



- M Ministero
- I Istruzione
- U Università
- R Ricerca



Progetto di Interesse NEXTDATA

un sistema nazionale per la raccolta, conservazione,
accessibilità e diffusione dei dati ambientali e climatici
in aree montane e marine



RIASSUNTO DELLE ATTIVITA' DEL TERZO ANNO (2014)

Progetto di Interesse NEXTDATA

un sistema nazionale per la raccolta, conservazione,
accessibilità e diffusione dei dati ambientali e climatici
in aree montane e marine



Responsabile scientifico del Progetto:

Dr. Antonello Provenzale

CNR-ISAC (2014), CNR-IGG (dal 2015)

Coordinamento amministrativo:

**CNR-DTA, Dipartimento Scienze del Sistema Terra
e Tecnologie per l'Ambiente,**

Direttore: Dr. Enrico Brugnoli

www.nextdataproject.it

info@nextdataproject.it

Partner per l'intero progetto:

CNR-DTA, CNR-ISAC, CNR-IAMC, URT Ev-K2-CNR,
Università di Milano Bicocca, CMCC, INGV, ENEA

Partner coinvolti successivamente:

CNR-IGG, CNR-IIA, CNR-IRPI, CNR-ISE, CNR-IDPA, CNR-IBAF, CNR-IMAA,
CNR-IREA, CINECA, ICTP, Università di Torino, Università di Padova, Università
della Tuscia, Università del Molise, Università di Parma, ARPA VdA, Fondazione
CIMA, Comitato Glaciologico Italiano, Parco Nazionale Gran Paradiso

Rendicontazione scientifica per il terzo anno di attività

01-01-2014 / 31-12-2014

RIASSUNTO DELLE ATTIVITA' DEL TERZO ANNO



- M** Ministero
- I** Istruzione
- U** Università
- R** Ricerca



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



1. SCOPO DEL PROGETTO

Le regioni montane sono sentinelle dei cambiamenti climatici e ambientali e molte regioni marine sono ricche di informazioni sul clima del passato. Il Progetto NextData intende favorire l'implementazione di reti di misura in aree remote montane e marine e sviluppare efficienti portali di accesso ai dati meteorologici e di composizione dell'atmosfera, alle informazioni paleoclimatiche fornite da carotaggi di ghiacciai montani e di sedimenti marini e lacustri, alle misure della biodiversità e del ciclo idrologico, alle rianalisi marine e alle proiezioni dei modelli climatici. Saranno resi disponibili nuovi dati sulla variabilità climatica negli ultimi secoli e proiezioni future per le Alpi, la regione dell'Himalaya-Karakorum, l'area mediterranea e altre regioni di interesse. Gli Studi Pilota condotti durante il Progetto permetteranno di ottenere stime quantitative sulla disponibilità di risorse idriche e sugli effetti degli aerosol atmosferici sull'ambiente montano, oltre a valutazioni sugli impatti dei cambiamenti climatici su ecosistemi, salute e società nelle regioni d'alta quota. Il sistema di archivi e i risultati scientifici prodotti da NextData costituiranno un database unico e insostituibile per la ricerca, per le applicazioni di salvaguardia ambientale e per la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici, in grado di fornire supporto ai decisori per la definizione di politiche ambientali e climatiche basate sulla conoscenza e per lo sviluppo di strategie di adattamento. Il Progetto NextData si pone tre grandi obiettivi ("*Grand Challenge*"): (1) La costruzione di un sistema di archivi e portali per la distribuzione dei dati climatici e ambientali da regioni montane; (2) la ricostruzione del clima in Italia negli ultimi millenni, con particolare attenzione per l'ultimo secolo; (3) la produzione di un insieme di disaggregazioni ad alta risoluzione (downscaling) di scenari climatici per l'Italia per i prossimi decenni.

In apertura di questa relazione, è bene evidenziare la criticità legata al ritardo nell'erogazione dei fondi 2014, a oggi non ancora resi disponibili. Nonostante ciò, le attività sono proseguite ugualmente, utilizzando i residui dell'anno precedente, beneficiando dell'entusiasmo e del senso di responsabilità dei ricercatori e garantendo quindi lo svolgimento delle attività necessarie al buon esito del Progetto. I risultati delle attività sono riportati sul sito web del Progetto, www.nextdataport.it, che viene regolarmente aggiornato. Nel corso del terzo anno, la richiesta di proroga della conclusione dei lavori dei Progetti Bandiera e di Interesse ha portato ad una rimodulazione delle rimanenti attività progettuali sul periodo 2014-2017 (anziché nel periodo 2014-2015 come originariamente previsto). **In assenza dell'erogazione dei finanziamenti previsti nel Piano Esecutivo, risulterà impossibile continuare le attività progettuali previste per il 2015 e per gli anni successivi.**

2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

2.1 Tematiche progettuali

Il Progetto NextData intende sostenere e potenziare le attività osservative nelle regioni di alta quota in Italia e in altre aree montane di interesse, con particolare attenzione alla regione Himalaya-Karakorum, favorire nuove misure sperimentali, campagne di osservazione e simulazioni numeriche sullo stato climatico di tali regioni, supportare le ricostruzioni della variabilità climatica negli ultimi secoli nella regione mediterranea e nel territorio italiano e realizzare nuove proiezioni climatiche per i prossimi decenni per le Alpi e gli Appennini, per il territorio italiano e per altre regioni di interesse del progetto. Questo permetterà di ottenere la caratterizzazione del clima presente e delle sue variazioni, la ricostruzione della variabilità climatica passata nel territorio italiano, e la stima dei cambiamenti attesi per i prossimi decenni sul territorio italiano, con particolare attenzione per le aree montane.

Le **attività osservative e di misura** sono dedicate alla caratterizzazione dello stato presente del sistema climatico in regioni montane e includono:

- (1) misure atmosferiche e di qualità dell'aria, incluso il carico di aerosol, in regioni remote. Sono utilizzate stazioni globali e regionali della rete GAW-WMO, stazioni di misura appositamente installate e inserite in reti nazionali e internazionali e campagne di misura realizzate appositamente nell'ambito del Progetto;
- (2) misure dello stato della criosfera (copertura nevosa e ghiacciai) sulle Alpi e del ciclo idrologico in aree montane, mediante raccolta di dati esistenti e di dati ottenuti durante il Progetto;
- (3) misure e osservazioni quantitative dello stato e della dinamica degli ecosistemi montani e della biodiversità in regioni d'alta quota.

Le **attività di ricostruzione della variabilità climatica** sono dedicate alla valutazione delle condizioni climatiche e della loro variabilità negli ultimi due millenni sul territorio italiano, e includono:

- (1) raccolta dei dati esistenti e nuove misure in ambiente montano, con particolare attenzione ai carotaggi in ghiacciai montani non polari e in torbiera;
- (2) raccolta dei dati esistenti e nuove misure in sedimenti marini sulla piattaforma continentale italiana;
- (3) identificazione e raccolta di informazioni provenienti da dati pollinici, da dati dendroclimatologici e da sedimenti lacustri;
- (4) ricostruzione/rianalisi della variabilità climatica nel Mediterraneo negli ultimi 60 anni.
- (5) ricostruzione della climatologia ad alta risoluzione di temperatura e precipitazione in Italia, e ricostruzione della variabilità climatica in specifiche aree montane protette.
- (6) simulazioni numeriche della variabilità climatica negli ultimi 1000 anni.

Le **attività di sviluppo di scenari climatici futuri** includono:

- (1) proiezioni della variabilità climatica nei prossimi decenni a scala globale e a scala regionale per le aree di interesse del Progetto;
- (2) simulazioni ad alta risoluzione per specifiche aree montane;
- (3) sviluppo e implementazione di metodi di downscaling climatico al fine di produrre un insieme di scenari climatici ad alta risoluzione per il territorio italiano;
- (4) sviluppo e implementazione di modelli di impatto per la risposta dell'ambiente montano ai cambiamenti climatici, con particolare riferimento alla criosfera, al ciclo idrologico e alla risposta degli ecosistemi.

Ruolo centrale del Progetto NextData è rendere disponibili i dati osservativi, le simulazioni numeriche e i risultati scientifici mediante **un sistema di archivi e portali tematici** che forniranno l'accesso ai dati ottenuti e raccolti durante il Progetto; il sistema costituirà un importante contributo italiano al programma internazionale GEO/GEOSS.

Parallelamente alle attività di misura e osservazione e alla costruzione del sistema di archivi, sono condotti **Studi Pilota** basati sull'utilizzo dei dati, degli archivi e dei portali, per rispondere a specifiche domande scientifiche e di interesse applicativo sugli effetti dei cambiamenti climatici sull'ambiente montano. Nel 2014, le attività progettuali originali sono state completate da una serie di nuovi Progetti Speciali, selezionati in seguito ai bandi per manifestazioni di interesse del 2012 e 2013.

Il Progetto NextData è completato da un'intensa **attività di formazione**, basata sull'attivazione di assegni di ricerca, borse di studio e borse di Dottorato di Ricerca; sull'organizzazione di scuole estive e corsi residenziali dedicati alle tematiche del Progetto e sullo svolgimento di corsi di insegnamento universitario a livello di Laurea Magistrale e Dottorato di Ricerca.

Le attività del Progetto NextData si svolgono in sinergia con **programmi e iniziative internazionali**, quali le attività di GAW-WMO, UNEP, ECRA, Belmont Forum e costituiscono un importante contributo italiano al Global Earth Observation System of Systems di GEO e in particolare alle attività di GEO-GNOME: the GEO Network for Observations and information in Mountain Environments.

2.2. Le Grand Challenges

Nel corso del terzo anno sono continuate le attività relative alle tre *Grand Challenges* del Progetto NextData, dedicate a problematiche di interesse centrale per il territorio nazionale e destinate a guidare e armonizzare le attività progettuali. Le *Grand Challenges* sono:

1. **Creazione di un sistema di archivi e portali**, connessi ad un Portale Generale, per l'accesso ai dati misurati, alle simulazioni climatiche, alle rianalisi e ai risultati scientifici in modo aperto, integrato e di facile utilizzo. Questo sistema di archivi permetterà ai ricercatori, agli utenti, ai decisori politici e ai cittadini un accesso pieno alle informazioni disponibili sulle condizioni presenti e passate dell'ambiente montano e sulle proiezioni future.

2. **Italy-2k**: contributo alla definizione della climatologia e della variabilità climatica in Italia negli ultimi due millenni, utilizzando un insieme di informazioni paleoclimatiche da proxy diversi (sedimenti marini, lacustri e carotaggi di ghiacciai montani, pollini, informazioni da torbiere, dendroclimatologia) e di simulazioni numeriche. I dati delle stazioni, la ricostruzione/rianalisi delle condizioni del Mediterraneo e le simulazioni numeriche permetteranno di avere un'informazione più dettagliata, sia spazialmente sia temporalmente, per gli ultimi cento anni.

3. **Sviluppo di scenari climatici disaggregati e spazializzati ad alta risoluzione** per l'intero territorio italiano, usando un insieme di metodi che includono modelli climatici globali e regionali, modelli idrostatici ad alta risoluzione, tecniche di downscaling statistico e di disaggregazione stocastica della precipitazione. Gli scenari spazializzati saranno validati sui dati disponibili e diventeranno una base *open access* di informazioni e condizioni forzanti per studi di impatto della variabilità climatica sulle risorse idriche, la stima del rischio, gli ecosistemi e la qualità dell'aria.

Ulteriori informazioni e accesso ai risultati e ai dati prodotti dalle *Grand Challenges* del Progetto possono essere ottenuti sul sito web di NextData.

2.3 Aree geografiche di interesse del Progetto

Durante il terzo anno le aree di interesse per il Progetto sono state:

Area alpina italiana e appenninica, dove sono state condotte misure di campo di parametri atmosferici, di qualità dell'aria, di parametri ecologici, ambientali e di biodiversità, dove sono

stati effettuati carotaggi su ghiacciai montani non polari e per le quali sono stati raccolti dati di tipo idrologico e criosferico (copertura nevosa e nuovo database sui ghiacciai italiani).

Regione Hindu-Kush Karakorum Himalaya (HKKH), dove sono state condotte misure di campo di parametri atmosferici e di qualità dell'aria e per le quali sono stati raccolti dati di tipo idrologico, criosferico ed ecologico, sono stati analizzati dataset grigliati e da stazioni al suolo di precipitazione, temperatura e copertura nevosa, sono stati analizzati i risultati dei modelli climatici globali e regionali e sono stati condotti studi sulla dinamica dell'atmosfera.

Regione mediterranea, per la quale sono stati raccolti dati utili alla costruzione di una ricostruzione/rianalisi della variabilità mediterranea negli ultimi sessanta anni. Le attività sperimentali di carotaggio sulla piattaforma continentale italiana hanno inoltre permesso di ottenere nuovi record sedimentari per la ricostruzione paleoclimatica.

2.4 Struttura del Progetto

Il Progetto è diviso in due Sottoprogetti che il primo anno comprendevano 11 Work Package (WP). A causa dell'evoluzione delle esigenze progettuali e dell'introduzione dei Progetti Speciali durante il primo anno, a partire dal 2013 sono stati inseriti nuovi WP. Il Progetto ora include 15 Work Package dedicati alle diverse attività.

WP0 è dedicato alla gestione del Progetto.

Il Sottoprogetto 1 (SP1) è dedicato alla creazione del sistema osservativo integrato. I WP del SP1 sono:

WP1.1 Sistema osservativo climatico in alta quota.

WP1.2 Osservatori climatici afferenti al programma GAW-WMO (Global Atmosphere Watch).

WP1.3 Sistemi osservativi marini e ricostruzioni climatiche.

WP1.4 Dati ambientali e climatici da carote glaciali.

WP1.5 Dati paleoclimatici da sedimenti marini.

WP1.6 Dati paleoclimatici da regioni continentali.

WP1.7 Monitoraggio degli ecosistemi e della biodiversità in regioni montane.

Il Sottoprogetto 2 (SP2) è dedicato alla creazione degli archivi ambientali e climatici, all'analisi e all'interpretazione dei dati, agli Studi Pilota, e comprende diverse tipologie di archivi, associate a specifici WP, che sono:

WP2.1: Archivio delle reti osservative in alta quota.

WP2.2: Archivio delle reti osservative marine e ricostruzioni climatiche.

WP2.3: Archivio dei dati delle carote di ghiaccio non polare e dati biologici di lunga conservazione.

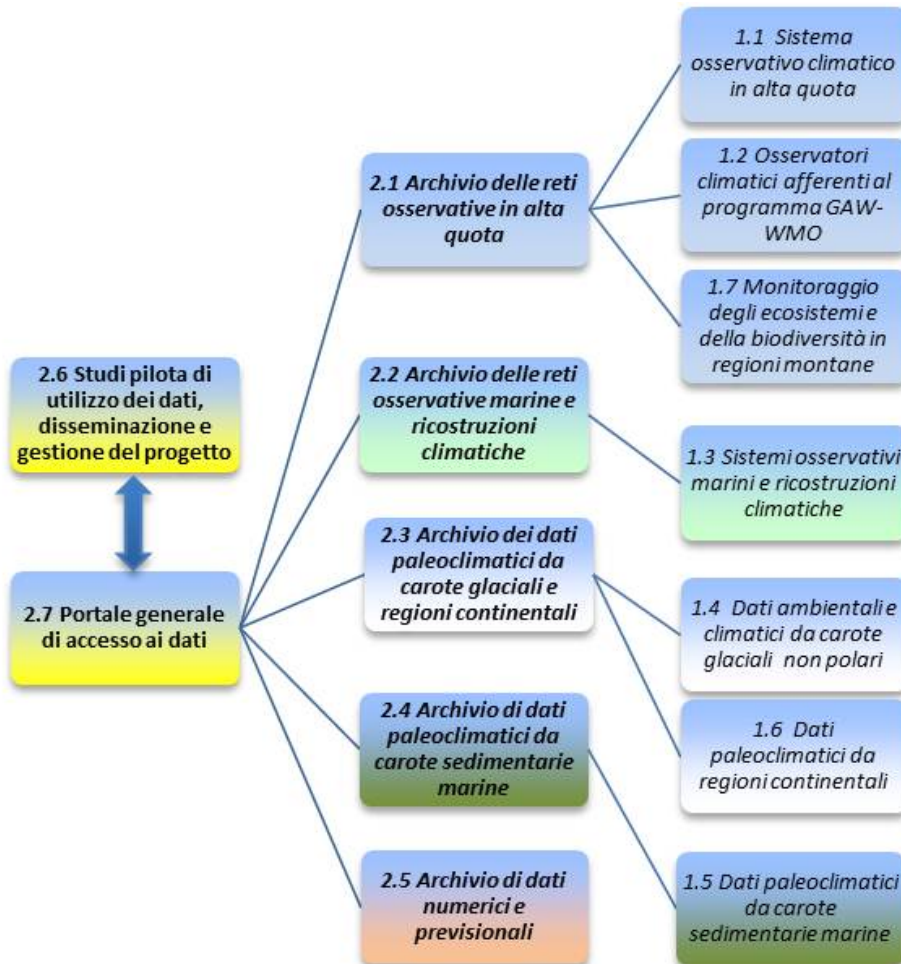
WP2.4: Archivio di dati paleoclimatici da carote sedimentarie.

WP2.5: Archivio di dati numerici e previsionali.

WP2.6 Studi Pilota di utilizzo dei dati, disseminazione e gestione del Progetto.

WP2.7 Portale Generale di accesso ai dati.

La figura nel seguito illustra schematicamente la suddivisione nei diversi WP e le rispettive relazioni e collegamenti.



Struttura del Progetto di Interesse NextData nel 2014. Sono indicati i WP tecnici dei due Sottoprogetti. In aggiunta a questi, il WP0 si occupa della gestione del Progetto.

2.5 Partner del Progetto - 2014

CNR-DTA: Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Ente Pubblico di Ricerca. Competenze di eccellenza internazionale nella gestione di programmi sperimentali e osservativi in aree remote, nella realizzazione di carotaggi in sedimenti marini e nel trattamento delle carote sedimentarie, nell'analisi dei dati e nelle attività di ricerca paleoclimatiche.

CNR-ISAC: Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Ente Pubblico di Ricerca. Competenze di eccellenza internazionale nella misura dei parametri atmosferici e di qualità dell'aria in regioni remote, nella conduzione di campagne di misura, nello sviluppo di tecnologie innovative di misura e trasmissione dei dati, nell'analisi dei dati, nella simulazione numerica del clima globale e in aree montane, nelle tecniche di downscaling e nell'analisi degli impatti dei cambiamenti climatici sull'ambiente montano e sugli ecosistemi. Gestione di progetti europei e partecipazione a programmi internazionali (GAW-WMO, UNEP, SHARE, GEO/GEOSS, GEWEX, TERRABITES, EC-Earth, ECRA).

CNR-IAMC: L'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC) è un istituto del CNR con sede centrale nel porto di Napoli. L'IAMC consta di circa 190 unità di personale strutturato e svolge attività di ricerca, in collaborazione con borsisti e post doc (circa 80 unità di personale), focalizzata su problematiche connesse alla geologia, chimica, fisica, biologia e al trasferimento tecnologico nel settore marino costiero.

URT Ev-K2-CNR: Unità di Ricerca presso Terzi del CNR. Competenze di eccellenza internazionale nella realizzazione di campagne di misura in aree montane remote d'alta quota, nella gestione di strutture sperimentali in condizioni ambientali estreme, nella gestione e partecipazione a programmi di misura internazionali (SHARE, GAW-WMO, UNEP, programmi bilaterali). Attività in aree d'alta quota nelle Alpi, Appennini, Hindu-Kush Himalaya Karakorum, Rwenzori, Ande.

DISAT-UNIMIB: Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Milano Bicocca: Università Statale. Competenze di eccellenza internazionale nelle ricerche paleoclimatiche da carote glaciali, nella perforazione in ghiaccio e nell'analisi dati, nello sviluppo di tecnologie per il recupero e l'analisi delle carote glaciali in ambienti estremi, nella partecipazione a programmi di ricerca internazionali.

ENEA UTMEA: Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo sostenibile: Agenzia Nazionale. I gruppi ENEA UTMEA coinvolti nel Progetto hanno competenze di eccellenza internazionale nella misura dei parametri atmosferici in aree remote e competenze nello sviluppo e utilizzo di simulazioni numeriche del clima a scala regionale e delle interazioni fra oceano e atmosfera in area mediterranea, e nella partecipazione e gestione di progetti internazionali.

CMCC: Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici: Società consortile a responsabilità limitata senza scopo di lucro. Competenze di eccellenza internazionale nella simulazione numerica del clima globale, nella simulazione del clima in regioni limitate, nell'analisi degli impatti della variabilità climatica, nella partecipazione a programmi di ricerca internazionali (IPCC, CMIP5) e nella guida di progetti europei.

INGV: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia: Ente Pubblico di Ricerca. Il gruppo INGV coinvolto in questo Progetto ha competenze di eccellenza internazionale nell'analisi dei dati marini, nella creazione di rianalisi del Mediterraneo basate sull'assimilazione di dati storici in modelli numerici ad alta risoluzione e nella partecipazione e gestione a progetti di ricerca internazionali.

CNR-IGG: L'Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR (CNR-IGG) conduce ricerca di base e applicata sui processi geologici e ambientali del Sistema Terra, sulla gestione sostenibile delle georisorse e sull'impatto dei cambiamenti globali. Nell'ambito del Progetto NextData, CNR-IGG lavora su questioni di geomorfologia e geologia montana, sull'impatto dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche montane e sulle ricostruzioni paleoclimatiche.

CNR-IIA: L'IIA svolge attività di ricerca e trasferimento tecnologico nell'ambito del monitoraggio e modellazione dell'inquinamento atmosferico a tutte le scale. L'Istituto ha una grande esperienza negli studi sulla qualità dell'aria e nella progettazione di sensori, metodologie e tecnologie per questo scopo. L'Istituto è coinvolto nella ricerca polare e nei progetti legati alla stazione di monitoraggio ad alta quota dell'Himalaya (Ev-K2-CNR). Una delle principali tematiche è lo sviluppo di metodologie e tecnologie per l'interoperabilità dei sistemi, la condivisione di risorse digitali, il Data Brokering e la disseminazione delle conoscenze ambientali. L'Istituto contribuisce a GEO, Group on Earth Observations, che coordina l'iniziativa GEOSS: Global Earth Observation System of Systems.

CNR-IRPI: Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica. La missione dell'Istituto è quella di progettare, promuovere ed eseguire ricerca scientifica e sviluppo tecnologico nel settore dei rischi geo-idrologici. L'istituto ha maturato un'esperienza di ricerca più che ventennale su ambienti glaciali e periglaciali, nelle Alpi e in altre catene montuose del mondo. Specifica attenzione è rivolta ai cambiamenti che in questi ambienti avvengono, sia quali indicatori terrestri del cambiamento climatico, sia in relazione alla pericolosità presente e futura ad essi associata. Gli studi sono stati principalmente sviluppati nell'ambito di progetti internazionali (GLACIORISK, PERMADATAROC, GLARISKALP, GEONATHAZ).

CNR-ISE: L'Istituto ha una lunga storia nello sviluppo di attività di ricerca di base e applicata nel campo sia delle acque sia degli ecosistemi terrestri, finalizzata alla comprensione di come gli ecosistemi reagiscono all'impatto del cambiamento climatico globale e alla pressione antropica. L'Istituto sviluppa metodologie per lo studio degli impatti antropici, dei cambiamenti climatici e dei loro effetti sui corpi idrici. L'Istituto è coinvolto in progetti di ricerca in siti di alta quota nelle diverse aree del mondo.

CNR-IDPA: L'Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali del CNR (IDPA-CNR) di Venezia è attivo nel campo della ricerca ambientale multidisciplinare. I temi di ricerca principali includono: la chimica dell'ambiente (ad esempio la ricostruzione della contaminazione ambientale derivante da metalli pesanti, contaminanti organici persistenti nelle aree polari e temperate, nelle lagune e nelle acque dei laghi), i cambiamenti climatici (ad esempio le ricostruzioni paleoclimatiche a lungo termine che derivano dallo studio delle carote di ghiaccio) e la chimica analitica (per lo sviluppo di metodi di analisi innovativi per la quantificazione di tracce ed ultratracce in matrici ambientali).

CNR-IBAF: L'Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale del CNR si occupa di attività di ricerca fondamentale e applicata sulle seguenti tematiche: interazioni tra le specie vegetali e l'ambiente, effetti degli interventi antropici sugli equilibri ecologici, processi e meccanismi biologici ed evolutivi nei vegetali in relazione all'ambiente, meccanismi ecofisiologici e produttivi delle piante agrarie e forestali. L'Istituto è coinvolto nelle attività della Rete Italiana di Ricerche Ecologiche a Lungo Termine (LTER-Italia) e nel monitoraggio delle foreste. Nell'ambito di NextData il compito dell'istituto è di studiare gli scambi di gas tra atmosfera ed ecosistemi terrestri. Inoltre, IBAF coordinerà le attività per ottenere dataset di variabili biologiche ed ecologiche, con i relativi strumenti informatici e standard, con esempi dai siti montani della rete LTER-Italia.

CNR-IMAA: L'Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale (IMAA) si occupa dello sviluppo e dell'integrazione di tecnologie di Osservazioni della Terra da satellite, da aereo e dal suolo. L'IMAA si avvale di infrastrutture avanzate quali l'osservatorio atmosferico denominato CIAO (CNR-IMAA Atmospheric Observatory) ed il sistema per la ricezione diretta e l'archiviazione

on-line di dati da satellite (ad es. NOAA, EOS, METOP, NPP, MSG). L'IMAA coordina e partecipa a diversi progetti FP7, reti e programmi di ricerca e monitoraggio.

CNR-IREA: L'istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (IREA) ha per missione lo sviluppo di metodologie e tecnologie per l'acquisizione, l'elaborazione, la fusione e l'interpretazione d'immagini e dati ottenuti da sensori di tipo elettromagnetico - operanti da satellite, aereo e in situ - e la diffusione delle informazioni estratte, finalizzate al monitoraggio dell'ambiente e del territorio, alla diagnostica non invasiva ed alla valutazione del rischio elettromagnetico. Inoltre, sono sviluppate metodologie e tecnologie per la realizzazione di infrastrutture di dati geo-spaziali e per applicazioni biomedicali dei campi elettromagnetici.

CINECA: Cineca è un Consorzio Interuniversitario senza scopo di lucro formato da 56 università italiane e 3 Enti. Costituito nel 1969 come Consorzio Interuniversitario per il Calcolo Automatico dell'Italia Nord Orientale, oggi il Cineca è il maggiore centro di calcolo in Italia. Offre supporto alle attività della comunità scientifica tramite il supercalcolo e le sue applicazioni, realizza sistemi gestionali per le amministrazioni universitarie e per il MIUR, progetta e sviluppa sistemi informativi per pubblica amministrazione, sanità e imprese. Dal 2012, su mandato del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, accoglie al suo interno le specificità e le competenze degli altri consorzi italiani di supercalcolo, Cilea e Caspur.

ICTP: The Abdus Salam International Center for Theoretical Physics: Ente internazionale dipendente da Governo Italiano, UNESCO e IAEA. Competenze di eccellenza internazionale nella simulazione numerica ad alta risoluzione del clima regionale nelle aree di interesse del Progetto, inclusa la zona Himalayana, e nella gestione di programmi di ricerca internazionali.

NatRisk: Il Centro Interdipartimentale di Ricerca sui Rischi Naturali in Ambienti Montani e Collinari dell'Università di Torino è un network di Dipartimenti per ricerche sulla prevenzione e gestione del rischio nelle aree montane. Il gruppo interdisciplinare di ricerca lavora sull'analisi delle interazioni tra il clima, le condizioni geologiche e pedologiche e i processi morfodinamici. UniTo studia da lungo tempo i suoli e i processi legati alla neve in montagna, approfondendo in particolare la biogeochimica delle aree innevate (scambi gassosi, dinamica del Carbonio e Azoto nei suoli). In NextData, Università degli Studi di Torino - NatRisk darà accesso a dati esistenti e raccoglierà nuovi dati nei siti montani della rete LTER che coordina (IT19-001-T "Mosso", IT19-005 T "Torgnon") in collaborazione con l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente della Val d'Aosta (ARPA-VdA).

Università di Torino: I gruppi coinvolti nel Progetto svolgono attività di ricerca volta alla realizzazione di basi di dati idrometeorologici storici, di modelli di parametrizzazione dei processi superficiali e di monitoraggi dei flussi di massa e di energia in bacini montani.

Università di Padova: Il gruppo coinvolto nel Progetto svolge attività di ricerca volta alla realizzazione di basi di dati idro-meteorologici storici, di modelli di previsione dei deflussi a scala di versante e di bacino, e di monitoraggio dei flussi di massa e di energia in bacini montani. L'attività di ricerca riguarda anche la stima e previsione della precipitazione mediante l'impiego di sensori remoti (satellite e dati da radar meteorologico), e la valutazione dell'influenza della variabilità climatica sul regime dei deflussi.

UNITUS: L'Università della Tuscia e in particolare il Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF) è un laboratorio di ricerca e di didattica multidisciplinare per l'innovazione scientifica e tecnologica dei processi di valorizzazione, salvaguardia e gestione dei sistemi biologici, delle risorse forestali, della trasformazione e sicurezza agroalimentare, della salute umana e della chimica per l'ambiente e del territorio in generale, con particolare attenzione alla sostenibilità ambientale. Il gruppo di ricerca coinvolto nel Progetto NextData si occupa di flussi tra atmosfera e biosfera con un focus particolare sul Carbonio e sulle relazioni source-sink degli ecosistemi vegetali.

UniMol: L'Università del Molise ha competenze e esperienze su ricerche ecologiche in ecosistemi di alta quota degli Appennini, con particolare riguardo all'analisi dei pattern spaziali delle comunità vegetali e dei relativi cambiamenti nel recente passato, agli effetti del riscaldamento globale sulla diversità delle piante vascolari lungo gradienti altitudinali, alla plasticità anatomica della vegetazione forestale ad alta quota e alla valutazione dei cambiamenti della copertura forestale in risposta al riscaldamento globale e ai cambiamenti di uso del suolo nelle aree ecotonali di alta quota (treeline). In NextData, UniMol darà accesso ai dati da siti che possono essere considerati come "isole orografiche" con vegetazione di alta quota nel bacino del Mediterraneo, localizzati lungo gli Appennini Centrali e Meridionali.

Università di Parma: Il Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Parma ha notevoli competenze nello studio degli ecosistemi acquatici e terrestri nelle regioni montane. Uno dei maggiori settori di ricerca è lo studio dei laghi dell'Appennino Settentrionale. Le indagini sistematiche sono cominciate negli anni Cinquanta, con la caratterizzazione idrochimica e fisiografica dei sistemi lentic temporanei e permanenti e la descrizione della distribuzione e delle dinamiche stagionali dello zooplancton. Più recentemente, la biodiversità e i tratti biogeografici degli invertebrati nei sistemi lentic e lotici (incluse le sorgenti) sono stati studiati con approcci tassonomici rigorosi. Altre attività di ricerca riguardano l'ecologia planctonica a livello di popolazione e comunità, le risposte fenologiche al cambiamento climatico e l'analisi a scala di ecosistema tramite le catene trofiche. UniPar coordina il sito LTER "Laghi montani" e fornirà accesso a dati esistenti e ottenuti da nuove campagne.

ARPA VdA: Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Valle d'Aosta. E' un ente strumentale della Regione autonoma Valle d'Aosta che svolge attività conoscitive e di prevenzione e tutela in campo ambientale. L'Unità operativa Cambiamenti Climatici si occupa del monitoraggio degli effetti del cambiamento climatico sul territorio alpino e lavora sul monitoraggio e la modellistica delle proprietà del manto nevoso.

Fondazione CIMA: Fondazione CIMA è un ente di ricerca senza scopo di lucro. Ha lo scopo di supportare e promuovere lo studio, la ricerca scientifica, lo sviluppo tecnologico e l'alta formazione nei campi dell'idrologia, delle previsioni e osservazioni meteorologiche, del clima, dei rischi naturali e antropici, della modellazione degli ecosistemi e dei sistemi sociali, dei processi chimici ambientali e delle energie rinnovabili. Il gruppo CIMA coinvolto nel Progetto ha esperienza nella modellazione del manto nevoso, nello sviluppo di catene idrometeorologiche, nell'integrazione tra osservazioni satellitari, misure a terra e modelli.

Comitato Glaciologico Italiano: Dal 1895 il Comitato Glaciologico Italiano (CGI) promuove e coordina le ricerche nel settore della glaciologia. Nato come commissione per lo studio dei ghiacciai italiani nell'ambito del Club Alpino Italiano (CAI), il CGI diviene organismo autonomo dal 1915, con il sostegno del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e di altri enti e associazioni interessati alla ricerca glaciologica.

Parco Nazionale Gran Paradiso: Il Parco Nazionale del Gran Paradiso ha da molti decenni un suo corpo di sorveglianza, che permette il monitoraggio continuo dell'area. Il PNGP è impegnato nella ricerca scientifica applicata alla conservazione della natura e collabora con un numero elevato di Università e di Enti di Ricerca. I progetti in corso riguardano attività di monitoraggio di habitat ed ecosistemi, censimenti di specie target (stambecco, camoscio) ed eco-etologia di specie di interesse conservazionistico. Nel 2006 è iniziato un progetto a lungo termine di misura della biodiversità animale e dei suoi cambiamenti nel tempo.

3. ATTIVITA' E RISULTATI DEL TERZO ANNO (2014)

3.1 Attività di misura e osservazione, di ricostruzione/rianalisi e simulazione numerica

In seguito al ritardo dei finanziamenti rispetto a quanto previsto originariamente, a inizio 2014 sono state rimodulate le attività includendo una proroga nella durata del Progetto ed elaborando, quindi, un nuovo Piano Esecutivo per il periodo 2014-2017. Nel corso del 2014, sono state condotte tutte le attività previste nel Piano Esecutivo modificato, che includono attività di misura e osservazione di parametri atmosferici, criosferici, idrologici ed ecologici, di raccolta dati paleoclimatici da sedimenti marini, carotaggi glaciali, analisi palinologiche e dendrocronologia, di elaborazione delle ricostruzioni/rianalisi del Mediterraneo, di raccolta e armonizzazione dei dati paleoclimatici per il territorio italiano, di ricostruzione della climatologia sul territorio italiano, e di censimento e conduzione di nuove simulazioni numeriche. Rimandiamo alle relazioni di ciascun Work Package per una dettagliata descrizione delle attività svolte e dei risultati ottenuti.

Nel seguito, diamo una descrizione breve dei principali risultati ottenuti nel corso del terzo anno nei vari WP.

WP0: Coordinamento del Progetto

Coordinamento delle attività progettuali e organizzazione di un incontro di tutti i partecipanti al Progetto (giugno 2014). Organizzazione di svariati incontri specialistici su specifici aspetti del Progetto. Definizione delle tre "*Grand Challenges*" del Progetto NextData e completamento delle corrispondenti attività per il terzo anno. Attivazione di nuovi Assegni di Ricerca e rinnovo di Assegni e Borse in corso. Selezione e attivazione dei nuovi Progetti Speciali presentati a fine 2013. Contributo all'organizzazione del Convegno *La variabilità climatica in Italia negli ultimi 2000 anni – Italy 2k* all'Accademia dei Lincei, 1-2 dicembre 2014. Conferenze divulgative e seminari specialistici sui risultati del Progetto NextData, in Italia e all'estero. Inizio delle attività di GEO-GNOME: the GEO Global Network on Observations and information in Mountain Environments. Contributo alle attività del Collaborative Program "Changes in the Hydrological Cycle" della European Climate Research Alliance (ECRA). E' stata predisposta e approvata una nuova Collaborative Research Action del Belmont Forum intitolata "Mountains as Sentinels of Change" che ha bandito una call for proposal a inizio 2015.

WP 1.1: Sistema osservativo climatico in alta quota

Continuazione delle attività di misura e analisi nelle diverse regioni geografiche di interesse del Progetto: Himalaya, Karakorum e Rwenzori. Prosecuzione delle attività di QA/QC e di validazione dei dati acquisiti presso la rete delle stazioni AWS in Himalaya, Karakorum e Rwenzori. Esecuzione di attività di implementazione/aggiornamento della rete meteorologica (AWS) nelle regioni di alta quota (Himalaya). Prosecuzione delle attività di misura della composizione dell'atmosfera presso l'hot-spot di Kathmandu (Nepal, regione pedemontana dell'Himalaya) e di QA/QC delle misure eseguite. Consolidamento delle attività di misura della composizione atmosferica nel Parco Nazionale del Deosai (Pakistan) anche attraverso l'uso di sistemi trasportabili di misura della qualità dell'aria e dei parametri climatici e ambientali. A causa di problemi tecnici, a maggio 2014, è stata sospesa l'attività di monitoraggio della composizione dell'atmosfera presso il Deosai: sono in corso di analisi i dati acquisiti. Esecuzione di attività *trans-national access* (TNA) presso il Laboratorio Piramide in Himalaya. Prosecuzione del supporto alle attività condotte presso l'Osservatorio di Mt. Portella (Appennino centrale, Parco Nazionale d'Abruzzo) e dalla rete AWS nelle Alpi Italiane.

Prosecuzione dell'integrazione e condivisione dei dati con altre iniziative internazionali sulle reti di misura (es. GMES, GEO, SUSKAT, ABC, CCAC). Inserimento dei dati acquisiti nel terzo anno di attività nel Portale Generale e nei database di riferimento dedicati.

WP 1.2: Osservatori climatici afferenti al programma GAW-WMO

Prosecuzione delle osservazioni e delle attività di studio presso la Stazione Globale GAW-WMO di Monte Cimone (GAW ID: CMN) ed il Nepal Climatic Observatory – Pyramid, NCO-P (GAW ID: PYR). Avvio di nuovi programmi osservativi a CMN (NO_x ed SO₂) e NCOP (SO₂). A NCO-P è inoltre in corso una campagna di misura svolta da PSI-Università di Helsinki con l'API-TOF, per lo studio della composizione chimica delle particelle ultrafini durante gli eventi di nucleazione. Inserimento parziale dei dati acquisiti nel 2013 nei database di riferimento (GAW-WMO) e nel portale ND (Geonetwork). Avvio dei servizi di NRT data-delivery nell'ambito di MACC-2 (Plateau Rosa), SDS-WAS del WMO (CMN) e ACTRIS-NRT (CMN). Esecuzione di due campagne di mantenimento/taratura presso la stazione NCO-P. Ripristino della misura di distribuzione dimensionale fine e ultrafine (SMPS) dell'aerosol dopo l'adeguamento alle raccomandazioni ACTRIS-WMO (NCOP, maggio 2014). Pubblicazione di articoli scientifici relativi alle osservazioni a CMN ed NCO-P e di report stagionali sulla variabilità della composizione dell'atmosfera a CMN.

WP 1.3: Sistemi osservativi marini e ricostruzioni climatiche

Durante il 2014 l'attività di ricerca è stata dedicata a:

- terminare la produzione della Ricostruzione/Rianalisi per il mare Mediterraneo (RR);
- calcolare e valutare gli indici di qualità della RR;
- valutare gli sviluppi futuri di una nuova RR che ricopra un periodo temporale più corto ma che possieda una maggiore qualità.

Le RR sono state prodotte utilizzando un supercomputer Cray INGV e archiviate sul sistema di archiviazione INGV.

WP 1.4: Dati ambientali e climatici da carote glaciali

E' terminata la fase di raccolta dei dati palinologici disponibili da studi riguardanti il Nord Italia e l'area Alpina anche con differenti contesti cronologici e revisione e armonizzazione del dataset dell'EMPD (*European Modern Pollen Database*), finalizzato alle ricostruzioni paleoclimatiche. E' stata effettuata la ricostruzione del record delle polveri fini atmosferiche dalle carote perforate nel 2012 al Colle del Lys e datazione preliminare, e ricostruzione del record 1930-2012 per sovrapposizione dei record 2012 e 2003 delle polveri fini del Colle del Lys. L'intero dataset è stato integrato con quelli dell'IDB (WP 2.3) per la ricostruzione della variabilità climatica ed ambientale dei dati di carote di ghiaccio provenienti anche dal Monte Bianco, Monte Rosa e Fiescherhorn. Sono state condotte attività di strutturazione e raccolta di dati dendrocronologici provenienti da centri di ricerca esterni al Progetto e loro inserimento nel database NextData. Sono state condotte attività di applicazione e validazione del modello "Minimal Glacier Model" per la simulazione del ritiro del Ghiacciaio del Careser (Gruppo Ortles-Cevedale, Alpi Nord-Est).

WP 1.5: Dati paleoclimatici da sedimenti marini

Studio integrato dei sedimenti marini prelevati in settori selezionati della piattaforma continentale del Bacino del Mediterraneo durante la campagna oceanografica NEXTDATA-2013 (Canale di Sicilia e Golfo di Taranto). Questo studio è finalizzato all'identificazione, attraverso la risposta biotica (foraminiferi planctonici, nannofossili calcarei e foraminiferi bentonici), le analisi geochimiche (misure isotopiche del tipo d18O, d13C e del rapporto Mg/Ca effettuate su specie selezionate di foraminiferi planctonici e bentonici) e sedimentologiche, delle principali oscillazioni paleoclimatiche (a scala decadale e/o secolare) riconosciute a scala globale nel recente passato geologico, con particolare riferimento agli ultimi 2000 anni. La successione di eventi paleoclimatici riconosciuti nei *keysites* analizzati, verrà confrontata con le oscillazioni climatiche riconosciute in altri settori del Mediterraneo,

per potere comprendere sia l'età di questi eventi, sia la loro durata, al fine di proporre una *Event Stratigraphy* di riferimento per il Mediterraneo a completamento del Progetto.

WP 1.6: Dati paleoclimatici da regioni continentali

Sono proseguite le analisi polliniche nelle sezioni delle carote di torba di Danta di Cadore e di Coltrondo. Per quanto riguarda Coltrondo, è stato terminato il record relativo agli ultimi 2000 anni, corrispondente ai 110 cm più superficiali. E' stata rifinita la datazione sia della carota di Danta di Cadore, sia di quella di Coltrondo, aggiungendo 2 punti al ^{14}C per la prima e 18 punti ^{210}Pb e 4 ^{14}C per la seconda. Sono stati terminati i profili geochimici della carota di Coltrondo relativi agli ultimi 2000 anni attraverso analisi ICP-MS.

Nel settembre 2014 è stata effettuata una nuova perforazione nel sito di Danta di Cadore al fine di estendere il record, stoppato nel corso del precedente campionamento a 7.0m di profondità, fino al bedrock. Questa attività, effettuata in collaborazione con il gruppo di ricerca del prof. Klaus Oeggl dell'Università di Innsbruck, ha permesso di completare il profilo ottenendo ulteriori 2.5 m di sedimenti lacustri, estendendo quindi il record fino ad una profondità di 10.1 m. Si è proseguito con il lavoro di ricerca d'archivio della letteratura scientifica esistente, nazionale ed internazionale, e nei database internazionali relativi alle carote sedimentarie prelevate in corpi lacustri d'alta quota dislocati sull'Arco Alpino. Si sono stabiliti rapporti di collaborazione con ricercatori del Laboratoire Chrono-Environnement, UFR Sciences et Techniques, Besançon e del laboratorio UMR CARRTEL, Alpine Research Centre on Lake Food webs, Thonon les Bains, entrambi francesi, per avviare un confronto trans-alpino. Si è svolta congiuntamente con l'Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali del CNR (IDPA-CNR) di Venezia una campagna di prelievo di carote di sedimento in due laghi localizzati nelle dolomiti: Fosses e Federa. In entrambi i laghi sono state prelevate 4 carote della lunghezza di circa 1 m. Le carote saranno datate e quindi analizzate sia per parametri geochimici, sia per quelli biologici. Prosecuzione delle analisi isotopiche della carota di ghiaccio dell'Ortles.

WP 1.7: Monitoraggio degli ecosistemi e della biodiversità in regioni montane

Recupero e digitalizzazione dei dati provenienti da collezioni e database. Analisi dei dati (definizione di specie montane, produzione di mappe di distribuzione delle specie, analisi della distribuzione e fenologia altitudinale, produzione di mappe di specie minacciate, confronto di modelli filogeografici). Realizzazione di modelli di distribuzione ed ecologici delle specie montane selezionate.

Raccolta e armonizzazione dei dati e metadati dai siti LTER montani sul territorio nazionale.

Raccolta di parametri micro-climatici e monitoraggio di due gruppi tassonomici (farfalle e uccelli), lungo due transetti altitudinali (Parco Nazionale Gran Paradiso, range altitudinale 1200-2400 m in Valle Orco, 1200-2200 m in Val Soana). Determinazione a livello specifico degli esemplari campionati durante il 2012-2013. Si stanno preparando i dati derivanti dal Progetto di Monitoraggio della Biodiversità Animale in Ambiente Alpino, raccolti durante il 2006-2007-2008. I layer relativi alle variabili meteo-climatiche e alla copertura del suolo delle 3 aree protette in cui sono state effettuate le operazioni di monitoraggio, si stanno preparando e rendendo disponibili per le successive analisi, in particolare per le modellizzazioni a livello di comunità e per l'individuazione di indicatori di cambiamento climatico.

Nel 2014 è proseguito il monitoraggio in continuo dello scambio ecosistemico netto di CO_2 e H_2O in prateria di Torgnon e nella faggeta di Collelongo, mentre sul sito di Brocon sono state condotte campagne di monitoraggio stagionale della respirazione del suolo con la ripartizione in respirazione eterotrofa ed autotrofa. Inoltre, è stato completato il campionamento dei suoli in due praterie, Brocon e Torgnon, per la determinazione del flusso eterotrofo dal suolo con la tecnica del radiocarbonio.

WP 2.1: Archivio delle reti osservative in alta quota

Le attività svolte in questo WP, anche a seguito dell'interesse dimostrato dai nuovi enti partecipanti al Progetto, hanno visto un incremento della mole e della tipologia di dati che NextData intende gestire attraverso la piattaforma SHARE GeoNetwork. Questo aspetto è di primaria importanza per la riuscita del Progetto, poiché assegna al sistema di data sharing il ruolo di strumento di pubblicazione e diffusione verso l'esterno delle attività di reperimento dei dati e loro validazione, che caratterizzano e incidono fortemente sulle economie delle ricerche.

Durante il 2014 si è passato all'installazione del sistema nell'ambiente di produzione. La navigazione web-GIS è stata potenziata rispetto alla versione standard attraverso l'integrazione di un navigatore avanzato che permette una più completa gestione dei dati georiferiti e l'accesso, tramite i servizi standard OGC, a banche dati geografiche remote (<http://geonetwork.nextdataproject.it>).

Sono stati resi completamente accessibili i dati relativi alle osservazioni atmosferiche (parametri meteorologici, flussi di radiazione solare ed infrarossa, composizione dell'atmosfera) eseguite presso le stazioni meteo-climatiche e le stazioni GAW-WMO in regioni di alta quota ed in regioni remote.

Sono stati inoltre configurati e popolati due nuovi DB dedicati alla gestione dei dati dei carotaggi marini e glaciali.

In collaborazione con l'IRPI nell'ambito del Progetto Speciale DATAGRALP, si è proceduto alla pubblicazione dei metadati relativi alla descrizione del DB del catasto glaciale italiano.

Durante il 2014 si è anche svolta l'attività di training agli operatori in Pakistan per la condivisione dati nel sistema SHARE GeoNetwork di NextData.

WP 2.2: Archivio delle reti osservative marine e ricostruzioni climatiche

Durante il terzo anno, sulla base dei requisiti degli utenti e delle indicazioni date dallo stesso Progetto, il portale specifico NextData-INGV è stato implementato e testato in ognuna delle sue tre componenti sviluppate. L'applicazione web permette facilmente di scoprire, visualizzare e scaricare i prodotti di rianalisi del Mar Mediterraneo.

Le attività portate avanti durante il terzo anno del Progetto sono state nel dettaglio:

- implementazione del Data Layer in versione alfa;
- implementazione del Presentation Layer in versione alfa;
- implementazione dell' Application Layer in versione alfa;
- test delle tre suddette componenti (versione beta);
- rilascio finale del portale.

WP 2.3: Archivio dei dati delle carote di ghiaccio non polare

L'attività di ricerca ha portato alla creazione di un database per l'archiviazione dei dati delle carote glaciali che è stato messo a disposizione degli utenti tramite i portali web <http://geonetwork.nextdataproject.it/>; <http://geomatic.disat.unimib.it/wp2.3>.

Sono stati raccolti i dati e i metadati dei proxy paleoclimatici dalle carote di ghiaccio, dati dendrocronologici e dati pollinici che, unitamente a quelli dei sedimenti lacustri e marini, sono stati messi a disposizione del Progetto mediante sito ftp ([ftp:\\149.132.38.77](ftp://149.132.38.77)).

E' stata messa a punto una metodologia per la valutazione della perforabilità dei ghiacciai montani.

WP 2.4: Archivio di dati paleoclimatici da carote sedimentarie

Aggiornamento del database per la gestione sia dei dati non spaziali (attributi) sia di quelli spaziali. Questo database sarà dedicato alla gestione dei dati relativi alle carote di sedimenti marini sia selezionate da dati di letteratura, sia prelevate e studiate nel corso del Progetto nel Bacino del Mediterraneo e nel settore dell'Oceano Atlantico prossimo allo Stretto di Gibilterra.

I dati saranno accessibili a tutti gli utenti con diverse tipologie di permesso definite attraverso specifiche chiavi di entrata regolamentate dalla policy dei dati.

WP 2.5: Archivio di dati numerici e previsionali

Nel corso del 2014 è stata completata l'archiviazione delle simulazioni ottenute dalla modellistica climatica, rendendo i dati disponibili attraverso una rete di server THREDDS gestiti dai partner del WP, collegati e direttamente accessibili dal portale generale di Progetto. Inoltre, utilizzando questi dati, sono stati completati numerosi studi sulla dinamica e la variabilità climatica di aree a orografia complessa di particolare interesse per il Progetto. I dati e metadati sono disponibili e scaricabili dal sito web del Progetto.

WP 2.6: Studi Pilota di utilizzo dei dati, disseminazione e gestione del progetto

2.6.a: Le attività relative al terzo anno di questo Studio Pilota sono dedicate a comprendere in dettaglio la relazione tra la North Atlantic Oscillation (NAO) e la precipitazione invernale nella regione del Karakorum. In particolare, abbiamo analizzato la variabilità durante il secolo scorso della correlazione tra NAO e precipitazione invernale (è noto che la precipitazione invernale è più abbondante in Karakorum durante gli anni di NAO positiva), utilizzando diversi dataset di rianalisi, arrivando a comprendere che tale correlazione è influenzata dalla variabilità spaziale dei centri di azione della NAO, descritta da un indice già definito in letteratura come "Angle Index".

2.6.b: Le attività dello Studio Pilota 2.6.b sono ora incluse e descritte nel WP1.7.

2.6.c: Durante il terzo anno di attività sono stati analizzati in dettaglio due modelli puntuali di tipo "land-surface", atti a descrivere la dinamica dello strato nevoso: il modello UTOPIA sviluppato presso l'Università di Torino e il modello CHTESSEL. In particolare è stata analizzata l'abilità di questi modelli nel riprodurre la dinamica della neve in un sito di alta quota localizzato delle Alpi Italiane (Torgnon, 2160 m a.s.l.) al variare della risoluzione spaziale e temporale dei dati che i modelli ricevono come input meteorologico. Come primo esperimento i modelli sono stati forzati con dati puntuali meteorologici ad alta frequenza e di alta qualità; in secondo luogo con dati a risoluzione intermedia ottenuti interpolando i dati meteorologici del primo esperimento e infine sono stati usati come forzante i dati a bassa risoluzione di rianalisi (ERA-Interim).

2.6.d: Le attività del terzo e ultimo anno di questo Studio Pilota sono dedicate a concludere quelle degli anni precedenti ancora in corso e a creare un quadro di insieme sull'effetto degli aerosol nelle regioni di alta quota. L'analisi si avvale delle climatologie MACC (rianalisi) e MODIS (osservazioni satellitari) che sono state confrontate con l'output del modello regionale di clima RegCM4 (ICTP), fatto girare con e senza la componente interattiva dell'aerosol. L'analisi è stata condotta su scala stagionale e distinguendo tra le regioni Karakorum e Himalaya. E' in corso una collaborazione con ICTP per finalizzare un articolo che descrive attività e risultati ottenuti in questo Studio Pilota. Sono inoltre stati analizzati gli output di un insieme di modelli globali CMIP5 per comprendere come la rappresentazione degli effetti (diretti e indiretti) dell'aerosol negli stessi abbia un effetto sulla climatologia della precipitazione simulata dai modelli.

2.6.e: Sono stati condotti i primi esperimenti con il modello a complessità intermedia PlaSim, in cui la componente atmosferica (PUMA) è stata accoppiata a un modello di oceano (LSG) e di ghiaccio marino dinamici. Simulazioni plurisecolari sono state effettuate variando il valore della costante solare, diminuendola fino a un 10% del valore attuale. E' attualmente in corso l'analisi delle variabili in uscita da queste simulazioni, in particolare temperatura superficiale, precipitazione, temperatura della superficie dell'oceano, stato della criosfera e albedo. La seconda attività riguarda un'analisi delle incertezze associate ai dataset strumentali utilizzati per calibrare i modelli di paleoclima e per validare le quantità indirettamente ricavate dai dati proxy. Questa seconda attività in particolare contribuisce alla *Grand Challenge Italy-2k* di

NextData, dedicata alla caratterizzazione del clima sul territorio italiano negli ultimi 2000 anni ed è stata presentata al convegno tenutosi a Roma nei giorni 1-2 dicembre 2014: *La variabilità climatica in Italia negli ultimi 2000 anni – Italy 2k*, presso l'Accademia dei Lincei.

2.6.f: Progetto Speciale NextSnow. I partecipanti hanno lavorato alla costruzione di un dataset di misure puntuali di caratteristiche fisiche del manto nevoso sulla Valle d'Aosta, ottenendo mappe regionali di alta qualità. E' stata identificata una sottostima sistematica nella misura delle precipitazioni nevose in alta quota da parte dei pluviometri; il dato nivometrico (spessore) in corrispondenza delle neviccate può quindi essere usato, nota la densità (misurata/stimata), per integrare il dato pluviometrico. Sono inoltre state ottenute stime della densità della neve in Piemonte tramite stazioni manuali, automatiche e campi neve AINEVA e Meteomont. Le attività di parametrizzazione del manto nevoso nei modelli, di misure del bilancio energetico alla snowline e di confronto con i dati satellitari sono in corso.

2.6.g: Progetto Speciale DATAGRALP. Implementazione del sistema integrato di gestione delle informazioni relative ai ghiacciai italiani; connessione del sistema con il Geoportale di NextData e attivazione dei flussi di informazione validata. Delimitazione da ortofoto dei ghiacciai italiani aggiornata al 2006-2007; popolamento del database con i dati geografici e geometrici dei ghiacciai relativi allo step temporale anni '50 e di parte dei ghiacciai relativi allo step temporale 2006-2007. Inserimento dei metadati relativi alla struttura del sistema e alle caratteristiche delle informazioni in esso contenute all'interno del Geoportale di NextData con l'opzione di consultazione libera.

2.6.h: Progetto Speciale HR-CIMA. Sono stati recuperati i dati termopluviometrici per l'Italia settentrionale relativamente alle regioni che hanno reso i loro dati disponibili; è stata realizzata una procedura per il controllo di qualità dei dati pluviometrici ed avviata la realizzazione di quella relativa ai dati termometrici; è stata avviata la georeferenziazione delle stazioni stesse.

2.6.j: Progetto Speciale HAMMER. Nel 2014 sono state svolte le seguenti attività: (i) raccolta delle serie temporali di deformazione a terra (da misure *in-situ* e da satellite) e dati meteorologici nelle Alpi e in Appennino, (ii) analisi della letteratura tecnica e scientifica riguardante le analisi di deformazione al suolo e sottosuolo, (iii) processamento di immagini SAR (ERS-1/2 e ENVISAT dell'ESA, 1992-2010) utilizzando il servizio dell'ESA (G-POD, <http://gpod.eo.esa.int/>) per la Val d'Aosta.

2.6.k: Progetto Speciale per lo sviluppo di un Database idrologico per bacini Appenninici. i) Realizzazione campagne periodiche di monitoraggio umidità del suolo e portata in sezioni fluviali; ii) rilievi post-floods nei due bacini campione e stima magnitudo evento; iii) acquisizione e analisi serie idrologiche e climatiche; iv) messa a punto piattaforma web-gis per gestione dati idrologici, climatici e prodotti satellitari.

WP 2.7: Portale Generale di accesso ai dati

Progettazione dell'architettura di sistema di NextData. Predisposizione dell'infrastruttura informatica e della piattaforma software per il Brokeraggio di alcuni dei sistemi dati gestiti e condivisi dai gruppi di lavoro del Progetto. Primo prototipo del Portale Generale di NextData, con le seguenti funzioni di base: (a) discovery di base; (b) metadata visualization & evaluation; (c) semantic discovery; (d) data download.

3.2 Aggiornamenti del sito web del Progetto

Il sito web del Progetto NextData ha continuato ad essere regolarmente aggiornato nel corso del terzo anno. Il sito è accessibile agli indirizzi <http://www.nextdataproject.it>, <http://www.nextdataproject.eu>.

Il sito riporta, sia in italiano sia in inglese:

- a) una descrizione generale del Progetto e della sua struttura;
- b) l'elenco delle unità partecipanti;
- c) l'elenco dei consiglieri scientifici;
- d) la descrizione delle attività prevista per i diversi WP;
- e) la descrizione dei dati raccolti negli archivi del Progetto;
- f) i risultati degli Studi Pilota;
- g) le relazioni scientifiche annuali sulle attività progettuali;
- h) i Deliverable del Progetto;
- i) le novità progettuali;
- l) presentazioni e disseminazione, annunci di conferenze e scuole;
- m) gli inviti a presentare manifestazioni di interesse;
- n) lista delle pubblicazioni prodotte dal Progetto.

Il sito contiene inoltre una serie di collegamenti agli archivi dati e ai portali tematici del Progetto, da cui è possibile scaricare la maggior parte dei dati e metadati e i risultati modellistici, e alla versione preliminare del Portale Generale.

Il sito contiene una specifica sezione dedicata alle *Grand Challenge* del Progetto, in cui sono disponibili informazioni, presentazioni, dati e risultati.

3.3 Attività dei Progetti Speciali

In seguito alla selezione delle manifestazioni di interesse presentate ai bandi di novembre 2012 e ottobre 2013, nel 2014 i Progetti Speciali elencati nel seguito hanno iniziato o continuato la loro attività. Come indicato nel Piano Esecutivo, la selezione dei Progetti Speciali è avvenuta in base alle relazioni dei Consiglieri Scientifici e del Comitato Esecutivo del Progetto NextData.

P1. NextData System of Systems Infrastructure (ND-SoS-Ina). Responsabile: Stefano Nativi, CNR-IIA.

P2. NextSnow. Responsabile: Vincenzo Levizzani, CNR-ISAC.

P3. Database for reconstructing the spatial-temporal evolution of the Glacial Resource in the Italian ALPs over the last 100 years in the framework of the NextData Project (DATAGRALP). Responsabile: Marta Chiarle, CNR-IRPI.

P4. Development of ensembles of regional of regional climate change scenarios, with focus on variability, extremes and uncertainties in areas of complex topography, RECCO (Regional Climate in Complex Orography). Responsabile: Silvia Trini Castelli, CNR-ISAC.

P5. The use of sedimentary proxies in high altitude lakes for inferring the environmental changes during the late Holocene. Responsabile: Andrea Lami, CNR-ISE.

P6. Multy-proxy reconstruction of Eastern Alpine Holocene climate. Responsabile: Carlo Barbante, CNR-IDPA.

P7. High Resolution Climate Information for Mountain Areas (HR-CIMA). Responsabile: Michele Brunetti, CNR-ISAC.

PP1 - Harmonisation and standards for existing and newly collected Data and MetaData on LTER sites in Italian Mountain ecosystems. Responsabile: Giorgio Matteucci, CNR-IBAF.

PP2 - Carbon and water fluxes in mountain forest and grassland ecosystems from leaf to ecosystem level: effects of climate variability and management. Responsabile: Carlo Calfapietra, CNR-IBAF.

PP3 - Montane butterflies and mammals as ecosystem indicators of climate change effects: upgrading NextData bank. Responsabile: Giovanni Amori, CNR-ISE.

PP4 - Experimental hydrological database for Apennine basin. Responsabile: Tommaso Moramarco, CNR-IRPI.

PP5 - HAMMER - Relationships between meteorological parameters and ground surface deformation time series in mountain environments. Responsabile: Francesca Ardizzone, CNR-IRPI.

3.4 Riunioni e incontri di lavoro nell'ambito del Progetto NextData

Si è tenuto un incontro generale dei partecipanti al Progetto NextData, aperto a rappresentanti della comunità scientifica esterna, il 3 e 4 giugno 2014, durante il quale è stato discusso lo stato di avanzamento del Progetto e si sono affrontate le potenziali criticità.

Sono stati tenuti molti incontri specifici, interni ai vari WP oppure di coordinamento fra WP che si occupano di tematiche simili e con i partecipanti ai Progetti Speciali. Sono stati anche tenuti diversi incontri con rappresentanti della comunità scientifica non coinvolti direttamente nel Progetto NextData.

3.5 Attività di formazione

Nel 2014 sono state bandite nuove borse di Dottorato di Ricerca e sono stati banditi o rinnovati dai diversi partner Assegni di Ricerca e Borse di Studio su temi di ricerca relativi al Progetto NextData, come descritto in dettaglio nelle relazioni dei diversi WP. Sono in corso Tesi di Dottorato su tematiche relative al Progetto NextData.

Il Progetto NextData ha contribuito all'organizzazione della Scuola Estiva "Dynamics, Stochastics and Predictability of the Climate System", tenutasi a Valsavarenche (Val d'Aosta) nel periodo 9 – 18 giugno 2014 con la partecipazione di docenti di livello internazionale e diversi studenti a livello dottorale e post-dottorale provenienti da tutto il mondo.

3.6 Attività di disseminazione in ambito nazionale e internazionale

Le attività del Progetto NextData sono state presentate in svariati contesti nazionali e internazionali.

In collaborazione con il CNR, il Parco Nazionale Gran Paradiso e diverse associazioni nazionali e regionali di fotografia naturalistica, è stata lanciata l'iniziativa per una mostra sugli ecosistemi montani italiani. La raccolta e la selezione delle immagini, fornite volontariamente da fotografi professionisti e dilettanti, terminerà in autunno 2015, portando alla organizzazione di una mostra fotografica e di un volume di accompagnamento. La mostra sarà esposta in diverse sedi a partire da fine 2015/inizio 2016.

4. COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI ATTIVE NEL TERZO ANNO

Le attività di misura dei parametri atmosferici e di qualità dell'aria sono state svolte nell'ambito di programmi internazionali quali **WMO-GAW** e **UNEP**, come descritto nelle relazioni degli specifici WP.

Le attività di simulazione climatica globale sono state svolte nell'ambito del programma **CMIP5** (che ha fornito le simulazioni climatiche per il quinto report IPCC) e in parte nell'ambito del Consorzio Europeo **EC-Earth**. Alcune simulazioni climatiche regionali sono inoltre parte del programma internazionale **CORDEX**.

Le attività legate ai diversi aspetti del ciclo idrologico sono svolte in sinergia con il Collaborative Project "Changes in the Hydrological Cycle" della European Climate Research Alliance (**ECRA**).

Le attività di ricostruzione climatica in Italia (Italy-2k) sono svolte in contatto con l'iniziativa internazionale **PAGES-2k**.

Il Progetto NextData ha contribuito alla costruzione di una Collaborative Research Action (CRA) del **Belmont Forum** sul tema "Mountains as sentinels of change", approvata nel corso del 2014.

Il Portale Generale di NextData è un importante contributo italiano al "Global Earth Observation System of Systems" (**GEOSS**) in costruzione da parte del "Group on Earth Observations" (**GEO**). In particolare, vi è stata forte interazione con il **Task "Ecosystems"** di GEO, specialmente per quanto riguarda gli ecosistemi montani. Sempre in ambito GEO, il Progetto NextData ha contribuito alla creazione di **GEO-GNOME**: the GEO Global Network for Observations and information in Mountain Environments.

5. CONSIGLIERI SCIENTIFICI DEL PROGETTO NEXTDATA

L'elenco dei Consiglieri Scientifici del Progetto NextData è rimasto invariato rispetto al primo anno, e può essere consultato sul sito web del Progetto.

6. ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI PRODOTTE DAL PROGETTO NEXTDATA

2015

DAVINI P., VON HARDENBERG J., FILIPPI L., PROVENZALE A., (2015): Impact of Greenland orography on the Atlantic Meridional Overturning Circulation. *Geophysical Research Letters*. 42(3):871-879. DOI:10.1002/2014GL062668

GARCIA ARISTIZABAL A., BUCCHIGNANI E., PALAZZI E., D'ONOFRIO D., GASPARINI P., MARZOCCHI W., (2015): Analysis of non-stationary climate-related extreme events considering climate change scenarios: an application for multi-hazard assessment in the Dar el Salaam region, Tanzania. *Natural Hazards*. 75(1):289-320. DOI:10.1007/s11069-014-1324-z.

TURCO M., PALAZZI E., VON HARDENBERG J., PROVENZALE A., (2015): Observed climate change hot-spots. *Geophysical Research Letters*. DOI: 10.1002/2015GL063891

B. PIERI A., VON HARDENBERG J., PARODI A., PROVENZALE A., (2015, in stampa): Do precipitation rates from non-hydrostatic simulations agree with data? A view from the WRF model over Europe? *J. Hydrometeorology*.

2014

ABELI T., MONDONI A., ROSSI G., ORSENIGO S., (2014): Effects of summer heat waves on Europe's wild flora and vegetation. *Agrochimica*, LVIII (Special Issue): 128-132.

BUCCI S., CAGNAZZO C., CAIRO F., DI LIBERTO L., FIERLI F., (2014): Aerosol variability and atmospheric transport in the Himalayan region from CALIOP 2007-2010 observations. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 14:4369-4381.

CALMANTI S., DELL'AQUILA A., MAIMONE F., PELINO V., (2014, in stampa): Evaluation of climate patterns in a regional climate model over Italy using long-term records from SYNOP weather stations and cluster analysis. *Climate Research*. 10.3354/cr01256.

CAVICCHIA L., VON STORCH H., GUALDI S., (2014): Mediterranean Tropical-Like Cyclones in Present and Future Climate. *Journal of Climate*. 27(19):7493-7501.

- CESSI P., PINARDI N., LYUBARTSEV V., (2014): Energetics of Semienclosed Basins with Two-Layer Flows at the Strait. *Journal of Physical Oceanography*. 44(3):967-979.
- CHIARLE M., NIGRELLI G., PROVENZALE A., (2014): A System for Assessing the Past, Present and Future of Glacial Resources. *Engineering Geology for Society and Territory*. 1:69-72.
- COPPOLA E., GIORGI F., RAFFAELE F., FUENTES-FRANCO R., GIULIANI G., LLOPART-PEREIRA M., MAMGAIN A., MARIOTTI L., DIRO G., TEFERA, TORMA C., (2014): Present and future climatologies in the phase I CREMA experiment. *Climatic Change*. 125(1):23-38.
- CRISTOFANELLI P., PUTERO D., ADHIKARY B., LANDI TC, MARINONI A., DUCHI R., CALZOLARI F., LAJ P., STOCCHI P., VERZA G. et AL., (2014): Transport of short-lived climate forcers/pollutants (SLCF/P) to the Himalayas during the South Asian summer monsoon onset. *Environmental Research Letters*. 9: 1-11
- D'ONOFRIO D., PALAZZI E., VON HARDENBERG J., PROVENZALE A., CALMANTI S., (2014): Stochastic rainfall downscaling of climate models. *Journal of Hydrometeorology*. 15:830-843.
- DA ROCHA R., REBOITA M., DUTRA L., LLOPART M., COPPOLA E., (2014): Interannual variability associated with ENSO: present and future climate projections of RegCM4 for South America-CORDEX domain. *Climatic Change*. 125(1): 95-109.
- DAVINI P., CAGNAZZO C., ANSTEY J.A., (2014): Blocking view of the stratosphere-troposphere coupling. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. 119 (19): 11.100-11.115.
- DI BIAGIO V., CALMANTI S., DELL'AQUILA A., RUTI PM., (2014): Northern Hemisphere winter midlatitude atmospheric variability in CMIP5 models. *Geophysical Research Letters*. 41(4):1277-1282.
- DIRO G.T, GIORGI F., FUENTES-FRANCO R., WALSH K.JE, GIULIANI G., COPPOLA E., (2014): Tropical cyclones in a regional climate change projection with RegCM4 over the CORDEX Central America domain. *Climatic Change*. 125:79-94
- DUCHI R., CRISTOFANELLI P., MARINONI A., BOURCIER L., LAJ P., CALZOLARI F., ADHIKARY B., VERZA GP, VUILLERMOZ E., BONASONI P., (2014): Synoptic-scale dust transport events in the southern Himalaya. *Aeolian Research*. 13:51-57.
- FERRANTI L., CORTI S., JANOUSEK M., (2014): Flow dependent verification of the ECMWF Ensemble over the Euro-Atlantic sector. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. DOI: 10.1002/qj.2411.
- FILIPPI L., PALAZZI E., VON HARDENBERG J., PROVENZALE A., (2014): Multidecadal Variations in the Relationship between the NAO and Winter Precipitation in the Hindu-Kush Karakoram. *Journal of Climate*. 27: 7890-7902.
- GIORGI F., COPPOLA E., RAFFAELE F., DIRO GTEFERA, FUENTES-FRANCO R., GIULIANI G., MAMGAIN A., LLOPART M., PEREIRA, MARIOTTI L., TORMA C., (2014): Changes in extremes and hydroclimatic regimes in the CREMA ensemble projections. *Climatic Change*. 25 (1): 39-51.
- GRANT K.M., ROHLING E.J., C. RAMSEY B., CHENG H., EDWARDS R.L., FLORINDO F., HESLOP D., MARRA F., ROBERTS A.P, TAMISIEA M.E et AL., (2014): Sea-level variability over five glacial cycles. *Nature Communications*. 5:5076.
- LIRER F., SPROVIERI M., VALLEFUOCO M., FERRARO L., PELOSI N., GIORDANO L., CAPOTONDI L., (2014): Planktonic foraminifera as bio-indicators for monitoring the climatic changes occurred during the last 2000 years in the SE Tyrrhenian Sea. *Integrative Zoology Journal*. 9:542-554.
- LLASAT MC., MARCOS, LLASAT-BOTIJA M., GILABERT J., TURCO M., (2014): Flash flood evolution in North-Western Mediterranean. *Atmospheric Research*. 149:230-243.

- LLASAT M.C, TURCO M., QUINTANA-SEGUÍ P., LLASAT-BOTIJA M., (2014): The snow storm of 8 March 2010 in Catalonia (Spain): a paradigmatic wet-snow event with a high societal impact. *Natural Hazards and Earth System Science*. 14:427–441.
- LLOPART M., COPPOLA E., GIORGI F., DA ROCHA RP, CUADRA SV., (2014): Climate change impact on precipitation for the Amazon and La Plata basins. *Climatic Change*. 25 (1):111-125.
- MACCIONI P., KOSSIDA M., BROCCA L., MORAMARCO T., (2014, in press): Assessment of the Drought Hazard in the Tiber River Basin in Central Italy and a Comparison of New and Commonly Used Meteorological Indicators. *Journal of Hydrologic Engineering*. Available online 16 September 2014, ISSN 0034-6667, <http://dx.doi.org/10.1016/j.revpalbo.2014.08.012>.
- Magri D., Agrillo E., Di Rita F., Furlanetto G., Pini R., Ravazzi C., Spada F., (2014, in press): Holocene dynamics of tree taxa populations in Italy. *Review of Palaeobotany and Palynology*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.revpalbo.2014.08.012>.
- MARCONI M., SFERLAZZO DM, BECAGLI S., BOMMARITO C., CALZOLAI G., CHIARI M., DI SARRA A., GHEDINI C., GOMEZ-AMO JL, LUCARELLI F. et AL., (2014): Saharan dust aerosol over the central Mediterranean Sea: PM10 chemical composition and concentration versus optical columnar measurements. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 14:2039-20154.
- MARIOTTI L., DIALLO I., COPPOLA E., GIORGI F., (2014): Seasonal and intraseasonal changes of African monsoon climates in 21st century CORDEX projections. *Climatic Change*. 25(1): 53-65.
- MARRA F., FLORINDO F., (2014): The subsurface geology of Rome: Sedimentary processes, sea-level changes and astronomical forcing. *Earth-Science Reviews*. 136:1-20.
- MONDONI A., ORSENIGO S., DONA M., BALESTRAZZI A., PROBERT R., HAY FR, PETRAGLIA A., ABELI T., (2014): Environmentally induced transgenerational changes in seed longevity: maternal and genetic influence. *Annals of Botany*. 113:1257-1263.
- NEGRI A., AMOROSI A., ANTONIOLI F., BERTINI A., FLORINDO F., LURCOCK PC, MARABINI S, MASTRONUZZI G., REGATTIERI E., ROSSI V. et AL., (2014, in stampa): A potential global boundary stratotype section and point (GSSP) for the Tarentian Stage, Upper Pleistocene, from the Taranto area (Italy): Results and future perspectives. *Quaternary International*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.08.057>.
- NIGRELLI G., LUCCHESI S., BERTOTTO S., FIORASO G., CHIARLE M., (2014): Climate variability and Alpine glaciers evolution in Northwestern Italy from the Little Ice Age to the 2010s. *Theoretical and Applied Climatology*. 10.1007/s00704-014-1313-x.
- NIGRELLI G., CHIARLE M., (2014): Relevance of Database for the Management of Historical Information on Climatic and Geomorphological Processes Interacting with High Mountain Landscapes. *Engineering Geology for Society and Territory*. 8: 459-462.
- ORSENIGO S., MONDONI A., ROSSI G., ABELI T., (2014): Some like it hot and some like it cold, but not too much: plant responses to climate extremes. *Plant Ecology*. 215:677-688.
- PALAZZI E., VON HARDENBERG J., TERZAGO S., PROVENZALE A., (2014): Precipitation in the Karakoram-Himalaya: a CMIP5 view. *Climate Dynamics*. Doi: 10.1007/s00382-014-2341-z.
- PROVENZALE A., (2014): Climate models. *Rendiconti Lincei*. 25(1):49-58.
- PUTERO D., LANDI TC, CRISTOFANELLI P., MARINONI A, LAJ P., DUCHI R, CALZOLARI F, VERZA GP, BONASONI P., (2014): Influence of open vegetation fires on black carbon and ozone variability in the southern Himalayas (NCO-P, 5079 m a.s.l.). *Environmental Pollution*. 184:597-604.
- PUTERO D., CRISTOFANELLI P., LAJ P., MARINONI A., VILLANI P., BROQUET A., ALBORGHETTI M., CALZOLARI F, DUCHI R, LANDI TC et AL., (2014): New atmospheric composition observations in the Karakorum region: influence of local emissions and large-scale circulation during a summer field campaign. *Atmospheric Environment*. 184: 597-604.

SANDRINI S., GIULIANELLI L., DECESARI S., FUZZI S., CRISTOFANELLI P., MARINONI A., BONASONI P., CHIARI M., CALZOLAI G., CANEPARI S. et AL., (2014): In situ physical and chemical characterisation of the Eyjafjallajökull aerosol plume in the free troposphere over Italy. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 14(2):1075-1092.

SCOCCIMARRO E., GUALDI S., BELLUCCI A., ZAMPIERI M., NAVARRA A., (2014): Heavy precipitation events over Europe: future projections. *Regional Environmental Change*. 10.1007/s10113-014-0712-y.

STANISCI A., FRATE L., MORRA DI CELLA U., PELINO G., PETEY M., SINISCALCO C., CARRANZA M.L., (2014): Short-term signals of climate change in Italian summit vegetation: observations at two GLORIA sites. *Plant Biosystems. An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*. doi.org/10.1080/11263504.2014.968232.

TERZAGO S., VON HARDENBERG J., PALAZZI E., PROVENZALE A., (2014): Snowpack changes in the Hindu-Kush Karakoram Himalaya from CMIP5 Global Climate Models. *Journal of Hydrometeorology*. 15:2293-2313.

TERZAGO S., VON HARDENBERG J., PALAZZI E., PROVENZALE A., (2014): Current Status and Future Projections of the Snow Depth in the Third Pole from CMIP5 Global Climate Models. *Engineering Geology for Society and Territory*. 1:39-42

TORMA C., GIORGI F., (2014): Assessing the contribution of different factors in regional climate model projections using the factor separation method. *Atmospheric Science Letters*. 15(4): 239-244.

TURCO M., SANNA A., HERRERA S., LLASAT M.C, GUTIERREZ J.M., (2014): Evaluation of the ENSEMBLES Transient RCM Simulations Over Spain: Present Climate Performance and Future Projections. *Engineering Geology for Society and Territory*. 1:199-203.

TURCO M., LLASAT MC, VON HARDENBERG J., PROVENZALE A., (2014): Climate change impacts on wildfires in a Mediterranean environment. *Climatic Change*. 125(3-4):369-380.

VITERBI R., IMPERIO S., ALPE D., BOSSER-PEVERELLI V., PROVENZALE A., (2014): Climatic control and population dynamics of black grouse (*Tetrao tetrix*) in the Western Italian Alps. *The Journal of Wildlife Management*. 79(1):156-166.

VUILLERMOZ E., SENESE A., DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C., CRISTOFANELLI P., MARINONI A., V PIETRO G., BONASONI P., (2014): The Case Study of the Changri Nup Glacier (Nepal, Himalaya) to Understand Atmospheric Dynamics and Ongoing Cryosphere Variations. *Engineering Geology for Society and Territory*. 1:73-76.

ZAMPIERI M., SCOCCIMARRO E., GUALDI S., NAVARRA A., (2014): Observed shift towards earlier spring discharge in the main Alpine rivers. *Science of The Total Environment*. 503-504: 222-232.

ZOLLO A.L, TURCO M., MERCOGLIANO P., (2014): Assessment of Hybrid Downscaling Techniques for Precipitation Over the Po River Basin. *Engineering Geology for Society and Territory*. 1:193-197.

2013

BONANNO R., RONCHI C., CAGNAZZI B., PROVENZALE A., (2013): Glacier response to current climate change and future scenarios in the northwestern Italian Alps. *Regional Environmental Change*. 14(2): 633-643.

CRISTOFANELLI P., DI CARLO P, ALTORIO, DARI SALISBURGO C, TUCCELLA P, BIANCOFIORE F, STOCCHI P, VERZA G.P, LANDI T.C, MARINONI A. et AL., (2013): Analysis of Summer Ozone Observations at a High Mountain Site in Central Italy (Campo Imperatore, 2388 m a.s.l.). *Pure and Applied Geophysics*. 170(11):1985-1999.

MELIS M.T., DESSÌ F., LOCCI F., BONASONI P., VUILLERMOZ E., (2013): Share Geonetwork: a web-service platform for environmental data sharing. *First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of Environment (RSCy2013)*. Proc. SPEI 8795: 1-8.

PALAZZI E., VON HARDENBERG J., PROVENZALE A., (2013): Precipitation in the Hindu-Kush Karakoram Himalaya: observations and future scenarios. *Journal of Geophysical Research - Atmospheres*. 118 (1): 85-100.

PINARDI N., ZAVATARELLI M., ADANI M., COPPINI G., FRATIANNI C., ODDO P., SIMONCELLI S., TONANI M., LYUBARTSEV V., DOBRICIC S. et al., (2013, in stampa): Mediterranean Sea large-scale low-frequency ocean variability and water mass formation rates from 1987 to 2007: A retrospective analysis. *Progress in Oceanography*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pocean.2013.11.003>.

RICCIARDELLI E., CIMINI D., DI PAOLA F., ROMANO F., VIGGIANO M., (2013): A statistical approach for rain class evaluation using Meteosat Second Generation-Spinning Enhanced Visible and InfraRed Imager observations. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*. 10(11):13671-13706.

DI SARRA A., MELONI D., (2013): Estimate of surface direct radiative forcing of desert dust from atmospheric modulation of the aerosol optical depth. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 13(11):5647-5654.

DI SARRA A., FUÀ D., MELONI D., (2013): Estimate of surface direct radiative forcing of desert dust from atmospheric modulation of the aerosol optical depth. *Atmospheric Chemistry and Physics Discussions*. 13:527-548.

TURCO M., ZOLLO A., VEZZOLI R., RONCHI C., MERCOGLIANO P., (2013): Daily precipitation statistics over the Po Basin: observation and post-processed RCM results. Climate change and its implications on ecosystem and society: *Proceedings of I SISC Conference*: 222-234.

TURCO M., ZOLLO A.L., RONCHI C., DE LUIGI C., MERCOGLIANO P., (2013): Assessing gridded observations for daily precipitation extremes in the Alps with a focus on northwest Italy. *Natural Hazards and Earth System Science*. 13(6):1457-1468.

VITERBI R., CERRATO C., BASSANO B., BIONDA R., VON HARDENBERG J., PROVENZALE A., BOGLIANI G., (2013): Patterns of biodiversity in the northwestern Italian Alps: a multi-taxa approach. *Community Ecology*. 14:18-30.

ZAMPIERI M., SCOCCIMARRO E., GUALDI S., (201): Atlantic influence on spring snowfall over the Alps in the past 150 years. *Environmental Research Letters*. 8: 1-7.

2012

BONASONI P., CRISTOFANELLI P., MARINONI A., VUILLERMOZ E., ADHIKARY B., (2012): Atmospheric Pollution in the Hindu Kush–Himalaya Region. *Mountain Research and Development*. 32(4):468-479.