si evidenzia dall'immagine - a - dalle pendenze blu, arancione e gialla). Non è un caso che le Temperature medie i degli ultimi anni (ex. 2014, 2015 e molto probabilmente il 2016) si pongano in testa alle classifiche. Anche localmente nel grafico di destra (b) dall'analisi climatologica sul periodo 1963 - 2014 per le temperature medie estive della stazione storica di Genova Sestri (mitigata dal mare) si evidenzia dagli anni '60 a oggi un trend termico crescente per la stagione calda (caratterizzato da una dominanza delle anomalie positive rispetto a quelle negative a partire dagli anni '90) con massimi termici più evidenti nelle annate 2003 e 2015. Il Global Warming spesso sottostimato o dimenticato sull'onda delle sensazioni soggettive della singola annata (copertura nuvolosa, precipitazioni, ecc) non deve dunque essere perso di vista.

Infatti, l'obiettivo di mitigazione del Paris Agreement è stato quello di contenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali, perseguendo sforzi per limitarla ad 1.5°C visto che nel corso dell'ultimo secolo l'atmosfera e gli oceani si sono riscaldati di quasi un grado, mentre la quantità di ghiaccio e neve si è ridotta vistosamente e di conseguenza il livello dei mari è aumentato anche per un'espansione termica significativa che sta interessando non solo la superficie ma anche una parte della colonna d'acqua oceanica.

E' ormai evidente che l'emissione di gas serra sconosciuta, legata all'utilizzo di fonti fossili deve essere arrestata, passando gradualmente ma inesorabilmente alle fonti energetiche alternative e ottimizzando lo spreco di energia in gioco: le attuali emissioni di gas serra, infatti, hanno visto **un aumento di CO2 ormai su livelli superiori ai 400 PPM, valore che non era stato mai raggiunto da almeno 11.000 anni**, con conseguenti cambiamenti climatici troppo repentini a cui gli ecosistemi e le specie vegetali e animali non riescono più ad adattarsi come in precedenza con possibili drastici cambiamenti e scompensi che riguarderanno anche la specie umana e le attività collegate.



a



b

L'IPCC nei suoi convegni e rapporti ha studiato sempre meglio a partire dagli anni '90 quanto e come il cambiamento climatico sia in atto, le sue cause e gli scenari futuri e le scelte che gli stati dovranno attuare per un futuro sostenibile. Anche il Papa con "Laudato Si" ha preso interessanti posizioni che evidenziano conoscenza e la preoccupazione della chiesa.

Durante il convegno per la parte meteorologica **si è fatto chiarezza sullo stato del cambiamento climatico in atto sia a livello planetario** (caratterizzato da un estremizzazione dei fenomeni, un aumento significativo delle temperature, un innalzamento del livello del mare, uno scioglimento dei ghiacciai, diverse modifiche delle precipitazioni a secondo delle zone, ecc) e **sia a livello locale, evidenziando i significativi cambiamenti che stanno interessando l'area alpina. In tale contesto si evidenzia la "fragilità" Liguria, regione che si viene a trovare in una zona assai esposta a una naturale estremizzazione climatica, a causa della sua collocazione tra il mare (serbatoio di umidità) e le barriera Alpina/Appenninica**, con una conseguente esaltazione dei fenomeni, in concomitanza con un Mediterraneo sempre più caldo.



La Liguria in una zona di confine tra clima alpino e Mediterraneo è più 'sensibile' ai cambiamenti climatici come evidenziato dai frequenti fenomeni alluvionali. La regione è naturalmente sottoposta in particolare nel periodo fine estivo - autunnale a fenomeni anche estremi legati al contrasto tra diverse masse d'aria (flash flood, trombe d'aria, burrasche e mareggiate), che s'innescano nell'ambito d'intense quanto frequenti ciclogenese (schematizzazioni CFMI-PC - ARPAL).

Si sono inoltre evidenziati quali sono gli attuali cambiamenti climatici legati all'attività umana e quale sarà l'evoluzione futura per fine di questo secolo, a seconda di quello che l'umanità intraprenderà per ridurre le emissioni dei paesi che hanno sottoscritto la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) nel dicembre 2015.

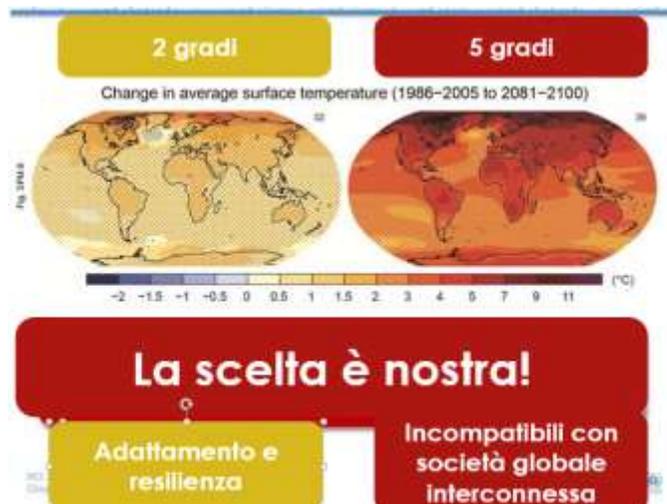
Da una recente analisi di Carbon Brief, si stima tuttavia che ancora cinque anni di emissioni ai livelli attuali, sarebbero sufficienti a consumare la quota di carbonio concessaci se vogliamo avere il 66% di probabilità di contenere l'aumento delle temperature entro un grado e mezzo. Accontentandoci, più realisticamente, di un aumento di due gradi (soglia massima ritenuta sicura), l'orizzonte temporale per la stessa probabilità sale a vent'anni.

Mentre oggi è in atto il COP22 a Marrakesh, si evidenzia come nel 2015 il COP 21 di Parigi abbia comunque costituito uno snodo fondamentale del negoziato tra i paesi per ridurre le emissioni atmosferiche di gas serra e contrastare il riscaldamento Globale, attraverso un nuovo accordo sulle politiche di contrasto da realizzare entro il 2030, data che in realtà è dietro l'angolo. **L'accordo di Parigi è stato "storico"** perché per la prima volta, dopo il Protocollo di Kyoto, dalla COP esce, oltre ad una "COP decision", un vero e proprio trattato internazionale, accettato e condiviso con impegni differenziati e volontari di tutte le 196 parties dell'UNFCCC.

L'accordo prevedeva la sua entrata in vigore un mese dopo la sua ratifica da parte di almeno 55 Paesi, responsabili del 55% delle emissioni globali di gas serra. Ma anche se ci si aspettava di vederlo entrare in vigore nel 2020, **è importante evidenziare come questo sia accaduto ben prima, e precisamente il 4 novembre 2016, a pochi giorni dall'inizio della COP22 a Marrakech (Marocco, 7-18 novembre 2016).**

MA GLI ULTIMI DATI CLIMATICI CHE EVIDENZIANO?

Mentre gli stati del mondo stanno ragionando sul come rendere concrete le azioni necessarie a rispettare gli obiettivi stabiliti nella capitale francese, **tuttavia le emissioni continuano e i cambiamenti climatici si intensificano.** **Dopo il 2014 e il 2015**, conclusosi l'uno dopo l'altro come l'anno più caldo dall'inizio delle misurazioni (1880), **pare che il 2016 segnerà il nuovo record.** **Secondo la NASA, i primi sei mesi l'hanno già fatto, con una temperatura media di 1,3 gradi centigradi rispetto alla fine del 1800.** Guardando all'estensione dell'Artico, cinque dei primi sei mesi del 2016 hanno segnato il record della minima estensione mensile del ghiaccio dal 1979 (inizio delle misurazioni).



Le proiezioni per fine secolo evidenziano diversi scenari legati a incrementi di temperatura globale nel limite di +2°C oppure a +5 °C, legati a una diversa riduzione delle emissioni di gas serra di origine antropica in base alle nostre scelte di adattamento e resilienza, che devono andare in direzione di una significativa riduzione della nostra dipendenza dalle fonti fossili, se vogliamo ridurre l'entità del Global Warming (fonte: Lombroso L. "Ciao Fossili - Edizioni Artestampa - Cambiamenti climatici", 2016).