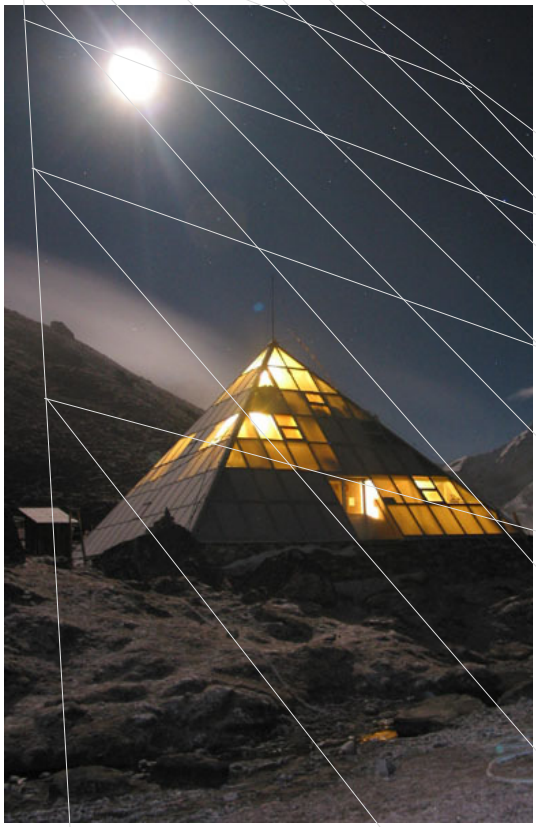
Ev-K²-CNR

Progetto di Ricerca Ev-K²-CNR 2003-2005

Ricerca Scientifica, Tecnologica e Capacity Building nelle regioni dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalava



Bergamo, 2002

"*La ricerca scientifica ha rappresentato uno scopo ideale della mia esistenza ed è stata, infatti, la sorgente delle più vive spinte spirituali ed anche una specie di panacea per tutti i mali.*"

Ardito Desio

Proposta di attività di ricerca redatta dal:

- **Presidente del Consiglio Scientifico**, Dott. Gianni Tartari, Istituto di Ricerca Sulle Acque-CNR, Sezione di Idrobiologia Applicata, Brugherio, Milano;
- **Coordinatore Scientifico**, Dott. Renato Baudo, Istituto per lo Studio degli Ecosistemi-CNR, Sezione di Idrobiologia ed Ecologia delle Acque Interne, Verbania-Pallanza;
- **Coordinatore Segreteria Tecnica ed Esecutiva**, Dott.ssa Beth Schommer, Comitato Ev-K²-CNR, Bergamo;

con la collaborazione ed il contributo dei ***Referenti Scientifici delle Aree Tematiche****:*

- **Fisiologia e Medicina,** Prof. Annalisa Cogo, Università di Ferrara, Dipartimento Malattie dell'Apparato Respiratorio;
- **Scienze Ambientali**, Dott. Gianni Tartari, Istituto di Ricerca Sulle Acque-CNR; Sezione di Idrobiologia Applicata, Brugherio, Milano;
- **Scienze della Terra**, Dott. Massimo Antoninetti, Comitato Ev-K²-CNR;
- **Scienze Antropologiche, Comunicazione e Sviluppo**, Dott. Martino Nicoletti, Università di Perugia, Dipartimento Uomo e Terra, Sezione Antropologica;
- **Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale**, Prof. Riccardo Beltramo, Università di Torino, Dipartimento di Scienze Merceologiche.

Comitato Ev-K²-CNR:

- **Presidente,** Sig. Agostino Da Polenza
- **Presidente Onorario,** Ing. Giancarlo Morandi

SEGRETERIA TECNICA ED ESECUTIVA
E-MAIL: evk2cnr@spm.it
TELEFONO: +39 035 3230 511
FAX: +39 035 3230 541
SITO INTERNET: http://www.montagna.org/Comitato-EvK2-CNR/index.asp

Documento preparato nell'ottobre 2002.

Indice

Pag.

Sommario esteso 8

INTRODUZIONE 12

Presentazione 13

Background 15

La nascita del Progetto Ev-K²-CNR 15

Il Comitato Ev-K²-CNR ed il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide 15

I collegamenti con il mondo della ricerca e le iniziative del Comitato Ev-K²-CNR nel 2002-AIM 17

Linee Guida della Proposta di Attività 2003 – 2005 20

LE NECESSITÀ E LE AZIONI 22

Sfide Strategiche e Nuove Opportunità 23

Lo scenario internazionale dello sviluppo sostenibile in Montagna 23

Capitolo 13 23

Il Focus Group 23

La Kathmandu Declaration 23

Il Vertice di Johannesburg 24

Il Bishkek Global Mountain Summit 24

Collaborazione scientifica internazionale 25

Altri enti internazionali con cui ha collaborato e collabora il Comitato Ev-K²-CNR 28

L'espansione delle esperienze scientifiche nei settori ambientali, scienze della terra e gestione del territorio oltre al Nepal: le motivazioni di una cooperazione strategica 29

Quadro di Azione del Comitato Ev-K²-CNR 33

Ricerca interdisciplinare e trasversale 34
Ev-K²-CNR Capacity Building 35
La Piramide come punto di riferimento per la sicurezza nell'area d'alta quota del Khumbu 36

Gli Esiti ed i Prodotti delle Attività 37
Garanzia di qualità 37
Le pubblicazioni e la divulgazione scientifica del Progetto Ev-K²-CNR 37
Pubblicazioni scientifiche 37
Incremento della divulgazione dei risultati disciplinari complessivi 38
La divulgazione dei risultati scientifici 39
Patrocinio di manifestazioni 39
I risultati attesi del Progetto 2003-2005 40
Supposizioni e analisi dei rischi inerenti 41

SETTORI DISCIPLINARI E NECESSITÀ DI RICERCA 42
Le Aree tematiche ed i Settori di azione 43
Medicina e Fisiologia 44
Scienze Ambientali 47
Scienze della Terra 52
Scienze Antropologiche, Comunicazione e Sviluppo 55
Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale 58
Formazione e Sviluppo 59
Formazione tecnica alla Piramide per la gestione delle strutture 59
Guide Sherpa 59
Centro di Alpinismo Lhasa 59

I Meccanismi di Chiamata dei Progetti Specifici e loro Finanziamento/ Cofinanziamento 61

RICERCA INTERDISCIPLINARE 64
Premessa 65

I Progetti di Studio Integrati 66
Progetto GIS del Parco Nazionale di Sagarmatha 68

Settori coinvolti 68
Necessità di ricerca 68
Obiettivi 69
Descrizione 69
Il progetto 70
Azioni 70
Prodotti finali 72
La ricerca di base necessaria alla realizzazione del progetto 72
Ricerca nel settore Scienze Ambientali 72
Ricerche limnologiche e paleolimnologiche 72
Classificazione morfologica ed idrochimica dei corpi lacustri 72
Biodiversità in Nepal (BIONEP) 73
Ricerca nel settore Scienze della Terra 74
Sistema Informativo Territoriale – dati geofisici 74
Rilevamento geologico 74

Progetto integrato di monitoraggio climatico, ambientale e geofisico: Himalaya Karakorum Environmental Monitoring Network (HiKemNet) 76
Settori coinvolti 76
Necessità di ricerca 76
Obiettivi 76
Azioni 77
Prodotti finali 77
La ricerca di base necessaria alla realizzazione della rete di monitoraggio HiKemNet 77
Ricerca nel settore Scienze Ambientali 77
La climatologia 77
La circolazione degli inquinanti 78
Ricerca nel settore Scienze della Terra 78
Geodesia e topografia 78
L'attività sismica 79
Monitoraggio sismologico 79
La creazione di una rete di stazioni GPS Master 80

PROGETTI TEMATICI 82
Premessa 83

Progetto di Ricerca Fisiologica e Medica 84
Settori potenzialmente interessati alla ricerca 84
Necessità di ricerca 84
Obiettivi 84
Azioni 85
Prodotti Finali 85
La ricerca di base necessaria per il progetto 85
Studio su soggetti abitualmente residenti in bassa quota (<1.000 m) durante l'esposizione a diverse altitudini 85
Studi sulle popolazioni residenti in alta quota 87
Studi sulla popolazione della Valle del Khumbu, Nepal 87
Cooperazione tra aree 89
Studi di genetica su popolazioni di diverse etnia 89
Formazione e Capacity Building 90

Progetto di Scienze Antropologiche, Comunicazione e Sviluppo 91
Settori potenzialmente interessati alla ricerca 91
Necessità di ricerca 91
Obiettivi 91
Azioni 92
Prodotti finali 92
La ricerca di base necessaria per il progetto 92
Nomadi di Porong 92
Nomadi dello Henan 93
Culti di possessione in Tibet e in Nepal 93
Ricerca applicata e sviluppo nella Regione Autonoma del Tibet 94
Etnie di lingua tibeto-birmana di Vietnam e Laos 95
Principali risultati previsti dalle ricerche nel triennio 95
Trasferibilità dei risultati 96

Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale 97
Settori potenzialmente interessati alla ricerca 97
Necessità di ricerca 97
Obiettivi 97
Azioni 97
Prodotti finali 98

Riferimenti bibliografici 99

Indice delle fotografie 100

COSTI DEL PROGETTO 101

Sigle ed abbreviazioni utilizzate in questo documento

ABC	Asian Brown Cloud
AIM	Anno Internazionale delle Montagne
AMS	Acute Mountain Sickness
BIONEP	Biodiversità in Nepal *(progetto)*
BPCO	broncopneumopatia cronica ostruttiva
CAMP	CEOP Asia-Australia Monsoon Experiment
CEM	Centro Epson Meteo
CEOP	Coordinated Enhanced Observing Period
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
COBAT	Consorzio Obbligatorio Batterie al Piombo Esauste e Rifiuti Piombosi
CRICYT	Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
CTBTO	Comprehensive Test-Ban Treaty Organisation
DEM	digital elevation model
DNPWC	His Majesty's Government of Nepal Department of National Parks an Wildlife Conservation
DSS	Decision Support System
ECOSOC	United Nations Economic and Social Council
ESA	European Space Agency
FAO	Food and Agriculture Organisation of the United Nations
GIS	Geographic Information System
GLOF	Glacial Lake Outburst Flood
GPS	Global Positioning System
HHC	Higher Himalayan Crystallines
HiKemNet	Himalaya Karakorum Environmental Monitoring Network
IATS	International Association for Tibetan Studies
ICIMOD	International Centre for Integrated Mountain Development
ICPL	International Centre for Protected Landscapes
IGS	International GPS Service
IMS	International Monitoring System
INDOEX	Indian Ocean Experiment
IUCN	World Conservation Union
NASDA	National Association of State Departments of Agriculture
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OeAW	Österreichische Akademie der Wissenschaften
ONU	Organizzazione delle Nazioni Unite
RATEAP	Remote Areas Trace Elements Atmospheric Pollution *(progetto)*
RIIS	Regional Integrated Information System
RONAST	Royal Nepal Academy of Science and Technology
SNP	Sagarmatha National Park
TARA	Tibet Assistance to Remote Areas

TASS	Tibetan Academy of Social Sciences
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation
UNU	United Nations University
WCRP	World Climate Research Programme
WHO	World Health Organisation
WMO	World Meteorlogical Organisation

Sommario esteso

Mission Statement:

La nuova missione del "Comitato Ev-K²-CNR" è di fornire supporto scientifico specializzato ai processi di sviluppo sostenibile in aree remote di alta quota per garantire la tutela dell'ambiente e la qualità della vita degli abitanti attraverso l'approfondimento delle conoscenze scientifiche delle realtà umane, ambientali, climatiche, geologiche e geofisiche in queste aree, lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie ecoefficienti, il trasferimento dei risultati scientifici applicati alla gestione sostenibile del territorio e la prosecuzione di attività di formazione, cooperazione e sviluppo, nel rispetto delle culture e delle tradizioni locali.

Il Comitato Ev-K²-CNR promuove e sviluppa attività di ricerca in aree remote d'alta quota da oltre 15 anni, svolgendo un ruolo altamente professionale di supporto organizzativo e logistico ai gruppi di ricerca, nonché promuovendo azioni progettuali proprie. Nel prossimo triennio, basandosi sull'esperienza accumulata dal vasto gruppo di ricercatori del Progetto Ev-K²-CNR, si propone di far convergere gli studi su temi interdisciplinari di grande significato scientifico internazionale ma con una sensibilità maggiore verso ricadute applicative e sociali.

- Seguendo tale indirizzo il Comitato ha dato incarico al proprio Consiglio Scientifico di elaborare una proposta di progetto dal titolo: "Ricerca Scientifica, Tecnologica e Capacity Building nelle regioni dell'

Hindu Kush, Karakorum e Himalaya", da realizzarsi nell'arco dei prossimi 3 anni (2003-2005).

I singoli progetti scientifici che compongono la Proposta di Attività di Ricerca 2003-2005 sono stati elaborati tenendo conto delle linee guida strategiche individuate dal Comitato Ev-K²-CNR, essenzialmente tendenti a:

- sviluppare studi di eccellenza che possano confrontarsi con le migliori ricerche condotte in ambito internazionale;
- individuare progetti di grande portata, in accordo con i programmi delle grandi organizzazioni scientifiche internazionali (WHO, WMO, UNEP, ICIMOD, IUCN, ecc.);
- privilegiare l'interdisciplinarietà, definendo sempre con chiarezza i prodotti previsti e la trasferibilità dei risultati;
- ampliare gradualmente l'ambito territoriale di interesse a tutta l'area dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya.

Il programma che ne è emerso recepisce tutte le principali linee guida che le Nazioni Unite hanno individuato per le attività riguardanti le aree montane della terra, identificate nell'ambito nelle celebrazioni del "2002 – Anno Internazionale delle Montagne" (AIM). Gli obiettivi dell'ONU per il 2002 – AIM, infatti, sono stati adottati anche dal Comitato Ev-K²-CNR come principi fondamentali nella stesura della presente proposta:

- promuovere lo sviluppo sostenibile delle regioni di montagna;
- migliorare la qualità della vita degli abitanti di tali regioni;
- proteggere il fragile ecosistema montano.

Gli obiettivi individuati dal Comitato per il prossimo triennio sono tecnicamente e scientificamente possibili nell'ipotesi che vengano assicurate le necessarie risorse umane e finanziarie. Tuttavia, proprio per

tener conto di discrasie nella realizzazione delle singole ricerche, il Progetto è contemporaneamente "flessibile" ed "adattabile", in quanto prevede una successione temporale dei vari studi, con obiettivi prioritari ed obiettivi "condizionati", che dipendono cioè dalla preventiva realizzazione dei primi ed eventualmente completabili anche in un periodo successivo a questo triennio. In alcuni casi il conseguimento degli obiettivi potrà anche dipendere dal potenziamento strumentale, in Piramide o in altri siti di ricerca.

L'attività di ricerca potrà e si dovrà muovere oltre i tradizionali ambiti geografici del Progetto Ev-K²-CNR seguendo le necessità di studio e di trasferibilità dei risultati richieste dalle tematiche trattate. Alcuni progetti di ricerca previsti nella Proposta verranno svolti presso il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide in Nepal; altri verranno realizzati invece nelle zone montane circostanti. La replica di meccanismi consolidati e di esperienze acquisite in altre zone vulnerabili delle montagne dell'Asia, si avvarrà anche della collaborazione con Enti regionali, in particolare con l'ICIMOD (International Centre for Integrated Mountain Research), a garanzia di una migliore trasferibilità dei risultati scientifici, sia a beneficio degli ambienti e dei popoli locali, sia per la comunità scientifica internazionale.

Per meglio raggiungere l'obiettivo di trasferire le conoscenze scientifiche e così favorire una "capacity building" dei popoli locali, e per fare sì che le attività di monitoraggio ambientale e di studio socio-economico, culturale e delle tradizioni locali, già consolidate sul territorio nepalese, e in particolare nella regione "simbolo" dell'Everest, possano essere ampliate e avviate in altre zone dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya, il Comitato Ev-K²-CNR auspica che l'Italia avvii una collaborazione formale con l'ICIMOD. Questa partnership valorizzerebbe e permetterebbe di estendere a tutta l'area himalayana la consolidata esperienza di ricerca in alta quota maturata nell'ambito delle attività del Comitato Ev-K²-CNR in settori scientifici come la meteorologia, il monitoraggio dei cambiamenti climatici, la gestione delle risorse naturali e nell'area della formazione e della capacity building, dando all'Italia l'opportunità di mettere in atto iniziative

concrete verso il raggiungimento degli obiettivi indicati nel paragrafo 40 del Piano di Implementazione[1] adottato a Johannesburg durante il "World Summit on Sustainable Development" e nella "International Partnership for Sustainable Development in Mountain Regions"[2].

Tra le aree di intervento indicate come prioritarie nel Piano Strategico di ICIMOD per il prossimo triennio, aree in cui il Comitato Ev-K²-CNR ha già un'esperienza consolidata, possiamo elencare le seguenti:

- gestione delle risorse naturali, tutela e conservazione della biodiversità, gestione dei terreni agricoli e dei pascoli, gestione dei bacini imbriferi;
- promozione del turismo sostenibile;
- promozione dell'utilizzo di sistemi di energia rinnovabile;
- gestione delle risorse idriche e gestione del rischio, cambiamenti climatici e rapporto con i laghi glaciali ed i ghiacciai, previsione e gestione del dissesto idrogeologico;
- sviluppo di un'infrastruttura informativa territoriale per la zona, sviluppo di programmi di formazione nel settore delle nuove tecnologie e utilizzo di Internet anche per scopi come l'e-learning e l'e-governance;
- promozione di un'armonia culturale attraverso politiche di inclusione rispettose delle diversità.

Attorno a questi temi si auspica la creazione di una partnership mirata, una collaborazione tra Enti che possa sfruttare le esperienze maturate nel campo dello sviluppo e della ricerca scientifica, ottimizzando le risorse nonché valorizzando e promovendo l'expertise italiana in questi settori.

[1] Documento finale sullo sviluppo sostenibile presentato e ratificato durante il Vertice di Johannesburg, che contiene un intero paragrafo dedicato alle zone montane. In questo paragrafo (il Paragrafo 40) vengono delineate le azioni indispensabili per la salvaguardia di questo importante e fragile ecosistema.

[2] La Partnership Internazionale per lo Sviluppo Sostenibile delle Montagne rappresenta lo strumento operativo per la realizzazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile delle aree montane. Sono stati presentati ufficialmente a Johannesburg alcuni progetti italiani, uno dei quali interesserà l'area himalayana e sarà realizzato anche in collaborazione con il Comitato Ev-K²-CNR.

Per garantire l'ottimizzazione delle varie attività, i progetti proposti dovranno privilegiare un approccio interdisciplinare e trasversale tra le Aree tematiche del Comitato Ev-K²-CNR (Fisiologia e Medicina, Scienze Ambientali, Scienze della Terra, Scienze Antropologiche, Comunicazione e Sviluppo, Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale). Secondo tale approccio, sono pertanto già stati identificati due progetti integrati:

- Progetto GIS del Parco Nazionale di Sagarmatha
- Progetto integrato di monitoraggio climatico, ambientale e geofisico: Himalaya Karakorum Environmental Monitoring Network (HiKemNet)

Il Comitato Ev-K²-CNR, trovandosi a gestire una delle più importanti basi di ricerca d'alta quota sulla Terra posizionata in un sito continuamente al centro dell'attenzione mondiale, deve anche prevedere il continuo aggiornamento delle dotazioni tecniche del Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide. In questa direzione opera la sezione di ricerca dedicata alle tecnologiche ecoefficienti che si propone di incrementare la sperimentazione dell'affidabilità delle nuove tecnologie grazie a collaudi reali in condizioni estreme difficilmente riproducibili artificialmente, mentre l'esperienza acquisita nella gestione di sistemi di monitoraggio in postazione remota come la Piramide, verrà sfruttata per attivare altre stazioni di monitoraggio offrendo ospitalità ad Enti ed Istituti di ricerca ed un supporto tecnico e di personale in grado di garantire una vigilanza su tutto l'arco dell'anno.

Il Comitato Ev-K²-CNR nel triennio 2003-2005 si propone infine di potenziare ulteriormente il settore della diffusione dei risultati su tre livelli:

- quello più propriamente scientifico, attraverso un meccanismo in grado di premiare i Ricercatori, ad esempio in termini di maggiore

supporto alle loro attività, in cambio della pubblicazione in periodici o collane di libri di elevato prestigio internazionale;

- quello rivolto ad un pubblico più vasto, curando in particolare i diversi strumenti di comunicazione: sito Internet, newsletter, pubblicazioni, partecipazione a convegni e manifestazioni scientifiche e culturali;
- quello più propriamente dedicato al settore specifico del mondo della montagna, anche quale ideale prosecuzione del lavoro avviato con l'Anno Internazionale della Montagna 2002.

Se quanto previsto potrà essere realizzato, nelle zone montuose dell'Asia il Progetto Ev-K²-CNR nel 2003-2005 rappresenterà un fondamentale punto di riferimento della capacità di ricerca, di trasferimento dei risultati scientifici, delle capacità tecnologiche e della cultura italiane.

INTRODUZIONE

Presentazione

In 15 anni di attività, il Progetto Ev-K²-CNR ha riscosso l'apprezzamento della comunità scientifica, provato da importanti riconoscimenti nazionali ed internazionali. Il Consiglio Scientifico dell'Associazione "Comitato Ev-K²-CNR" ha pertanto ritenuto di dover continuare l'attività predisponendo un nuovo Progetto di Ricerca Scientifica e Tecnologica per il triennio 2003-2005. In funzione delle nuove richieste di conoscenza, in gran parte determinate dalla rinascita di una sensibilità per i problemi degli ambienti montani stimolata dalle celebrazioni del 2002 – Anno Internazionale della Montagna, questo nuovo Progetto è orientato a rispondere ai tanti interrogativi su come sia possibile favorire un rilancio socio-economico e culturale delle società insediate nelle montagne, migliorando la qualità di vita per le popolazioni locali e mantenendo un equilibrio ambientale e una conservazione adeguata della biodiversità.

Nella convinzione che una corretta politica dello "sviluppo sostenibile" debba essere solidamente ancorata alla realtà, il Comitato Ev-K²-CNR valorizza ancor di più il contributo dei ricercatori nel raccogliere fatti per completare il quadro delle conoscenze, analizzandoli ed interpretandoli per avanzare proposte concrete sulla soluzione dei gravi problemi che affliggono le popolazioni che vivono alle alte quote.

Obiettivi ambiziosi alla portata dei ricercatori se il Progetto Ev-K²-CNR 2003-2005 sarà sostenuto da adeguate risorse umane ed economiche. Come verrà illustrato, il Comitato Ev-K²-CNR ha dimostrato di avere le competenze necessarie per svolgere il programma che viene presentato in seguito, formulate da esperti nei diversi campi scientifici tradizionalmente presenti nel Progetto Ev-K²-CNR: Fisiologia e Medicina; Studi Ambientali;

Scienze della Terra; Scienze Antropologiche, Comunicazione e Sviluppo; Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale.

Ognuna delle ricerche preventivate nasce quindi dalla constatazione che, in quello specifico settore, in base alle esperienze accumulate e viste le richieste di nuovi tipi di intervento, ci sia un gap conoscitivo da colmare, quale preliminare ed irrinunciabile requisito per arrivare a formulare una corretta gestione dell'ambiente montano.

Una caratteristica del Progetto Ev-K²-CNR 2003-2005 è la sua struttura modulare. Le ricerche proposte infatti produrranno risultati utilizzabili sia come specifica informazione scientifica, sia come elementi che si aggiungono a dei quadri conoscitivi più vasti. Realisticamente, ci si può quindi attendere che, per un possibile sfasamento temporale nell'esecuzione delle ricerche, in funzione di problemi sia tecnici, sia economici, i primi saranno direttamente fruibili mano a mano che verranno generati; i secondi troveranno invece inizialmente soltanto una collocazione parziale, mentre per ricavare il quadro definitivo sarà necessario attendere il completamento dell'intero programma (non necessariamente, anche se è auspicabile, nel corso del triennio coperto dall'attuale programmazione).

La volontà di conseguire questo obiettivo conferisce una seconda importante caratteristica al Progetto Ev-K²-CNR 2003-2005: la grande interdisciplinarietà delle ricerche. Ogni gruppo di ricerca verrà infatti chiamato a produrre, utilizzando gli strumenti propri della sua disciplina, oltre che i dati di suo specifico interesse, risultati complementari ed integrativi richiesti da ricerche collegate ma condotte in differenti ambiti disciplinari. Ulteriori importanti studi da effettuare, identificati e suggeriti dagli esperti di specifiche aree tematiche, potranno essere inclusi se e quando anche quelle competenze potranno essere acquisite. Il Progetto Ev-K²-CNR 2003-2005 si rende così aperto alle innovazioni ed ai mutamenti che dovessero rendersi necessari in corso d'opera.

Il programma che viene qui presentato è comunque sufficientemente articolato e garantisce la copertura delle principali domande che provengono non solo dalla comunità scientifica, ma anche e soprattutto dai possibili utenti dei risultati di questa ricerca: gli abitanti ed i gestori della montagna. Tanto i metodi di studio applicati che le "ricette" gestionali elaborate, pur essendo frutto di un'iniziativa italiana in Himalaya, saranno infatti sempre trasferibili anche ad altri contesti territoriali.

Background

La nascita del Progetto Ev-K²-CNR

Il Progetto Ev-K²-CNR è nato nel 1987, quando il Prof. Ardito Desio decise di organizzare una spedizione scientifica allo scopo di fornire un'accurata misurazione[3] dell'altezza dell'Everest e del K2 determinando nuovi standard di misurazione delle montagne[4], accettati a livello internazionale da enti scientifici americani ed europei, ed attuando un ampio programma di misure geodetiche e geofisiche sulla catena Himalayana.

Il Progetto Ev-K²-CNR nel 1989 assunse nuove connotazioni quando due aziende italiane misero a disposizione del Prof. Desio una struttura prefabbricata in vetro ed alluminio, a forma di piramide, da utilizzare come rifugio alpino e laboratorio di ricerca per la realizzazione di studi anche in altri campi, quali la meteorologia, l'idrologia, la medicina, l'etnografia, la zoologia e la botanica.

[3] Nel 1992 la spedizione riuscì nell'impresa e confermò che l'Everest è la montagna più alta del mondo (8.846 m s.l.m.). In seguito, l'equipe del Prof. Poretti, utilizzando le stesse tecniche d'avanguardia, effettuò anche la rimisurazione del K2 (8.611 m s.l.m.), confermando la validità delle misure precedenti di entrambe la montagne. Vedere elenco bibliografico in allegato per i riferimenti delle pubblicazioni inerenti.

[4] vedere elenco bibliografico in allegato per i riferimenti delle pubblicazioni inerenti.

Il Comitato Ev-K²-CNR ed il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide

Nel 1990, grazie ad un accordo di collaborazione con la Reale Accademia delle Scienze Nepalese, la Piramide venne trasportata dall'Italia in Nepal e costruita a Lobuche, un alpeggio del Parco Nazionale Sagarmatha (il nome nepalese dell'Everest). Nasceva così il laboratorio scientifico semi-permanente d'alta quota, collocato a 5.035 m s.l.m., del tutto autosufficiente dal punto di vista energetico e dotato delle normali attrezzature di un laboratorio di ricerca.

Il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide e le ricerche afferenti al Progetto Ev-K²-CNR da allora sono state gestite dall'Associazione "Comitato Ev-K²-CNR"[5], appositamente creata per migliorare la nostra conoscenza dell'ambiente montano ed il suo rapporto con la vita umana attraverso:

- lo sviluppo e la promozione di attività scientifiche, tecnologiche e culturali attinenti al mondo della montagna e dell'alta quota, mettendo a disposizione dei ricercatori coinvolti nel progetto il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide ed eventualmente collegandosi ad altre strutture, come ad esempio la Capanna Margherita al Monte Rosa;
- la fornitura di supporto tecnico, logistico ed organizzativo per operare nelle aree montane, in particolare nell'Himalaya e nel Karakorum, ma anche in altre aree remote della Terra (come il Polo Nord);
- la realizzazione di iniziative per la divulgazione delle informazioni riguardanti le sue ricerche e il mondo della montagna in generale.

[5] vedere documento in allegato "Il Comitato Ev-K²-CNR".

La figura 1, che illustra le presenze dei ricercatori e dei tecnici attivi in Piramide dal 1990 al 2002, dimostra il continuo interesse del mondo scientifico per gli studi che si possono effettuare in questo Laboratorio d'alta quota. Anche nell'anno in corso si registra una sostenuta presenza dei ricercatori in Piramide, dopo il vistoso calo osservato nel 2001, non certamente dovuto alla mancanza di progetti, ma piuttosto spiegabile con i terribili eventi sociali e politici che hanno segnato fortemente l'anno, quali la strage dei membri della Casa Reale in Kathmandu, la crescita nell'attività violenta legata alla ribellione maoista in atto in Nepal e i tragici attacchi terroristici dell'11 settembre negli Stati Uniti.

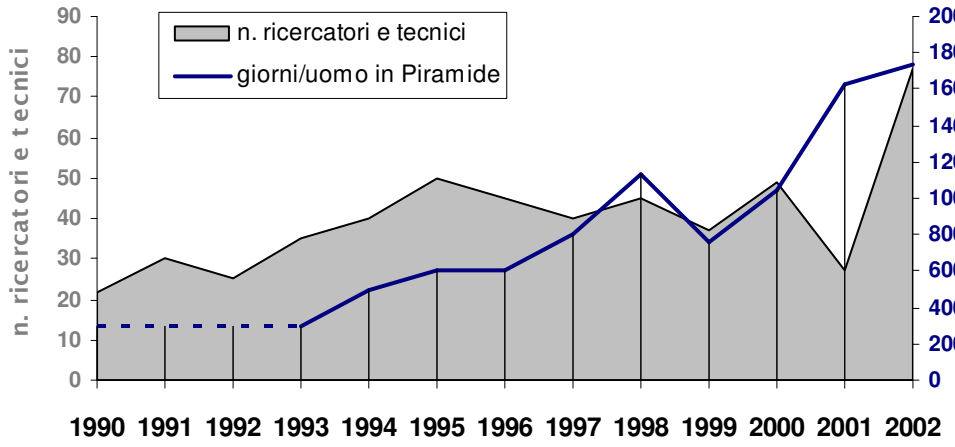


Figura 1. Presenze e giorni/uomo dei ricercatori e dei tecnici in Piramide dal 1990 ad oggi

Complessivamente dal 1990 sono state effettuate oltre 490 missioni scientifiche presso il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide. Le

ricerche condotte hanno riguardato in particolare lo studio dei cambiamenti climatici ed ambientali, la fisiologia e la medicina dell'uomo in condizioni estreme, la geologia, la geofisica ed i fenomeni sismici, le scienze umane (sociologia, etnografia, antropologia). Particolare importanza hanno avuto anche gli studi sulle applicazioni di tecnologie ecoefficienti e le innovazioni tecnologiche nel campo dell'ingegneria abitativa, della produzione energetica, delle strumentazioni elettromedicali e della trasmissione di dati e immagini su reti satellitari telefoniche. In sintesi, hanno partecipato al Progetto Ev-K²-CNR 180 diversi ricercatori afferenti a 130 differenti istituzioni scientifiche (figura 2).

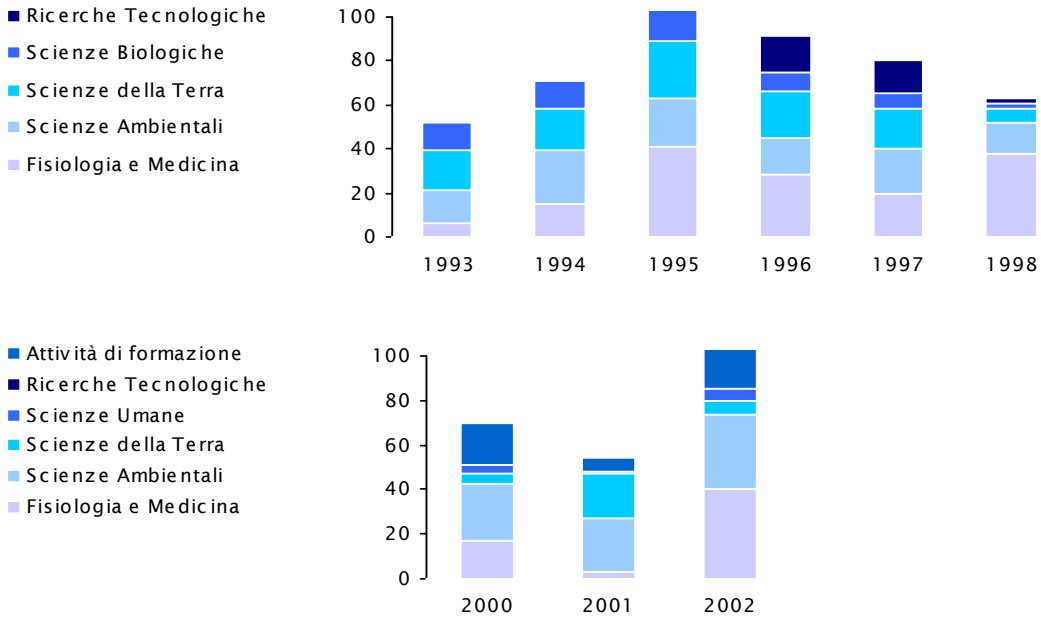


Figura 2. Ripartizione delle ricerche per area tematica (ricercatori coinvolti)

I collegamenti con il mondo della ricerca e le iniziative del Comitato Ev-K²-CNR nel 2002-AIM

Per rispondere al suo mandato il Comitato Ev-K²-CNR da alcuni anni svolge anche un ruolo attivo di collegamento tra il mondo della ricerca a quello economico. Nel 2000 ha infatti organizzato il Forum Alpino[6], il più importante incontro europeo sulla ricerca montana, una manifestazione scientifica che fa riferimento alla Convenzione delle Alpi. Questa quarta edizione del Forum, che si è tenuto in Italia, a Bergamo dall'11 al 15 settembre ha approfondito il tema: "Alpi: Spazio di Transito, Spazio di Vita", richiamando l'importanza dell'applicazione dei risultati scientifici alle realtà quotidiane delle attività umane influenzate dalle montagne.

Un altro importante appuntamento, gli "Stati Generali della Montagna", si è svolto a Torino nel settembre 2001. I ricercatori del Progetto Ev-K²-CNR hanno in questa occasione illustrato agli amministratori locali ed al pubblico più vasto i loro risultati nei settori delle Scienze Ambientali (Il valore dell'acqua: la variazione delle quantità di precipitazione in relazione ai cambiamenti climatici, le riserve glaciali, quelle lacustri, la gestione della qualità a livello continentale e nazionale, i problemi normativi e di sicurezza ed infine la gestione dei bacini idrografici) e delle Scienze della Terra (il funzionamento e la validità del sistema GPS, che ha portato questa tecnologia di misura sulle più alte montagne della Terra anche come strumento per garantire la sicurezza in montagna).

Più recentemente, il Comitato Ev-K²-CNR ha avuto un riconoscimento internazionale per l'importanza

[6] Vedere documento allegato "Il Comitato Ev-K²-CNR" per ulteriori informazioni su questa manifestazione.

delle sue attività attraverso la partecipazione nelle celebrazioni del "2002-Anno Internazionale delle Montagne" (2002-AIM)[7]. Il Comitato Ev-K²-CNR, infatti, è stato Socio Fondatore del Comitato Italiano per il 2002 - Anno Internazionale delle Montagne, uno dei primi Comitati Nazionali e tra i più attivi nel mondo, assunto come modello per i 72 Comitati degli altri Paesi. In questo contesto, al Comitato Ev-K²-CNR è stata affidata la funzione di coordinamento delle relazioni istituzionali a livello nazionale e internazionale del Comitato Italiano per il 2002-AIM, con enti come le Agenzie dell'ONU quali FAO, UNEP, UNU e UNESCO. Attraverso le sue attività, ha così messo in evidenza l'importanza del recupero della specificità degli ambienti montani in Italia e nel mondo, in particolare in zone di interesse strategico come quella dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya. Il ruolo delle Montagne, come bene inestimabile dell'ambiente e della cultura umana, è stato infatti sottolineato con forza dai grandi eventi promossi dal Comitato Ev-K²-CNR, che hanno coinvolto il mondo della scienza, della cultura, dell'economia e della politica italiana e internazionale.

In preparazione per il 2002 – Anno Internazionale delle Montagne, nel triennio 2000-2002, il Comitato Ev-K²-CNR ha predisposto un programma scientifico che raggruppava il lavoro dei più attivi ricercatori d'alta quota ed in aree remote secondo il loro specifico settore di ricerca (Fisiologia e Medicina – Scienze Ambientali – Scienze della Terra – Scienze Umane). I risultati scientifici ottenuti hanno così contribuito al raggiungimento degli

[7] L'Assemblea Generale delle Nazioni Unite nel corso della sua 55a sessione del 10 novembre 1998 ha proclamato il 2002 "Anno Internazionale delle Montagne", invitando la FAO a dirigere e coordinare l'agenzia per l'organizzazione dell'Anno Internazionale, in collaborazione con: i Governi, UNEP, UNDP,UNESCO e tutte le altre organizzazioni attinenti del sistema Nazioni Unite e organizzazioni non governative. Anche le organizzazioni governative nazionali e internazionali, le organizzazioni non governative e quelle private sono state invitate ad offrire il loro contributo volontario in accordo con le linee guida stabilite dal Consiglio Economico e Sociale (ECOSOC) per la celebrazione degli anniversari e degli anni internazionali ed a prestare un supporto per la celebrazione dell' "Anno Internazionale delle Montagne". La proclamazione intende anche incoraggiare tutti i Governi, il sistema delle Nazioni Unite e tutti gli altri protagonisti a cogliere l'occasione dell' "Anno Internazionale delle Montagne" per aumentare la consapevolezza dell'importanza dello sviluppo sostenibile della montagna. L'Assemblea Generale ha approvato la risoluzione per acclamazione in quanto sottoscritta da 130 Paesi.

obiettivi stabiliti dalle Nazioni Unite per l' "Anno Internazionale delle Montagne":

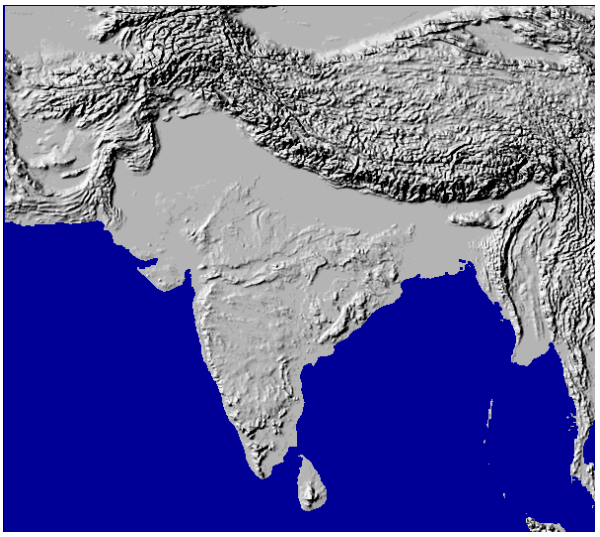
- promuovere lo sviluppo sostenibile delle regioni di montagna;
- migliorare la qualità della vita degli abitanti delle regioni montane;
- proteggere il fragile ecosistema montano.

Il Comitato Ev-K²-CNR ed i ricercatori afferenti al Progetto Ev-K²-CNR sono stati fortemente coinvolti anche nella multiconferenza transcontinentale "High Summit 2002", il primo evento globale dell'Anno Internazionale delle Montagne che, in un'ideale tavola rotonda planetaria, è riuscito a riunire più di trecento esperti e ricercatori, uomini di cultura e delle istituzioni, in una settimana di dibattiti e conferenze sui temi che le Nazioni Unite hanno scelto come "pilastri simbolici" dell'Anno Internazionale delle Montagne: l'acqua, la cultura, l'economia, il rischio e la politica.

Gli argomenti sono stati dibattuti in contemporanea a Kathmandu (Asia, convegno organizzato da ICIMOD-International Centre for Integrated Mountain Development), Mendoza (Sud America, convegno organizzato da CRICYT-Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas), Nairobi (Africa, convegno organizzato da UNEP-United Nations Environment Programme), Milano, Trento e Gorizia (Europa, convegno organizzato dal Comitato Italiano per il 2002-AIM). I convegni continentali, per tutti i cinque giorni di lavori, sono stati a disposizione del pubblico, attraverso il sito web www.montagna.org, sito che accoglie anche una sezione dedicata al Progetto Ev-K²-CNR, già presente in Internet come www.mountnet.net, dove era possibile non solo consultare le relazioni ed i testi di approfondimento, ma anche vedere, grazie alla tecnologia della multi-videoconferenza, lo scambio diretto di informazioni in tempo reale tra le sedi di High Summit. Nella sola settimana dell'evento, i visitatori alle pagine relative a High Summit da tutto il mondo hanno raggiunto una quota di 2060.

Gli esperti dei quattro continenti hanno infine avuto l'opportunità di connettersi ogni giorno per circa un'ora, in occasione di "High Summit News", uno spazio di notizie e dibattito che ha permesso a moderatori, relatori, testimonials e personalità di alto profilo di intervenire con argomentazioni mirate e commenti sui temi caratterizzanti la giornata. Nel mondo, fino a 600 persone al giorno si collegavano al sito web per seguire in diretta la trasmissione in *streaming* di questi dibattiti.

Linee Guida della Proposta di Attività 2003 – 2005



Nell'arco di un quindicennio il compito del Comitato Ev-K²-CNR è passato dalla gestione scientifica, tecnica ed economica di progetti di ricerca autonomi, sebbene inquadrati in un unico Programma, ma proposti dai rispettivi responsabili scientifici, ad un ruolo più complesso, che prevede l'identificazione delle necessità di ricerca e dei partner scientifici, il coordinamento di progetti inter- e multidisciplinari e l'individuazione delle opportunità di applicazione dei risultati. Seguendo ed assecondando questa evoluzione il Comitato Ev-K²-CNR ha predisposto, in funzione degli obiettivi e dei criteri identificati dal Consiglio Scientifico, il nuovo piano di attività 2003-2005 "Ricerca Scientifica, Tecnologica e Capacity Building nelle regioni dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya" allo scopo di:

- rafforzare le attività del Comitato Ev-K²-CNR, definendo gli obiettivi scientifici e le strategie future, prendendo atto delle esperienze acquisite nel passato;

- elaborare un quadro delle ricerche necessarie per identificare le specifiche vulnerabilità dei territori montani della zona Hindu Kush, Karakorum e Himalaya, con particolare attenzione per le attività con caratteristiche multidisciplinari e trasversali;
- identificare chiaramente gli obiettivi che si intendono raggiungere a breve e medio termine;
- promuovere il consolidamento e la divulgazione dell'esperienza già acquisita;
- sfruttare le recenti innovazioni tecnologiche, le opportunità per lo sviluppo sostenibile e le raccomandazioni politiche emerse dall'Anno Internazionale delle Montagne per il raggiungimento degli obiettivi fissati dall'ONU[8].
- descrivere le partnerships strategiche internazionali in essere e in sviluppo del Comitato Ev-K²-CNR;
- pianificare l'espansione del Progetto Ev-K²-CNR oltre il Nepal, tramite l'esportazione delle competenze acquisite e la replica di alcune attività scientifiche mirate;
- identificare le necessità, in termini di risorse sia umane che economiche, per l'implementazione del progetto.

Le attività descritte in questa proposta, elaborata dal Consiglio Scientifico del Comitato Ev-K²-CNR, prevedono che per il 2003-2004-2005 le ricerche si svilupperanno su due livelli:

RICERCA INTERDISCIPLINARE: secondo progetti integrati, individuati dal Comitato come assi strategici della ricerca Ev-K²-CNR, che vedranno una contemporanea esecuzione di una serie di attività complementari e coordinate, che permetterà di formare un quadro conoscitivo dettagliato ed approfondito sui vari aspetti dell'impatto umano in aree remote e sul funzionamento degli ecosistemi in condizioni peculiari per pressione, temperatura ed isolamento da influenze antropiche dirette.

[8] vedere documentazione AIM in allegato.

PROGETTI TEMATICI: mirati ad affrontare problemi riconducibili a specifici settori disciplinari, questi progetti comprendono attività di ricerca di base, sviluppate in base alle necessità di ricerca identificate. Verranno approfonditi i collegamenti tra le aree tematiche, sollecitando la collaborazione di esperti delle altre discipline per trovare una concreta applicazione dei risultati ottenuti tramite ricerche di base e/o monotematiche anche nei campi affini.

In entrambi i casi tutte le proposte saranno sottoposte a verifica esterna, utilizzando dei referenti scientifici di provata esperienza nei settori specifici, che dovrà tenere conto della compatibilità economica delle ricerche.

Costituiscono parte integrante della proposta i seguenti documenti di riferimento, che illustrano il contesto generale nel quale il Progetto 2003-2005 vuole collocarsi con enfasi particolare su quegli ambiti in cui si mirerà ad una trasferibilità dei risultati:

- descrizione del "Comitato Ev-K²-CNR"
- descrizione tecnica del "Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide"
- documentazione 2002-AIM: capitolo 13 dell'Agenda 21, obiettivi ONU per l'AIM, dichiarazione di Kathmandu, documenti High Summit, Piattaforma per lo Sviluppo Sostenibile delle Montagne del Vertice di Bishkek
- dichiarazione del Focus Group presentato all'incontro sullo Sviluppo Sostenibile in Montagne al Vertice della FAO (Roma, giugno 2002)
- testo del paragrafo 40 del documento finale del World Summit on Sustainable Development (Johannesburg, agosto-settembre 2002)
- testo della proposta per una "International Partnership for the Sustainable Development of Mountain Regions", presentata al World Summit on Sustainable Development (Johannesburg, agosto-settembre, 2002)

LE NECESSITÀ

E

LE AZIONI

Sfide Strategiche e Nuove Opportunità[9]

Lo scenario internazionale dello sviluppo sostenibile in Montagna

Capitolo 13:

Da oltre dieci anni l'attenzione internazionale è focalizzata sulla necessità di creare le condizioni per uno sviluppo sostenibile nel mondo, specialmente nelle zone che presentono certe vulnerabilità ambientali, sociologiche e politiche. In occasione del "Earth Summit" di Rio di Janeiro del 1992, le montagne sono state indicate nel Capitolo 13 dell'Agenda 21 come un territorio che necessita un approccio specifico per lo sviluppo sostenibile. Da Rio in poi, Organizzazioni, Agenzie dell'ONU e Governi in tutto il mondo si stanno dedicando sempre di più alla risoluzione dei problemi delle montagne. L'Anno Internazionale delle Montagne (2002-AIM) sta rappresentando un'opportunità unica perché questi temi possano essere affrontati in maniera approfondita e completa.

Il Focus Group:

Presso la sede delle Nazioni Unite a New York, è stato creato un "Focus Group per le Montagne" tra le Ambasciate di 15 Paesi, tra cui l'Italia, che si propone l'obiettivo di stimolare una lobby positiva all'interno dell'ONU e nei Governi delle proprie nazioni per introdurre nelle agende mondiali le priorità della gente e degli ambienti di montagna.

[9] I documenti a cui si fa riferimento in questa sezione possono essere consultati tra i materiali in allegato.

Anche a Roma alla sede FAO, grazie in particolare all'impegno della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento degli Affari Regionali, è stato creato un Focus Group, che lavora in sintonia con il gruppo forte e attivo di New York. Il gruppo di Roma ha già portato al raggiungimento di un'importante obiettivo: l'organizzazione di un evento dedicato allo sviluppo sostenibile in montagna, nell'ambito del Vertice Mondiale sull'Alimentazione tenutosi presso la FAO nel giugno 2002.

La Kathmandu Declaration:

Si è svolto nel marzo 2002 a Kathmandu il Seminario Internazionale sulle Montagne, organizzato dal RONAST (Accademia Reale Nepalese delle Scienze e Tecnologie) in collaborazione con il Comitato Ev-K²-CNR. L'obiettivo era quello di fornire ad istituti di ricerca e studiosi un'occasione, a livello internazionale per condividere idee ed esperienze sulla conservazione degli ambienti montani e il benessere della gente di montagna.

Il convegno si è concluso con la redazione della Kathmandu Declaration, un decalogo che riassume i temi prioritari per le zone montane, come la pace e la stabilità economica, lo sviluppo delle scienze moderne e la conservazione della biodiversità.

Il Vertice di Johannesburg:

Nell'agosto 2002 a Johannesburg nel Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile "10 anni dopo Rio" i Capi di Stato hanno ratificato il "Piano di Implementazione" che individua le priorità e le azioni necessarie per lo sviluppo sostenibile del pianeta. Il paragrafo 40 di tale documento è dedicato allo sviluppo sostenibile delle montagne.

Nel programma dei lavori è stata inserita come prioritaria l'attivazione di una strategia di "Partnership Internazionale", che rappresenterà lo strumento operativo per la realizzazione degli obiettivi dello sviluppo sostenibile delle aree montane. Questa partnership è stata presentata durante il Vertice ad un evento *ad hoc* che ha riunito i principali enti e organizzazioni iscritti all'iniziativa. Il Comitato Ev-K²-CNR, insieme al Governo Italiano ed a enti multilaterali come l'ICIMOD, ha presentato in questa sede il proprio programma di ricerca interdisciplinare.

Il Bishkek Global Mountain Summit:

A conclusione delle celebrazioni dell'Anno Internazionale della Montagna è stato infine organizzato ad ottobre 2002 il Bishkek Global Mountain Summit, nel corso del quale i Governi hanno ricevuto e adottato la Piattaforma per lo Sviluppo Sostenibile in Montagna. Le raccomandazioni politiche contenute nei 4 documenti finali dell'evento "High Summit" sono stati presi in considerazione nella stesura di tale Piattaforma. Erano presenti per la prima volta tutti i "Partners" della partnership lanciata a Johannesburg. In questo occasione, il Comitato Ev-K²-CNR ha preso parte un workshop tematico sui cambiamenti climatici in montagna, sugli effetti di questo fenomeno sui ghiacciai, sul rischio del conseguente dissesto idrogeologico e sui sistemi per il monitoraggio dell'ambiente e del territorio, mettendo in evidenza la sua expertise in questo ambito e presentando le nuove alleanze strategiche stipulate per il proseguimento delle attività relative.

Collaborazione scientifica internazionale

La ricerca scientifica richiede sempre più attenzione all'ottimizzazione delle attività e delle risorse a livello internazionale attraverso collaborazioni strategiche. L'intensa attività di ricerca nell'ambito del Progetto Ev-K²-CNR ha permesso lo sviluppo di importanti rapporti internazionali tra gli Istituti che svolgono ricerche nell'ambito del Progetto Ev-K²-CNR e la comunità scientifica europea e mondiale. Il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide, per l'efficienza della struttura e la vivacità dell'attività di ricerca, è uno dei principali punti di riferimento per gli studi internazionali d'alta quota in Himalaya. I numerosi gruppi di ricerca italiani, siano essi Istituti CNR, universitari o centri di ricerca privati, hanno sviluppato rapporti istituzionali e di collaborazione con partner europei ed internazionali. Questi risultati sono perfettamente in linea con quanto prevede il Governo italiano e con quanto auspicato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

La promozione all'estero della scienza e della tecnologia italiane - Ministero degli Affari Esteri

"La cooperazione internazionale nell'ambito della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica, in quanto strumento fondamentale di affermazione nei settori più avanzati della scienza e dell'industria, con ricadute sull'economia e sull'occupazione, è componente strategica della politica estera del nostro Paese."

Le linee della politica internazionale del CNR

"L'internazionalizzazione ... si sviluppa attraverso due strumenti, che rispondono pur nella loro diversità, al comune obiettivo di porre in grado la comunità scientifica nazionale rappresentata nel CNR, di partecipare attivamente alle attività di ricerca e sviluppo tecnologico concordate a livello internazionale ed europeo.

Il primo strumento rappresenta la componente più tradizionale dei rapporti scientifici e tecnologici internazionali del CNR ed è costituito, da un lato, dalla partecipazione a progetti lanciati o finanziati da organizzazioni internazionali, intergovernative e non governative, inseriti in programmi di sviluppo coordinati o strategici, dall'altro lato, esso è costituito dalla solida rete di relazioni bilaterali dell'Ente, che si concreta in accordi e convenzioni con istituzioni scientifiche straniere omologhe."

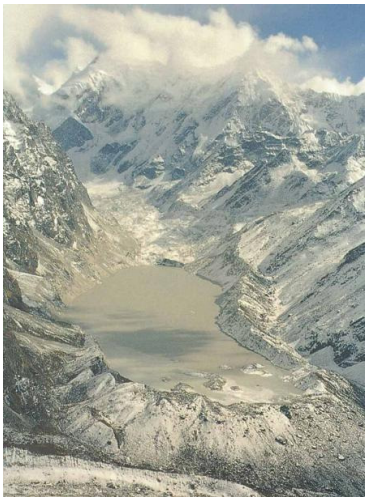
Le azioni di cooperazione allo sviluppo attuate in forma di partnerariato fra soggetti delle amministrazioni locali e della società civile organizzata dai paesi del Nord e del Sud del mondo rappresentano approcci strategici alla lotta alla povertà e un meccanismo concreto per stimolare il potenziamento della capacità di ricerca per esigenze specifiche dei Paesi in via di sviluppo, tramite attività di formazione e partecipazione diretta nei progetti di ricerca.

A questo scopo è stato ratificato dal Governo del Regno del Nepal e dal Governo della Repubblica Italiana il Memorandum di Intesa tra i due Paesi, in cui sono elencati una serie di interessi comuni che coinvolgono a fondo il Progetto Ev-K²-CNR.

Il Progetto Ev-K²-CNR è anche inserito negli accordi governativi per la cooperazione culturale e tecnico-scientifica sottoscritti dal nostro Ministero degli Affari Esteri con Pakistan, Cina ed Austria.

La realizzazione e l'esistenza stessa del Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide sono tra l'altro consentite proprio da un accordo quadro, recentemente rinnovato per un ulteriore quinquennio, tra il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e la Royal Nepal Academy of Science and Technology (RONAST). Tale accordo è integrato da un protocollo d'intesa (anch'esso rinnovato per un analogo periodo) che regolamenta le attività scientifiche e tecnico-organizzative del Progetto Ev-K²-CNR inerenti anche all'utilizzo del Laboratorio-Osservatorio

Internazionale Piramide. Questo *Addendum* riguarda le attività scientifiche e culturali svolte nell'ambito delle collaborazioni internazionali e esemplifica il protocollo a cui i ricercatori afferenti a questo progetto devono attenersi per poter operare in Nepal, nonché i doveri delle due parti.



Sinergie interessanti si stanno creando anche con altri Paesi, sia tramite progetti di scambio tra ricercatori di vari Istituti, o tra operatori come quelli dei Parchi Nazionali. Il riconoscimento del Pyramid MeteoGroup[10] da parte del WMO (World Meteorological Organization) come punto di riferimento per la zona Himalayana all'interno del Progetto CEOP (Coordinated Enhanced Observing Period) rappresenta una conferma forte dell'unicità e della rilevanza degli studi prodotti dal Progetto Ev-K²-CNR nell'ultimo decennio sul monsone himalayano, volti a meglio comprendere i cambiamenti climatici ed il loro effetto sul nostro pianeta.[11]

Un ulteriore esempio importante è offerto dalle conferme di continua operatività della stazione sismica, denominato con la sigla "EVN" per la sua collocazione nella zona dell'Everest, su richiesta della Comprehensive Test-Ban Treaty Organization di Vienna tramite l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia di Roma.

[10] Il Pyramid MeteoGroup è una collaborazione ad hoc, creata tra gli Enti partecipanti nel progetto di studi meteorologici, che ha come obiettivo garantire una migliore gestione delle attività svolte in questo ambito. Ne fanno parte: l'Istituto di Ricerca Sulle Acque del CNR (CNR-IRSA), il Centro Epson Meteo (CEM) ed il Comitato Ev-K²-CNR.

[11] Ciò è stato reso possibile dall'accordo tra il Comitato Ev-K²-CNR e il Centro Epson Meteo siglato nel giugno 2001 per lo studio delle caratteristiche meteo-climatiche nell'area Himalayana e relazione con la circolazione atmosferica a grande scala del monsone indiano e per il supporto nella definizione di programmi di ricerca nazionali e internazionali nell'ambito delle scienze meteorologiche. Questa attività si completa con lo studio dei fenomeni fisico-meteorologici che governano il trasporto e la diffusione atmosferica di inquinanti condotto dall'Istituto di Ricerca Sulle Acque-CNR, che ha siglato con il CEM un analogo accordo di collaborazione.

Riassunto di nuovi accordi di collaborazione internazionale avviati dal Comitato

Ev-K²-CNR nell'ultimo triennio

- Con il Dr. Alton Byers di "The Mountain Institute" per la realizzazione dei progetti: "Sistema informativo territoriale per la determinazione dell'impatto antropico sull'ambiente alpino del Khumbu" e "Creazione di un GIS completo della Valle del Khumbu" e per la realizzazione della mostra fotografica "A Celebration of the People and Landscapes of Sagarmatha (Mt. Everest) National Park" e della pubblicazione "Historical and Contemporary Landscape Change in the Sagarmatha (Mt. Everest) National Park, Khumbu, Nepal".
- Con la Dr.ssa Hildegard Diemberger, antropologa specializzata negli studi sulle popolazioni Tibetane e docente presso l'Università di Cambridge. L'accordo è stato sancito per sviluppare tra le parti una collaborazione nel progetto di ricerca "Tradizione e Modernità in Tibet e in Himalaya".
- Accordo tra il Pyramid MeteoGroup e le Università giapponesi di Shiga Prefecture, Nagoya, Tsukuba e Hokkaido per l'implementazione del settore di ricerca sui cambiamenti climatici e l'idrologia in Nepal per lo studio del monsone Asiatico nell'ambito del progetto CEOP.
- Con l'associazione Eco-Himal per la realizzazione del progetto "Formazione di Base e Professionale per le Guide Alpine Tibetane" in collaborazione con il Mountaineering Department di Lhasa e l'ICIMOD, la realizzazione del progetto "Pannelli solari per l'ospedale di Tshome" e per il progetto editoriale "l'Altra Metà del Cielo".
- Con il Dr. Martino Nicoletti, Università degli Studi di Perugia per la collaborazione nel progetto di ricerca "Mito, rituale e habitat in Himalaya".
- Con il Laboratorio di Fisiologia evoluzionaria del Dipartimento di Zoologia dell'università di Washington, Seattle, per lo studio degli effetti delle condizioni climatiche sulla performance ad alta quota in riferimento a spedizioni alpinistiche nella regione del Monte Everest.

In progress:

- Con il Mountaineering Department di Lhasa e l'Associazione Eco-Himal per la realizzazione del progetto "Formazione di Base e Professionale per le Guide Alpine Tibetane" in collaborazione con l'International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD). L'accordo è già stato steso nella versione inglese ed è ora in corso la traduzione in cinese.

Altri enti internazionali con cui ha collaborato e collabora il Comitato Ev-K²-CNR:

EUROPA

Austrian Fonds zur Forderung der Wissenschaftlichen Forschung – Austria; Centre Medical Universitaire, Department de Physiologie – Ginevra, CH; Clinical Chemistry Laboratory, University Hospital – Ginevra, Svizzera; CNES, Service DORIS – Tolosa, Francia; CNRS, Laboratorie de Glaciologie et de Géophysique de l'Enviroment – Grenoble, Francia ; Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization (CTBTO) – Vienna, Austria; Department of Atmospheric Physics, Clarendon Laboratory – Oxford, UK; Department of Hospital Physics, Karolinska Hospital – Stockholm, Svezia; Department of Neurophysiological Sciences, Univ. of Göteborg – Göteborg, Svezia; Digital Himalaya Project, Cambridge University's Department of Social Anthropology – Cambridge, England; ETH-Zentrum Geological Institut – Zurich, Svizzera; Fondation Benoît Chamoux– Parigi, Francia; Fondazione Lerici (sede di Roma) – Roma – Italia; Glaciological Society Alpes Occidentales – Francia ; Inserm, Hôpital Broussais – Parigi, Francia; Institut Fur Volkerkunde – Vienna, Austria ; Institut Géographique National – Grenoble, Francia; Institute For Tropospheric Research – Leipzig, Germania; Imperial College of Science, Technology and Medicine – London, England; Max Planck Institut – Gottingen, Germania; Mongolia and Inner Asia Studies Unit (MIASU) - Cambridge University, England; Oriental Institute, Oxford University – Oxford, England; Phonogram Arkiv Vienna – Austria; Shalgerenska Hospital – Göteborg, Sweden; Tibetfreunde Foundation – Berna, Svizzera; Université di Grenoble – Francia; Universitat Wien, Institud fur Etnologie – Vienna, Austria; University of Goteborg, Departement of Clinical Neuroscience – Göteborg, Sweden; Università degli Studi di Perugina – Perugia, Italia; World Radiation Centre – Davos Dorf, Svizzera; Zentrum fuer Umwelt und Naturschutz dell'Universitàfuer Bodenkultur – Vienna, Austria

NORD AMERICA

Beth Israel Medical Center – New York City, New York, USA; Climate Change Research Center, Institute of the Study of Earth, Oceans and Space, Univ. of New Hampshire – Durham, NH, USA; NASA Commercial Space Center – Washington D.C., USA; New Mexico Health Enhancement And Marathon Clinic – Albuquerque, New Mexico, USA; New York City College – New York City, New York, USA; NOAA, Surface Radiation Research Branch, Air Resources Laboratory – Boulder, Colorado, USA; Oregon Health Science University – Portland, Oregon, USA; The Mountain Institute, West Virginia University – Franklin, West Virginia, USA; University of New Mexico, Human Performance Laboratory, Albuquerque, New Mexico, USA; Veteran Administration Medical Center, Minneapolis, Minnesota, USA; Yale University Medical School – New Haven, Connecticut, USA; Department of Zoology, University of Washington, Seattle, USA

ASIA

CIMR – Centre for Integrated Mountain Research – Lahore, Pakistan; Department of Hydrology – Kathmandu, Nepal; Department of Wildlife Conservation and National Parks – Nepal; Health Bureau Of Nyalam, Shigatse Prefecture – Tibet Autonomous Region, Cina; Himalayan Research for Science & Technology – Kathmandu, Nepal; Gutsho Hospital, Shigatse Prefecture – Tibet Autonomous Region, Cina; Kanti Children Hospital,

Maharajgung – Kathmandu, Nepal; International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD) – Kathmandu, Nepal; Ministry of Tourism and Civil Aviation – Kathmandu, Nepal; NBSM – National Bureau of Surveying and Mapping – Beijing, Cina; Nepal International Clinic – Kathmandu, Nepal; University of Lahore – Pakistan; University of Shiga Prefecture – Giappone; University of Nagoya – Giappone; University of Tsukuba – Giappone; University of Hokkaido – Giappone; Royal Nepal Academy Of Science And Technology – Kathmandu, Nepal; TASS – Tibetan Academy of Social Sciences – Lhasa, Tibet Autonomous Region, Cina; Tibet Assistance to the Remote Areas, Tibet Autonomous Region – Lhasa, Tibet Autonomous Region, Cine; Tibet University – Lhasa, Tibet Autonomous Region, Cina; Tibet Mountaineering Department – Lhasa, Tibet Autonomous Region, Cina; The Chinese Academy Of Science, Beijng, Cina; Tribhuvan University – Kirtipur, Kathmandu, Nepal

OCEANIA

Manly Hospital, Department Of Critical Care – Manly, Australia; School Of Chemistry, University of Melbourne – Melbourne, Australia

Sono in atto inoltre collaborazioni con agenzie internazionali, quali UNEP, WHO, WMO, ESA, FAO, ONU. Per quanto concerne le iniziative di tipo umanitario e di assistenza per soccorso sono proseguiti e sono stati ulteriormente sviluppati i rapporti con l'Himalayan Rescue Association - Nepal, Himalayan Trust - Nuova Zelanda, Fondation Benoît Chamoux– Francia, Eco Himal – Italia/Svizzera/Austria, Baltistan Health and Education Foundation - Pakistan, FAO Food & Agriculture Organisation of the United Nations.

L'espansione delle esperienze scientifiche nei settori ambientali, scienze della terra e gestione del territorio oltre al Nepal: le motivazioni di una cooperazione strategica

La zona della catena montuosa più estesa e di formazione più recente del mondo l'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya, che interessa i paesi dell'Afghanistan, Cina, Pakistan, Nepal, India, Bhutan, Myanmar e Bangladesh, costituisce un'area notevolmente ricca di risorse, di tradizioni e di culture. Tale area presenta però una certa vulnerabilità nei settori dell'ambiente e della politica che rende prioritaria, per il raggiungimento di uno sviluppo sostenibile in montagna, elemento di crescente importanza per la tutela della biodiversità e della qualità della vita delle popolazioni di queste regioni, la collaborazione tra Enti, Governi e Organizzazioni per lo scambio e il trasferimento di esperienze, tecnologie, conoscenze culturali e scientifiche.

La catena del l'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya, estesa da est ad ovest per 3.500 km, coprendo un area di circa 3.566.000 km^2 con una popolazione di circa 150 milioni di abitanti, costituisce la naturale cerniera tra le aree più popolate ed alcune delle zone più svantaggiate al mondo. (tabella 1)

Descrizione	Unità	Afgani-stan	Bhutan	Bangla-desh	Cina	India	Myanmar	Nepal	Pakistan
Popolazione	Milioni	17,4	0,6	117,7	1.208,8	918,6	45,6	19,7	126,6
Area	1.000km^2	652,1	46,5	144,0	9.607,0	3.287,3	676,3	147,2	796,1
Densità di popolazione	ab/km^2	27	13	817	126	279	67	134	159
PIL/abitante	US$	125	470	220	557	321	219	203	408
Agricultura	%	53	40	30	27	27	47	42	22
Manufacturing	%	29	31	18	47	28	20	27	32
Others	%	19	29	52	26	45	33	32	46
PIL reale/abitante	US$		1.289	1.331	2.604	1.348	1.051	1.137	2.154
Aspettativa di vita	anni		66	56	69	61	58	55	62
Fertilità	N		6	4	2	4	4	6	6
Mortalità infantile	‰		71	77	26	84	48	91	95
Adulti analfabeti	%		55	63	19	49	17	73	63
Donne analfabete	%		75	76	29	64	23	87	77
Urbanizzazione	%		6	18	29	27	26	13	34
Industrializzazione	%	29	37	18	47	28	20	27	32
Persone in povertà assoluta (1992)	%	59	0	79	9	38	34	63	28
Persone con accesso ai servizi sanitari (1990-95)	%		65	45	88	85	50	NA	55
Persone con accesso ad acque potabili (1990-96)	%		58	97	67	81	60	63	74

Tabella 1. Principali parametri socioeconomici dei Paesi della regione Hindu Kush, Karakorum e Himalaya (1990-96) *Pubblicazione ICIMOD: "Poverty in the Hindu Kush-Himalayas", scaricato con permesso da* www.icimod.org.

Nel prossimo decennio in quest'area del mondo si assisterà ad una crescita netta in termini di sviluppo sociale ed economico, le cui prime avvisaglie in Cina sono iniziate già prima della fine del millennio. La fragilità della catena dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya costituirà certamente un punto importante per la valutazione degli effetti ambientali che accompagneranno lo sviluppo locale, che si andranno a sommare ai già presenti effetti del cambiamento globale del clima. La sfida di tutta la

Terra è quindi quella di attivare ogni sforzo perché in quest'area si possa attuare un'azione internazionale di sviluppo veramente sostenibile.

Ad avvalorare l'importanza degli studi climatici in questa zona, valga come esempio quanto riportato nelle conclusioni del recente documento dell'UNEP "The Asian Bown Cloud. Climate and Other Environmental Impacts. 2002. UNEP/DEWA/RS.02-3. 53 pp.":

"… A comprehensive program needs to be developed and implemented for understanding the nature and scope of environmental issues facing Indo-Asia-Pacific, and develop a framework for assessing past and future impacts. Such a program should include integration of satellite data with regional surface data, global atmospheric chemistry and climate models in correlation with critical data from public health, agriculture, and marine and terrestrial ecology. Specifically, in the area of capacity building, it should include field experiments to facilitate active collaboration with regional scientists and practical training for regional students and post graduates. …

… Together with satellite observations, data from these sites should provide critical coverage to understand the long-term build up of atmospheric pollutants in the Indian Ocean/South Asian region and gain insights on the role of transboundary transport of pollutants. When these data are integrated with air pollution data from various cities and surface stations in Asia, we will have a much better understanding of how air pollution is transported and how it impacts on the South Asia-Pacific region. By the year 2030, the Asian region will house about 5.000 million people. According to one projection, SO2 emissions could double during that period. A corresponding increase in the concentration of black carbon and other aerosols can have major negative impacts on the radiation, temperatures and water budget of Asia and of the planet. It is important that steps be taken to slow down the growth of pollutants."

Considerando che il Progetto Ev-K²-CNR si trova a gestire una delle più importanti basi di ricerca d'alta quota esistente sulla Terra, per di più posizionata in un sito continuamente al centro dell'attenzione mondiale, il

Comitato deve prevedere il continuo aggiornamento delle dotazioni tecniche del Laboratorio. Le ricerche tecnologiche, svolte in stretta collaborazione con le società produttrici, permettono anche una valutazione dell'affidabilità delle nuove tecnologie grazie a collaudi reali in condizioni estreme difficilmente riproducibili artificialmente. L'esperienza acquisita nella gestione di tecnologie avanzate come i sistemi di monitoraggio ambientali in postazione remota come la Piramide, ha permesso la messa a punto di un organizzazione in grado di offrire l'ospitalità ad Enti ed Istituti di ricerca ed un supporto tecnico e di personale in grado di garantire una vigilanza su tutto l'arco dell'anno. In questa direzione per continuare a fare fronte alle richieste crescenti a livello internazionale per meglio osservare e capire i processi di cambiamento in atto sul nostro Pianeta, si valuteranno tutte le possibilità per suscitare interessi da parte di Enti internazionali per l'installazione di nuovi sensori nel campo del monitoraggio dei gas serra (CO_2, O_3, ecc.), di postazioni fisse per reti satellitari, quali ad esempio il Programma Europeo "Galileo", ecc.

Si prevede inoltre di estendere l'installazione, con le stesse modalità utilizzate per la Piramide, di alcune stazioni di monitoraggio climatico e geofisico in specifici punti strategici di altre aree dell'Himalaya, Karakorum e Hindu Kush. Ciò dovrà essere ottenuto tramite il continuo stimolo degli enti governativi interessati, ma anche con un ampliamento della base economica del Progetto Ev-K²-CNR che, trovandosi a far fronte sempre più spesso ad impegni di carattere internazionale, deve raggiungere un assetto stabile con garanzie di durata.

In sintonia con questa espansione delle sue attività scientifiche, e per meglio raggiungere l'obiettivo di trasferire le conoscenze scientifiche per favorire una "capacity building" dei popoli locali, e per fare sì che le attività di monitoraggio ambientale e di studio socio-economico, culturale e delle tradizioni locali, già consolidate sul territorio nepalese, e in particolare nella regione "simbolo" dell'Everest, possano essere ampliate e avviate in altre zone dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya, il Comitato Ev-K²-CNR si attiverà affinché venga attuata una collaborazione formale dell'Italia alle

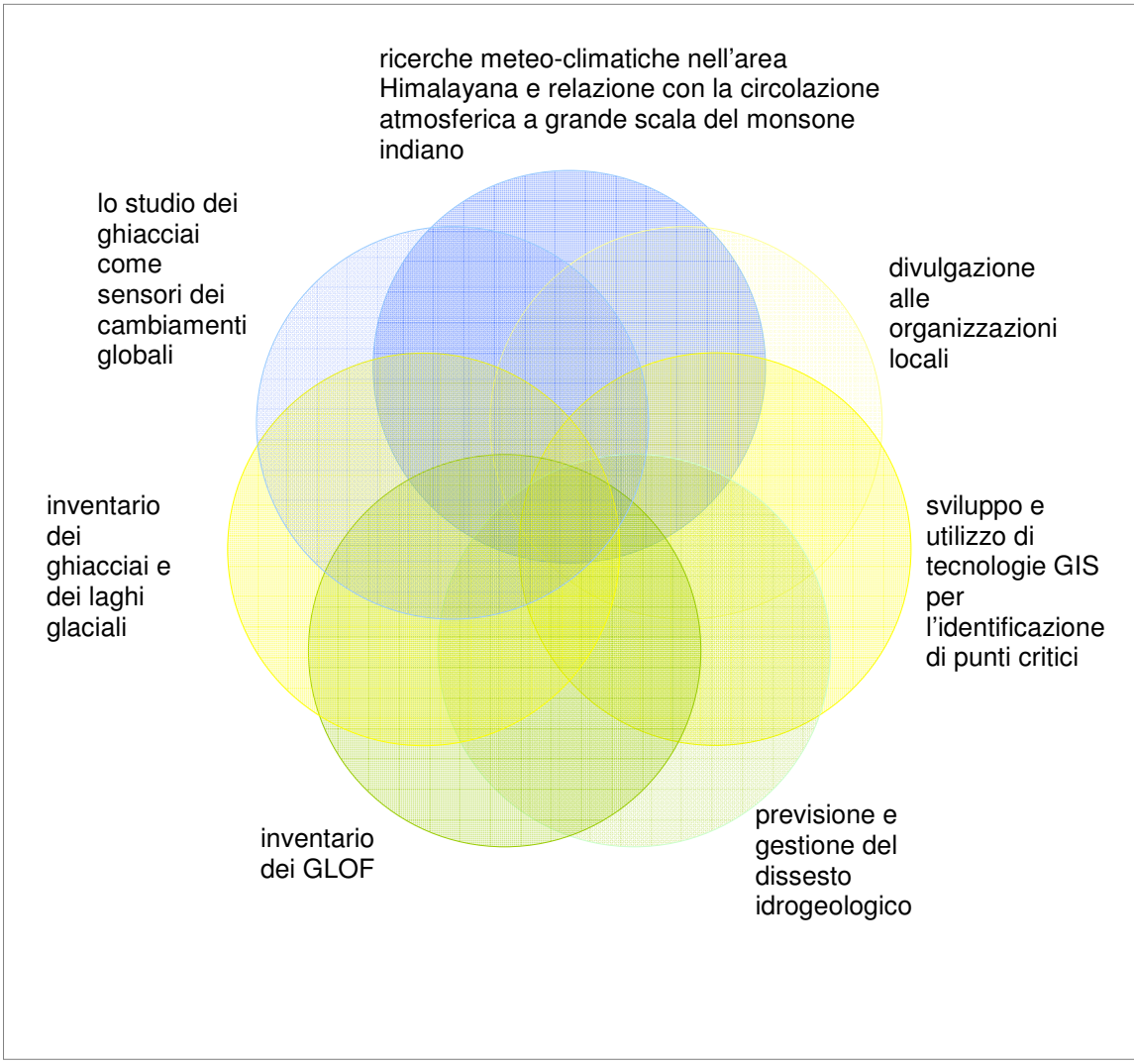
attività dell'ICIMOD[12]. Questa partnership valorizzerebbe e estenderebbe a tutta l'area Himalayana la consolidata esperienza di ricerca in alta quota maturata nell'ambito delle attività del Comitato Ev-K²-CNR, nei settori scientifici come la meteorologia, il monitoraggio dei cambiamenti climatici, la gestione delle risorse naturali, dando all'Italia l'opportunità di mettere in atto iniziative concrete verso il raggiungimento degli obiettivi indicati nel paragrafo 40 e nella "Partnership Internazionale per lo Sviluppo Sostenibile in Montagna" della Conferenza di Johannesburg 2002.

Tra le aree di intervento indicate come prioritarie nel Piano Strategico di ICIMOD per il prossimo triennio, aree in cui il Comitato Ev-K²-CNR ha già un'esperienza consolidata, possiamo elencare le seguenti:

- gestione delle risorse naturali, tutela e conservazione della biodiversità, gestione dei terreni agricoli e dei pascoli, gestione dei bacini imbriferi;
- promozione del turismo sostenibile;
- promozione dell'utilizzo di sistemi di energia rinnovabile;
- gestione delle risorse idriche e gestione del rischio, cambiamenti climatici e rapporto con i laghi glaciali ed i ghiacciai, previsione e gestione del dissesto idrogeologico (figura 3);
- sviluppo di un'infrastruttura informativa territoriale per la zona, sviluppo di programmi di formazione nel settore delle nuove tecnologie e utilizzo di Internet anche per scopi come l'e-learning e l'e-governance;
- promozione di un'armonia culturale attraverso politiche di inclusione rispettose delle diversità.

[12] L'International Centre for Integrated Mountain Research (ICIMOD), progetto avviato nel 1983 su volontà internazionale, in cui erano e sono coinvolti anche UNESCO, FAO e UNEP, è un centro di ricerca applicata e di divulgazione con base a Kathmandu, Nepal, che lavora con tutti e otto i Paesi dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya. Ogni anno ICIMOD si impegna a migliorare la vita ed il lavoro dei 335 milioni di abitanti che vivono in povertà assoluta (Tabella 1), rispettando i fragili ecosistemi da cui essi dipendono. ICIMOD, l'unico istituto internazionale al mondo interamente dedicato allo sviluppo sostenibile e alla lotta alla povertà in montagna, collabora con oltre 300 istituti e 3.000 esperti. È riconosciuto a livello regionale e globale per il suo lavoro di promozione della "Mountain Agenda", che fa riferimento al Capitolo 13 dell'Agenda 21 del Vertice di Rio, e per il suo ruolo nell'avvio delle procedure per la dichiarazione e la celebrazione dell'Anno Internazionale delle Montagne presso l'ONU.

Attorno a questi temi, si auspica, infatti la creazione di una partnership mirata, una collaborazione tra Enti che possa sfruttare le esperienze maturate nel campo dello sviluppo e della ricerca scientifica, ottimizzando così le risorse e valorizzando e promuovendo l'expertise italiana in questi settori.



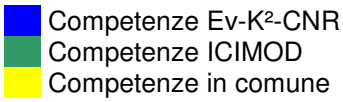


Figura 3. Esempio di partnership sui cambiamenti climatici e gli effetti sui ghiacciai himalayani

Quadro di Azione del Comitato Ev-K²-CNR

Mission Statement:

La nuova missione del "Comitato Ev-K²-CNR" è di fornire supporto scientifico specializzato ai processi di sviluppo sostenibile in aree remote di alta quota per garantire la tutela dell'ambiente e la qualità della vita degli abitanti attraverso l'approfondimento delle conoscenze scientifiche delle realtà umane, ambientali, climatiche, geologiche e geofisiche in queste aree, lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie ecoefficienti, il trasferimento dei risultati scientifici applicati alla gestione sostenibile del territorio e la prosecuzione di attività di formazione, cooperazione e sviluppo, nel rispetto delle culture e delle tradizioni locali.

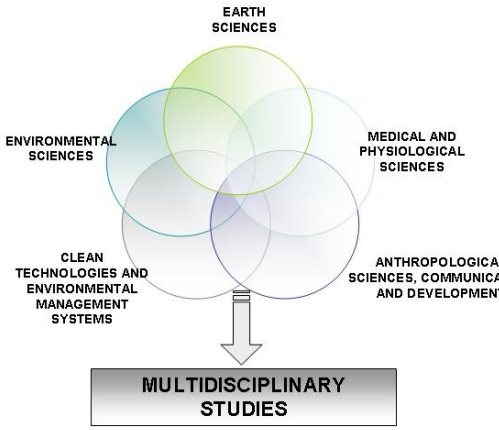
Oggi il Progetto Ev-K²-CNR esprime la volontà di catalizzare e concentrare forze e capacità scientifiche, tecnologiche e organizzative attorno ad un

programma organico di grande rilevanza scientifica e spessore culturale: un'avventura umana e scientifica che appassiona da anni i ricercatori ed il pubblico e si svolge nello spettacolare scenario dell'alta montagna dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya.

L'intera attività di ricerca potrà e si dovrà muovere oltre i tradizionali ambiti geografici del Progetto Ev-K²-CNR seguendo le necessità di studio e di trasferibilità dei risultati richieste dalle tematiche trattate. Alcuni progetti di ricerca previsti nella presente Proposta verranno svolti presso il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide in Nepal; altri verranno realizzati invece nelle zone montane circostanti. La replica di meccanismi consolidati e di esperienze acquisite in altre zone vulnerabili delle montagne dell'Asia, attraverso la collaborazione con Enti regionali come l'ICIMOD, garantirà una migliore trasferibilità dei risultati scientifici a beneficio degli ambienti e dei popoli locali.

Oltre all'impegno rivolto alle regioni himalayane, il Progetto Ev-K²-CNR 2003-2005 prevede anche alcune importanti iniziative scientifiche da sviluppare a livello nazionale e internazionale. Si tratta di progetti complementari che, integrandosi con gli studi effettuati presso il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide, serviranno a consolidare i risultati delle ricerche e fornire al mondo scientifico delle risposte più complete sui temi in questione. Tutto il prodotto scientifico poi avrà ricadute non solo nel contesto dell'alta quota o dell'area remota, ma anche per tutti i vari ambienti montani del mondo.

Ricerca interdisciplinare e trasversale



Per garantire l'ottimizzazione delle varie attività, i progetti proposti dovranno privilegiare un approccio interdisciplinare e trasversale tra le Aree tematiche del Comitato Ev-K²-CNR (Fisiologia e Medicina, Scienze Ambientali, Scienze della Terra, Scienze Antropologiche, Comunicazione e Sviluppo, Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale). Secondo tale approccio, sono pertanto già stati identificati due progetti integrati:

- Progetto GIS del Parco Nazionale di Sagarmatha
- Progetto integrato di monitoraggio climatico, ambientale e geofisico: Himalaya Karakorum Environmental Monitoring Network (HiKemNet)

Altri progetti che potranno essere attivati sono:

- lo studio dei ghiacciai come sensori dei cambiamenti globali da raccordare con lo studio del clima, dei bilanci di energia ed acqua e dei meccanismi di interazione del monsone con la catena himalayana, in corso di realizzazione nell'ambito del Progetto CEOP, che opera sotto l'egida della World Meteorological Organization (WMO) e pone il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide come punto di riferimento himalayano. Questa attività dovrà attivare una stretta interazione con i grandi progetti internazionali che hanno al centro dell'interesse le ricerche glaciologiche sia ai fini investigativi che di protezione da eventi disastrosi;
- lo studio degli ambienti lacustri come testimoni della circolazione degli inquinanti: da raccordare con lo studio intensivo delle deposizioni atmosferiche, della qualità dell'aria, delle sorgenti di inquinanti a livello locale e con la modellizzazione del trasporto a lunga distanza, trovando una stretta interazione con grandi progetti che interessano l'area indo-himalayana, come ad esempio il Progetto INDOEX (Indian Ocean Experiment), il Progetto ABC (Asian Brown Cloud), ecc.

Questi progetti avranno un supporto diretto da parte del Comitato come *testimonial* della ricerca di eccellenza sviluppata e dovranno raccordarsi con le principali agenzie internazionali che operano a livello ambientale (WMO, UNEP, ecc.), verso le quali trasferire i propri risultati e dalle quali ottenere incarichi di ricerca in programmi a scala globale in virtù del fatto che il Comitato Ev-K²-CNR opera in un'area di grande importanza ambientale della Terra.

Aree di Intervento Strategica nella Zona Himalayana

Le Vulnerabilità Geofisiche e Ambientali
- frane
- Glacial Lake Outburst Floods (GLOF)
- inquinamento – locale e trasporto a lunga distanza
- erosione
- deforestazione

Possibili Interventi e Soluzioni
* GIS applicato al piano di gestione del Parco Nazionale di Sagarmatha
* sistema integrato di monitoraggio climatico, ambientale, geofisico
* analisi dell'impatto antropico e stesura di raccomandazioni per un turismo sostenibile
* glaciologia – collaborazione con ICIMOD nel monitoraggio e previsione dei GLOF
* creazione di un sistema integrato di supporto per le decisioni per lo sviluppo sostenibile.

Ev-K²-CNR Capacity Building

La qualità e l'efficacia di politiche o progetti per la sostenibilità sociale, economica e ambientale implica un confronto continuo tra i vari portatori di interessi (stakeholders) di un territorio. Il dialogo trasparente, il monitoraggio continuo, la verifica dei risultati, sono gli ingredienti per stabilire fiducia e legittimazione, approfondimento e ricerca oggettiva su cause e soluzioni.

Successivamente, è necessario passare dal dialogo alla partnership, alla creazione di alleanze tra attori diversi su progetti condivisi, valorizzando i punti di eccellenza e le competenze degli esperti coinvolti e creando opportunità di innovazione. Parallelamente diventa sempre più strategico favorire e valorizzare la capacity building in particolare nei Paesi in via di sviluppo, ossia accrescere le competenze, le conoscenze di una comunità locale, valorizzandoli come capitale istituzionale, culturale e sociale, da

integrare al capitale economico e naturale. Fondamentale inoltre, a supporto del dialogo e della progettazione, è l'ascolto dei vari attori mediante il costante monitoraggio delle percezioni su temi locali, servizi, progetti e programmi promossi da Enti e imprese.

Il Comitato Ev-K²-CNR si è impegnato negli anni recenti a favorire una capacity building dei collaboratori locali, attraverso corsi di formazione e scambi tra ricercatori affinché la comunità locale possa fare pienamente parte della gestione e dello svolgimento delle attività promosse sul loro territorio, traendo così un beneficio completo dalla presenza dei ricercatori e esperti italiani. Anche la reciprocità è un obiettivo ambito dal Comitato Ev-K²-CNR, con il coinvolgimento di esperti locali negli studi svolti in Himalaya, che sempre più spesso porta ad un proficuo scambio di conoscenze e un'equa suddivisione delle attività di raccolta e analisi dei dati scientifici.

Attività di Cooperazione

Il Comitato Ev-K²-CNR collabora con le Associazioni senza scopo di lucro per favorire lo svolgimento di attività sul territorio che possono avere dei benefici diretti su persone che devono affrontare gravi condizioni di svantaggio. Alcuni esempi seguono:

- Eco-Himal Italia: costruzione e implementazione dell'Ospedale di Tsome, a favore dei popoli nomadi della Regione Autonoma del Tibet, fornito successivamente di un sistema fotovoltaico.

- Fondazione Benoit Chamoux: programmi di "adozione a distanza" dei bambini Sherpa rimasti orfani a seguito di tragedie in montagna.

- Fondo Solidarietà Lorenzo Mazzoleni: allestimento di un centro di assistenza medica per le popolazioni della valle del Baltoro e di Askole, ultimo villaggio sulla via d'accesso al K2.

La Piramide come punto di riferimento per la sicurezza nell'area d'alta quota del Khumbu

La grande esperienza di operatività acquisita in 15 anni e la consapevolezza della necessità di migliorare l'assistenza sanitaria e l'organizzazione del soccorso hanno spinto il Comitato Ev-K²-CNR ad impegnarsi sempre di più su questo fronte, passando dai semplici interventi di assistenza per turisti e portatori effettuati da parte del personale in servizio presso il Laboratorio Piramide (medici ricercatori, Guide Alpine) allo sviluppo di progetti internazionali di soccorso, alla definizione, in sede internazionale, del nostro Laboratorio come presidio stabile per la sicurezza nella molto frequentata Valle del Khumbu e in tutta l'area del Parco Nazionale dell'Everest.

Gli Esiti ed i Prodotti delle Attività

Garanzia di qualità

Il Comitato Ev-K²-CNR garantisce la qualità della ricerca attraverso tre livelli di verifica: il primo è costituito dal Consiglio Scientifico che con i responsabili disciplinari orienta gli indirizzi generali della ricerca e ne stimola la crescita, valuta e definisce la priorità dei progetti, controlla il raggiungimento degli obiettivi e la validità scientifica dei risultati; il secondo è formato da un gruppo di referee esterni (2 per area, di cui uno non italiano) che svolgono in modo anonimo un rigoroso controllo della qualità delle proposte di attività di ricerca specifica e della congruità dei costi; il terzo, infine è costituito dalla verifica dei prodotti scientifici in termini di pubblicazioni e degli esiti delle attività di carattere culturale promosse nell'ambito delle singole aree tematiche.

Le pubblicazioni e la divulgazione scientifica del Progetto Ev-K²-CNR

Pubblicazioni scientifiche:

I risultati scientifici raggiunti dal 1990 attraverso le missioni scientifiche effettuate nell'ambito del Progetto Ev-K²-CNR hanno consentito la pubblicazione di una vasta bibliografia[13] che testimonia la capacità di diffusione e divulgazione raggiunta dalle singole aree tematiche. In tabella 2 è riportato il quadro sintetico delle pubblicazioni, aggiornato a giugno 2002.

[13] vedere elenco della bibliografia in allegato.

	Fisiologia e Medicina	Scienze Ambientali	Scienze della Terra	Scienze Umane	Ricerche Tecnologiche	Progetto Multi-disciplinare Ev-K²-CNR	Tot
Pubblicazioni su periodici con comitato editoriale	77	31	12	3	1	15	1
Capitoli in libri	22	26	10	8	-	19	8
Comunicazioni e relazioni	143	61	94	12	3	16	32
							5

Tabella 2. Ripartizione disciplinare delle pubblicazioni del Progetto Ev-K²-CNR

Dal 1989 al 2001 sono state prodotte circa 550 pubblicazioni scientifiche, una parte delle quali (25%) edite in prestigiose testate, altre presentate nel corso di incontri scientifici a vario livello (internazionale, nazionale, locale).

Pur riconoscendo la necessità di diffondere le informazioni anche al grande pubblico, nella consapevolezza che la comunità scientifica tende a giudicare il prestigio di un gruppo di ricerca esclusivamente sulla base delle pubblicazioni internazionali, nel triennio 2003-2005 il Consiglio Scientifico cercherà di aumentare questa componente attraverso un attento monitoraggio della produzione scientifica e subordinando i finanziamenti per le ricerche alla pubblicazione dei risultati nei contesti di maggior pregio, quali riviste e Convegni Internazionali di grande levatura.

Incremento della divulgazione dei risultati disciplinari complessivi:

Il Progetto Ev-K²-CNR ha ottenuto una mole notevole di risultati in oltre 15 anni di attività, ma reperire la documentazione e cogliere il valore dell'informazione prodotta, non è sempre facile. Si propone quindi di continuare la pubblicazione di raccolte dei risultati scientifici in volumi tematici curati dai principali ricercatori che hanno sviluppato i progetti. Queste occasioni editoriali possono rappresentare il momento ideale per recuperare risultati mai pubblicati o per pubblicare risultati che altrimenti non trovano collocazione in periodici di prestigio nonostante il loro valore, quali raccolte di tipo bibliografico, censimenti, cartografie, elenchi di specie, ecc.

Un esempio guida a tale proposito è costituito dal volume speciale sui laghi realizzato nel 1998 nella collana "Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia, Limnology of high altitude lakes in the Mt Everest Region (Himalayas, Nepal), A. Lami and G. Giussani Editors, Volume 57", nel quale sono raccolti tutti i maggiori risultati ottenuti nell'arco di un decennio.

Di questo tipo di pubblicazioni da tempo realizzate a cura di Ev-K²-CNR vale la pena di ricordare anche:

- *Top Of The World Environmental Research*. 1998. R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar. Backuys Pubbl.
- *La foresta ancestrale, Memoria, spazio e rito tra i Kulunge Râi del Nepal*. 1999. M. Nicoletti. Franco Angeli Editore.
- *Dba' Bzhed. The Royal Narrative Concerning the Bringing of the Buddha's Doctrine to Tibet*. 2000. H. Diemberger and P. Wangdu. Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- *Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso*. 2001. P. Cerretelli. Società Editrice Universo, Roma.
- *Vertigini in carne viva. Sciamanesimo, estasi e follia in Himalaya*. 2002. M. Nicoletti. L'Ancora del Mediterraneo.

Nel triennio 2003-2005 verrà ampliata la divulgazione attraverso pubblicazioni che raccolgano l'insieme di risultati ottenuti da più gruppi di ricercatori nel corso di diverse campagne, in modo da coprire con alcuni volumi tematici tutte le discipline del Progetto Ev-K²-CNR. Questa editoria

rappresenterà anche un importante e tangibile biglietto da visita dell'attività scientifica ed una concreta misura del contributo dato alla ricerca scientifica dal Progetto.

La divulgazione dei risultati scientifici:

L'attività di ricerca in anni recenti ha acquisito sempre più la consapevolezza della necessità non solo di trasferire i risultati ai potenziali utenti, ma anche di offrire un'informazione scientifica per la crescita della conoscenza e l'arricchimento culturale in genere. Verranno quindi potenziati gli strumenti di comunicazione per il pubblico più vasto: sito Internet, newsletter, pubblicazioni divulgative, partecipazione a manifestazioni culturali, conferenze nelle scuole di vario grado, ecc.

L'ampliamento degli attuali rapporti e l'intensificazione delle occasioni di nuovi contatti sono stati identificati come prioritari per il Programma Ev-K²-CNR 2003-2005. In particolare, verrà sviluppata maggiormente la comunicazione tramite la rete Internet, sia utilizzando strumenti già esistenti (www.mountnet.net), sia mediante iniziative mirate come il Mountain Forum (rete di discussione internazionale sui temi delle montagne).

Patrocinio di manifestazioni:

Il Comitato Ev-K²-CNR si colloca tra le organizzazioni internazionali di ricerca scientifica dedicate al mondo della montagna. In tale contesto è quindi estremamente importante il ruolo che svolge nel realizzare occasioni in cui si parla di montagna. Nel corso del triennio 2003-2005 il Comitato prevede di realizzare direttamente e/o di promuovere una serie di eventi a livello nazionale ed

internazionale che esaltino sia il ruolo scientifico del Progetto Ev-K²-CNR, sia quello della promozione allo sviluppo della montagna.

Questi eventi includeranno presentazioni dei progetti scientifici realizzati e dei risultati conseguiti sui temi di maggior interesse, ma anche la partecipazione ad importanti eventi nazionali ed internazionali, come: Forum Alpino, l'incontro Europeo sulla ricerca in montagna, organizzato dall'organo scientifico della Convenzione Alpina; Infrastructure for e-Business, e-Education, e-Science and e-Medicine, organizzato dalla scuola superiore G. Reiss Romoli e sponsorizzato dal Telecom Italia; l'incontro annuale della Società Internazionale di Medicina di Montagna.

Alcuni degli Eventi Scientifici

che hanno visto la partecipazione dell'Ev-K²-CNR nel 2002

- International Seminar on Mountain Research, Kathmandu, 3-6 marzo;
- CEOP (Coordinated Enhanced Observing Period) Kickoff Meeting, Tokyo , 6-8 marzo;
- CAMP (CEOP Asian Monsoon Project) International Science Panel, Tokyo, 9 marzo;
- Neve e ghiacci, dalla Lombardia ai Poli, ciclo di conferenze dal 24 gennaio al 15 novembre;
- High Summit Multiconferenza Transcontinentale, Milano, Trento, Nairobi, Kathmandu, Mendoza, 6-10 maggio;
- Convegno Internazionale di Medicina di Montagna: la Montagna, ambiente per la salute, Asiago, 20-22 giugno;
- International Environmental Modelling and Software Society – IEMSs 2002, Lugano, Svizzera, 24-27 giugno;
- International Conference on Advances in Infrastructure for e-Business, e-Education, e-Science, and e-Medicine on the Internet – SSGRR 2002, L'Aquila, 29 luglio 4 agosto;
- World Summit on Sustainable Development, Johannesburg – Sud Africa, 26 agosto – 4 settembre.
- I ghiacciai, le montagne, l'uomo. Le variazioni dei ghiacciai montani e le modificazioni dei sistemi naturali ed antropici, Bormio, 13-14 settembre;
- Forum Alpino 2002 – Natura delle Alpi, Alpbach – Austria, 23 – 27 settembre.

I risultati attesi del Progetto 2003-2005

Nel triennio 2003-2005 il Progetto da un punto di vista generale si propone di conseguire i seguenti risultati:

- un incremento della produzione scientifica di base e della sperimentazione tecnologica innovativa;

- lo sviluppo della interdisciplinarietà delle ricerche per superare la visione necessariamente ristretta del singolo ricercatore e meglio affrontare temi di grande di portata;
- il consolidamento della capacità di trasferimento dei risultati a livello locale, privilegiando comunque le attività utili per uno sviluppo compatibile a scala regionale;
- il potenziamento del Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide perché possa continuare a svolgere una funzione trainante nei settori tematici per i quali costituisce un'opportunità unica (medicina, ambiente, tecnologia, ecc.). Tale potenziamento deve porsi l'obiettivo da un lato di far crescere la richiesta di ricerca da parte di gruppi internazionali e dall'altro di consolidare le attività di osservazione e monitoraggio, privilegiando quelle che hanno come referenti le maggiori organizzazioni scientifiche internazionali;
- accrescere significativamente il valore internazionale dei risultati, per acquisire un'autorevolezza scientifica che possa permettere al Comitato di partecipare in modo paritetico con le maggiori organizzazioni di ricerca che operano a scala locale e globale;
- la realizzazione di una rete di ricerca che esporti la competenza e la specificità acquisita negli studi di alta quota ed in aree remote.

I maggiori risultati attesi sono comunque associati alla capacità di acquisire un ruolo culturale di riferimento per la comunità scientifica locale, contribuendo anche concretamente con prodotti, strumenti e strutture ad alto grado di trasferibilità.

Supposizioni e analisi dei rischi inerenti

Lo svolgimento delle attività di cooperazione e di ricerca nell'ambito del Progetto Ev-K²-CNR 2003-2005 nelle zone Himalayane comporta rischi legati alla natura complessa degli ambienti in cui si opera, alla situazione politica delicata di queste regioni, nonché ad una serie di fattori esterni che possono esercitare

un'influenza sul raggiungimento degli obiettivi prefissati. Il Comitato Ev-K²-CNR, nello svolgimento delle sue iniziative, riconosce pienamente la necessità di cercare e rispettare l'equilibrio tra i limiti e le opportunità rappresentati dalle zone montuose dell'Asia. Le azioni del Comitato saranno infine sempre rispettose delle popolazioni locali e gli obiettivi da raggiungere non potranno che tenere conto dei valori tradizionali espressi dalle loro culture.

SETTORI

DISCIPLINARI

E

NECESSITÀ

DI RICERCA

Le Aree tematiche ed i Settori di azione

Il Comitato Ev-K²-CNR nel corso dei primi 15 anni di attività ha gestito ed organizzato presso il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide la maggior parte delle sue attività nel nei seguenti campi:

Attività di Ricerca Scientifica

- **Medicina e Fisiologia**
- **Studi Ambientali**
- **Scienze della Terra**
- **Scienze Antropologiche, Comunicazione e Sviluppo** *(già: Scienze Umane)*
- **Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale** *(già: Nuove Tecnologie)*

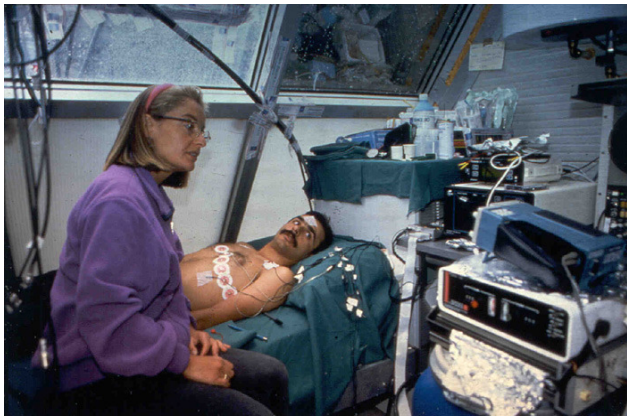
Formazione Professionale e Sviluppo

- **Formazione tecnica alla Piramide**
- **Guide Sherpa**
- **Centro di Alpinismo Lhasa**

Le domande di ricerca verso le quali sono indirizzati gli studi nelle diverse discipline sono riportati in seguito. La previsione che nel triennio 2003-2005 le attività possano essere gradualmente estese all'intera area montuosa dell'Himalaya, Karakorum e Hindu Kush richiede che le linee guida programmatiche nei diversi settori disciplinari vengano considerate

in un'ottica più ampia di quella dei programmi di attività sviluppati fino ad ora dal Comitato Ev-K²-CNR. Questo processo, che non potrà comunque esaurirsi nell'arco di un triennio, dovrà trovare fin dall'inizio le motivazioni per innescare nelle attività di studio una capacità programmatica a lungo termine. Questo spirito, che va cercato in embrione oltre a quanto riportato nei piani dettagliati delle singole discipline, sarà la sfida complessiva che accomunerà tutti i partecipanti alle ricerche del prossimo triennio.

Medicina e Fisiologia



Questo settore ha come fulcro fondamentale delle sue indagini il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide, il quale offre la possibilità di studiare adattamenti fisiologici ad una quota limite (5.000 – 8.000 m s.l.m.), il che costituisce un modello ideale per comprendere quanto avviene nella vita quotidiana a bassa quota in soggetti che per motivi fisiologici (invecchiamento) ma soprattutto patologici (malattie acute e croniche) devono far fronte ad una ridotta capacità di ossigenazione periferica.

I risultati degli studi svolti in queste condizioni servono anche per monitorare e comprendere ciò che avviene all'organismo di quanti, vivendo a livello del mare, si recano periodicamente per motivi professionali e/o ludici a quote superiori a 1500-2000 m s.l.m. La Piramide si trova a 5.035 m s.l.m. dove la pressione inspiratoria di ossigeno è di circa 85 mm Hg mentre la pressione arteriosa di ossigeno, variabile a seconda dell'acclimatazione, è sicuramente <55 mm Hg). I soggetti possono inoltre nei dintorni raggiungere quote molto più elevate esponendosi quindi ad un livello di ipossia molto severo. La Piramide si raggiunge con un trekking di almeno 4 giorni con possibilità di fermarsi per qualche giorno a quote inferiori: la prima sosta avviene generalmente a 3.500 m s.l.m. dove la pressione inspiratoria di ossigeno è di circa 100 mm Hg e la Pressione arteriosa < 60 mm Hg. Questi sono i valori "limite" che, a livello del mare, segnalano la presenza di insufficienza respiratoria. Una seconda sosta può avvenire a 4.200m s.l.m. dove i livelli di ipossia sono maggiori. È quindi possibile studiare gli stessi soggetti a diversi gradienti di ipossia e a diversi livelli di esposizione (acuta *versus* cronica) e di acclimatazione.

Questa circostanza permette di meglio capire gli effetti della ridotta disponibilità di ossigeno su diverse funzioni del corpo umano:

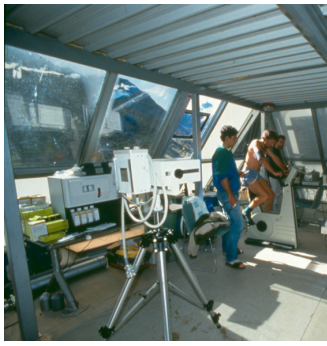
- Adattamenti d'organo
  - modifiche funzionali e strutturali del sistema cardio-vascolare e respiratorio;
  - risposte ormonali e ritmi circadiani;
  - variazione della composizione corporea e dei parametri endocrini e metabolici correlati;
  - efficienza dell'assorbimento del cibo;
  - metabolismo di farmaci.
- Adattamento all'esercizio
  - bioenergetica dell'esercizio fisico ad alta quota.
- Neurologiche
  - modifica del tempo di reazione;
  - processi mentali automatici e controllati;
  - efficienza della memoria;
  - sonno.
- Dermatologici
  - effetti dei raggi UV sull'epidermide.
- Patologie d'alta quota
  - suscettibilità;
  - prevenzione;
  - terapia;
  - test predittivi e di diagnosi precoce.

Contemporaneamente è possibile svolgere alcuni studi sulla popolazione abitualmente residente nella Valle del Khumbu in villaggi situati a quote variabili tra i 2.500 ed i 4.800 m s.l.m. Questo consente non solo di portare un intervento clinico e diagnostico altrimenti impossibile in quella zona ma anche di confrontare alcuni parametri ottenuti su popolazioni locali di diversa etnia con quelli ottenuti sui soggetti europei per verificare le diverse modalità di adattamento all'ipossia. Strettamente correlati a quanto fin qui enunciato sono gli studi epidemiologici, genetici e fisiologici sulla popolazione residente. Infatti la Piramide è non solo collocata ad una quota significativamente più alta di analoghi laboratori-osservatori anche europei posti in località alpine, ma inoltre, a differenza di un analogo osservatorio posto in Bolivia, offre la possibilità di studiare popolazioni autoctone uniche (Tibetani e Sherpa) viventi da migliaia di anni ad alta ed altissima quota.

Si possono ad esempio realizzare studi che affrontano le serie patologie comuni nelle popolazioni locali (come ricerche sull'associazione tra l'esposizione ad inquinamento indoor e la funzionalità respiratoria) con l'obiettivo di sviluppare raccomandazioni volte a migliorare la qualità delle vita delle stesse, avendo una ricaduta per la salute della popolazione residente, in termini sia di prevenzione, sia di diagnosi e cura.

Inoltre, vengono effettuate ricerche sull'adattamento all'ipossia, che solitamente pongono a confronto le risposte di soggetti nati e viventi ad alta quota (Sherpa) con loro discendenti viventi però a bassa quota, o con soggetti caucasici con o senza precedenti esperienze di montagna ecc. La situazione storica e geografica della Valle del Khumbu e gli avvenimenti politici degli ultimi decenni del secolo scorso nella zona Himalayana hanno creato infatti la possibilità di studiare soggetti geneticamente adattati da milioni di anni all'alta quota al loro arrivo a bassa quota (es., profughi tibetani). I risultati di questi studi condotti avvalendosi anche delle più recenti tecniche di biologia molecolare, oltre a fornire preziose indicazioni

sul ruolo del corredo genetico nell'adattamento e sulla funzionalità del corpo umano in condizioni estreme, trovano un'applicazione immediata per varie patologie che possono affliggere anche soggetti viventi alle nostre quote: ad esempio, possono essere trasferiti a pazienti sofferenti di ipossia per varie cause (quali ipossia fetale e neonatale, ipossia dovuta a patologie croniche), a soggetti che affrontano una fatica muscolare (sport d'alta quota) o che, per ragioni patologiche, presentano un ridotto afflusso di sangue al cervello.



In conclusione, si sottolinea come l'esposizione all'ipossia acuta e/o cronica di soggetti sani e lo studio delle popolazioni geneticamente adattate all'ipossia costituisca un modello sperimentale unico per lo studio delle risposte all'ipossia in condizioni di patologie (malattie croniche soprattutto cardiorespiratorie) o fisiologiche (soggetti anziani). Va tenuto presente che il numero di pazienti con ipossiemia viene stimato intorno allo 0,3 % della popolazione generale. Dal punto di vista epidemiologico sembra che il numero di pazienti con ipossiemia cronica sia in aumento e questo è probabilmente dovuto alla migliore sopravvivenza della popolazione in generale ed in particolare dei pazienti con gravi malattie cardiorespiratorie.

Nel prossimo triennio, quindi, si propone di analizzare in particolare i seguenti temi:

1. Analisi dello stato dell'arte della ricerca fisiologica sull'effetto dell'ipossia sull'uomo e individuazione delle aree prioritarie per i prossimi studi.
2. Studi epidemiologici sulle popolazioni locali di alta quota e raccomandazioni per prevenzione e cura di patologie comuni.
3. Interazione con Area di Scienze Ambientali ed Area di Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale per quanto riguarda lo studio dell'inquinamento e la messa a punto di tecnologie in grado di risolvere almeno in parte i problemi di inquinamento indoor.

4. Interazione con Area di Scienze Antropologiche e Scienze Ambientali per la formazione in rispetto delle culture locali e sviluppo di metodi innovativi di cura e prevenzione.
5. Proseguimento degli studi fisiologici per la comprensione degli effetti dell'alta quota sull'organismo umano:

   - Ricerca sui meccanismi genetici di adattamento all'ipossia nei popoli di alta quota;
   - Ricerca sui meccanismi di adattamento all'alta quota da parte delle persone residenti a basse quote.

Scienze Ambientali

Le aree di alta quota dell'Himalaya, allo stesso modo di quelle polari, costituiscono un luogo ideale per lo studio dei cambiamenti climatici. Questi studi richiedono una particolare attenzione per le notevoli influenze esercitate da un'orografia complessa e dalle peculiarità dovute al clima monsonico. Lo studio delle caratteristiche climatiche nelle regioni himalayane è stato oggetto di frequenti indagini già a partire dalle prime spedizioni alpinistico-scientifiche condotte all'inizio dello scorso secolo ed ha raggiunto un'ampia diffusione negli anni Sessanta.

Nella valle del Khumbu fino alla metà degli anni Novanta, salvo sporadiche indagini stagionali, non erano però ancora disponibili misure regolari alle quote elevate (> 5.000 m s.l.m.) fino a quando nel 1994 fu avviata dal Progetto Ev-K²-CNR la prima stazione meteorologica con rilevazione in continuo dei dati a cadenza bioraria. Questo monitoraggio, che si caratterizza a distanza di molti anni per la grande regolarità delle misure, ha rappresentato il punto di partenza per il recente ampliamento

internazionale delle ricerche in campo climatico e meteorologico del Progetto Ev-K²-CNR, culminato con la partecipazione a partire dal 2002 al Progetto CEOP/Tibet del Pyramid MeteoGroup (PMG), un gruppo operativo del Progetto Ev-K²-CNR formato da ricercatori del Centro Epson Meteo, dell'Istituto di Ricerca Sulle Acque ed il concorso tecnico del Comitato Ev-K²-CNR. Il Progetto CEOP (Coordinated Enhanced Observing Period) è parte del World Climate Research Programme (WCRP), della World Meteorological Organization (WMO) che si prefigge di promuovere una comprensione quantitativa dei cicli globali dell'acqua e dell'energia facendo uso di una rete mondiale di osservazioni e di modelli numerici di simulazione del clima ed uno dei sottoprogetti è lo studio dei meccanismi fisici che pilotano il sistema monsonico.

Per raggiungere questo obiettivo sono state attivate varie iniziative, tra le quali un periodo intensivo di osservazioni simultanee a livello globale mediante il lancio di nuovi satelliti, la validazione di diversi modelli di circolazione globali ed il potenziamento dei rilievi sul campo. I satelliti ed i punti terrestri di osservazione intensiva ("reference sites") serviranno per raccogliere informazioni cruciali quali copertura vegetativa, copertura nevosa, albedo, precipitazione, componenti radiative al suolo ecc. Il Pyramid MeteoGroup, vista l'unicità e la peculiarità del sito in cui è collocata la stazione della Piramide, è stato chiamato a svolgere il ruolo di gestore di un punto riferimento per il sottoprogetto CEOP/CAMP-Tibet. Con la partecipazione al Progetto CEOP, il PMG si prefigge di perseguire i seguenti obiettivi principali:

- inserire l'attività di ricerca ad un livello internazionale elevato,
- ottenere un ruolo di rilievo nell'International Scientific Panel che coordina le attività sull'interazione del monsone con la catena himalayana;
- inserire la stazione della Piramide in un circuito internazionale di stazioni meteorologiche altamente qualificate e riconosciute come tali dai massimi organismi scientifici (WMO, NOAA, NASDA, ecc.).

L'isolamento geografico dell'area dell'Himalaya, Karakorum e Hindu Kush facilita la misura dei livelli di fondo degli inquinanti ed è un luogo ideale per misurare gli effetti della diffusione globale dei contaminanti xenobiotici. Queste misure possono essere condotte nelle deposizioni atmosferiche (pioggia e neve), al pari delle aree polari, con il vantaggio che nella regione himalayana l'accesso è facile e continuo lungo tutto l'arco dell'anno. La possibilità di seguire le caratteristiche della composizione ionica delle deposizioni umide e della neve alle diverse quote, anche attraverso spedizioni alpinistiche, fornisce un ulteriore importante strumento conoscitivo per valutare i processi atmosferici legati al trasporto, permettendo di risalire all'origine delle specie chimiche di base e dei composti in tracce. In modo analogo è stata studiata la contaminazione delle calotte polari attraverso l'analisi di campioni d'aria, d'acqua, neve e di sedimenti prelevati in aree remote sia in Antartide che in alcuni Paesi prossimi al Polo artico, quali la Svezia, l'Alaska e il Canada. Nell'area himalayana sono già state segnalate elevate concentrazioni di alcuni inquinanti organici quali il lindano, l'HCB e di alcuni congeneri dei PCB a basso contenuto di cloro (dicloro e tricloro-difenili) rilevate in campioni di neve e ghiaccio. Studi analoghi ai poli hanno permesso l'elaborazione della teoria delle trappole fredde (i composti caratterizzati da elevati valori di tensione di vapore si condenserebbero nelle zone più fredde dei due emisferi, i poli artico e antartico, rispettivamente). Per alcuni di questi inquinanti è stata anche verificata l'esistenza di una netta correlazione tra concentrazione di inquinante e latitudine e lo stesso fenomeno di condensazione a freddo dei composti organoclorurati è stato ipotizzato in funzione anche dell'altitudine.

Gli studi sul chimismo delle piogge e delle nevi nella valle del Khumbu confrontati con altre zone di alta montagna permettono di concludere che il trasporto a lunga distanza degli inquinanti è importante ma non ancora tale da produrre vistose alterazioni ambientali. I dati raccolti offrono però importanti indicazioni per la valutazione dei processi che governano il trasporto delle specie xenobiotiche e non escludono possibili rischi per il futuro. A questo riguardo di fondamentale importanza sono stati anche gli studi condotti sui corpi lacustri presenti in circa il 50 % dell'area del Parco Naturale Sagarmatha. In questi laghi sono state infatti prelevate carote di sedimento che coprono un periodo di oltre 1000 anni. I sedimenti lacustri

sono notoriamente dei testimoni eccellenti delle vicende climatiche, chimiche e biologiche a cui i laghi sono stati sottoposti. I primi risultati preliminari ottenuti dal Progetto Ev-K²-CNR hanno confermato la remoticità dell'area, ma hanno anche indicato con chiarezza che essa è sottoposta come ogni altra parte del mondo ad un lento e graduale apporto di specie chimiche antropogeniche alloctone.

Recentemente queste ipotesi hanno iniziato trovare conferma attraverso prelievi di polveri sospese nell'aria (Progetto RATEAP, Remote Areas Trace Elements Atmospheric Pollution). L'area della valle del Khumbu nonostante la sua remoticità presenta infatti sintomi di apporto di inquinanti dall'atmosfera che vi giungono in forma gassosa o particellata. Mentre la prima influisce la composizione delle deposizioni umide (neve, pioggia, nebbia) la seconda è più difficile da misurare, anche se i risultati della paleolimnologia ne mostrano gli evidenti effetti del progressivo accumulo nel tempo.

Un importante contributo per lo studio del Global Change è infine offerto dagli studi condotti da circa un decennio sui ghiacciai della regione dell'Everest, che forniscono dati preziosi per la quantificazione dell'effetto serra.

Ne è un esempio di rilievo l'attività condotta sul ghiacciaio del Changri Nup dove con tecniche di rilevamento satellitare GPS (Global Position System) e di misure a terra, che utilizzano i più avanzati sistemi GIS (Geographical Information System), si seguono le modifiche morfologiche indotte della fronte glaciale con approssimazioni al centimetro.

Essendo inserito all'interno di un Parco Naturale, il Laboratorio Piramide offre opportunità uniche per studiare anche la flora e fauna di questa regione. Oltre ad importanti contributi sulla sistematica botanica e zoologica, specifici progetti hanno preso in considerazione l'etologia riproduttiva e la conservazione degli ungulati, la fitosociologia, la biochimica e la fisiologia vegetale, ecc. Più in particolare, tali studi hanno permesso di mettere a punto un programma di gestione della fauna selvatica come possibile risorsa economica nelle regioni montuose dell'Himalaya/Karakorum; un altro progetto invece ha realizzato la caratterizzazione morfo-fisiologica delle risorse genetiche vegetali d'alta quota e la loro valorizzazione in funzione della salvaguardia ambientale e dell'utilizzazione agricola.

L'interesse delle scienze ambientali verso le aree remote dell'Himalaya non si limita però ad una visione orientata alla sola speculazione scientifica. La presenza dell'uomo fino a quote notevoli, l'uso del territorio che questi insediamenti determinano, ma anche lo sfruttamento della risorsa paesaggistica da parte dei trekker e degli alpinisti, propone quesiti collegati alla salvaguardia delle risorse naturali. Una migliore conoscenza dall'ambiente permette anche una gestione ottimizzata delle esigenze di sviluppo di queste popolazioni, tra l'altro spesso depositarie di una cultura non ancora ben studiata e conosciuta che potrebbe perdersi con la crescita economica e l'importazione di nuovi stili sociali. Lo stesso sfruttamento delle limitate risorse naturali a seguito della crescita della pressione turistica, nonché l'introduzione di nuove forme di sfruttamento dei terreni agricoli montani o dell'allevamento animale, può avvenire infatti solo rispettando le naturali condizioni culturali di equilibrio. Queste ed altre considerazioni portano a ritenere che sia indispensabile, nell'affrontare gli studi ambientali in queste aree, un'integrazione tra discipline non solo nominale, il cui sforzo di avanzamento delle conoscenze passi anche attraverso obiettivi di

trasferimento che sia di ausilio per lo sviluppo delle popolazioni locali, ma anche di salvaguardia del patrimonio autoctono naturale ed antropico.

Un aiuto iniziale di base è quello di migliorare la qualità della vita quotidiana. Su questa, ad esempio, incombe costante il pericolo dell'approvvigionamento idrico da fonti igienicamente non protette. Nonostante la ricchezza di acqua, infatti, il problema dell'incremento della pressione turistica a discapito di una poco sviluppata rete di servizi igienici collettivi determina una crescita dell'impatto delle acque reflue sulla qualità delle acque disponibili per gli usi quotidiani. Ricerche in tal senso condotte dal Comitato Ev-K²-CNR lungo un arco di tempo di almeno un decennio hanno consentito la mappatura di questa situazione lungo il Khumbu, ma molto resta ancora da fare in termini incisiva di trasferibilità delle conoscenze.

Mentre le ricerche svolte nell'ambito delle Scienze Ambientali del Progetto Ev-K²-CNR si sono finora sviluppate in modo spontaneo, seguendo i criteri canonici della ricerca scientifica, il processo di sviluppo futuro della ricerca promossa dal Comitato dovrà tendere ad ottenere da un lato risultati di eccellenza in campo internazionale, e dall'altro a focalizzare l'attenzione alla trasferibilità a livello locale dei risultati. Pertanto, le strategie da seguire nella programmazione delle attività dovranno tenere conto di un maggiore coordinamento generale dei progetti e della massima interdisciplinarietà.

Tuttavia, l'individuazione di tematiche guida in un settore disciplinare vasto ed articolato come le scienze dell'ambiente, che si caratterizza per una complessa interconnessione di obbiettivi che pongono sempre al centro dell'attenzione l'ambiente ed il territorio, non deve condurre ad una chiusura verso altre discipline più monotematiche (fisica, chimica, biologia, ecc.). Occorre perciò leggere i progetti contenuti nella presente proposta come strategie da seguire per raggiungere risultati nella ricerca applicata, per permettere lo sviluppo di strumenti per la soluzione di

problemi, ma anche in quella di base, per far emergere problemi nuovi che possono trovare soluzione più oltre nel tempo.

Le principali tematiche guida per il triennio sono quindi individuate come segue:

1. l'analisi del sistema climatico, della fisica climatologica e degli scambi di energia nell'area nepalese/tibetana;
2. la misura degli effetti dei cambiamenti globali sugli ecosistemi e sui ghiacciai;
3. lo studio del territorio attraverso la messa a punto di sistemi informativi geografico-ambientali, dedicando l'attenzione con priorità all'area del Parco Nazionale Sagarmatha;
4. lo studio dei cicli biogeochimici di inquinanti xenobiotici nelle acque superficiali (laghi, fiumi), nei sedimenti, nell'aria (particolato atmosferico), nel suolo;
5. lo studio di bioindicatori della qualità delle acque e dell'ambiente terrestre in aree remote;
6. lo sviluppo di sistemi di monitoraggio dell'aria e delle acque;
7. lo studio di strategie per la gestione e la conservazione della natura (biodiversità, comunità ecologiche, habitat, ecosistemi);
8. la valutazione d'impatto ambientale per la ricerca di strategie di sostenibilità e l'analisi economico-ecologica delle attività umane;

A queste potranno affiancarsi anche altre attività di ricerca promosse in modo spontaneo, per le quali però i proponenti dovranno comunque dimostrare di perseguire gli obbiettivi generali di eccellenza e di trasferibilità voluti dal Consiglio Scientifico.

Scienze della Terra

Le diverse discipline afferenti alle Scienze della Terra hanno costituito all'inizio il nucleo portante delle attività di ricerca nell'ambito del Progetto Ev-K²-CNR. Sotto la guida del Prof. Desio, fin dal 1988 sono state effettuate importanti ricerche in campo geodetico, geofisico e geologico, con approfonditi studi nella zona del K2 e dell'Everest, per acquisire nuovi dati gravimetrici e geologici su questa importante area di collisione tra la placca indiana e quella asiatica.

La tradizione di ricerca geologica itinerante, inaugurata dal Prof. Desio ben prima della vittoriosa spedizione alpinistica sul K2, ha portato numerosi ricercatori del Progetto Ev-K²-CNR in aree remote e poco studiate della catena himalayana: Karakorum settentrionale (Sinkiang, Cina), Pakistan settentrionale, Makalu, Dolpo, Valle di Shaksgam (Karakorum), Nanga Parbat, Shimsal Pass (Karakorum), Valle del Khumbu e la Valle di Arun.

È possibile trarre alcune importanti considerazioni ripercorrendo rapidamente la lunga lista di attività di ricerca svolte in Himalaya negli ultimi anni. Accanto alle "tradizionali" campagne di misura e rilevamento al suolo, altri ricercatori hanno portato a termine difficili missioni per studiare la gravimetria e la sismica della catena himalayana. Anche l'attivazione di una stazione sismologica in un'area molto attiva del mondo fornisce informazioni insostituibili per descrivere la geodinamica attuale del complesso orogenico della catena Himalayana e, quindi, per poter effettuare delle ragionevoli previsioni per il futuro. Inoltre, realizzando la prima rete GPS (Global Positioning System) in Himalaya ed installando una stazione del sistema di posizionamento satellitare francese DORIS, la

Piramide è servita come punto di riferimento per uno studio delle linee di livellazione tra India e Tibet. Con i dati raccolti durante le spedizioni del Progetto Ev-K²-CNR è stato realizzato un sistema informativo territoriale della Valle del Khumbu, integrato dai dati telerilevati dal satellite Landsat e Space Shuttle. Infine, gli studi di gravimetria e magnetismo hanno permesso di determinare lo spessore della crosta terrestre e di "vedere" la subduzione dell'India che si incunea sotto il Tibet. Questi dati sono stati utilizzati per la determinazione del Geode Globale e locale della zona Himalayana.

Dopo le intense attività di studio sulla geologia dell'area ai piedi del Monte Everest, presso il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide, che è opportunamente collocata per studiare:

- la storia geologica della Terra in generale e la formazione e l'evoluzione della catena Himalayana in particolare, anche attraverso l'analisi comparata con studi similari effettuati sulle Alpi;
- la tettonica delle placche (la registrazione sismologica in un'area molto attiva del mondo, in effetti, fornisce informazioni insostituibili);
- l'influenza delle eruzioni vulcaniche avvenute in varie parti del globo ed in tempi differenti sull'atmosfera e sul clima e le conseguenze delle ricadute a grandi distanze delle polveri e delle ceneri,

le ricerche si sono spostate, sia verso Est sia verso Ovest, lungo la catena himalayana per poter meglio analizzare le differenti fasi di genesi della più alta ed estesa catena montana nel mondo. Per comprendere pienamente i complessi fenomeni geologici che hanno caratterizzato e che ancora interessano questa area montagnosa, per molti versi simile alle nostre Alpi, occorre perciò studiare aree anche molto lontane dalla Piramide.

I successi ed i riconoscimenti internazionali finora ottenuti non devono essere però considerati un traguardo raggiunto ma un punto di partenza per meglio pianificare le attività future, concentrando gli sforzi intellettuali ed economici su alcuni tematismi fondamentali di ricerca:

1. studi gravimetrici e sismici,
2. geologia e tettonica della Valle del Khumbu,
3. sistema informativo territoriale (il progetto di creare un GIS per la Valle del Khumbu è iniziato proprio con la trasformazione in digitale della cartografia geologica rilevata sul terreno intorno alla Piramide).

Appare chiaro dalle proposte di ricerca elencate precedentemente che il settore delle Scienze della Terra intende compiere un salto di qualità. Grazie alla disponibilità di stazioni sismiche e GPS permanenti, collocate proprio nella Piramide, sarà infatti possibile avviare proficue campagne di misura e di ricerca comuni con tutti gli organismi nazionali ed internazionali che operano nella zona della valle del Khumbu. La Piramide verrebbe quindi identificata a livello scientifico mondiale come un punto di riferimento chiave per la sismologia, la geodesia e la geologia.

In tale contesto si inserisce una nuova e ben più importante opportunità che viene offerta al Progetto Ev-K²-CNR. Una recente decisione presa dalla Commissione Europea ha dato il via alla costruzione di un sistema GPS europeo (Progetto Galileo). Il Laboratorio Piramide potrebbe essere identificato come un punto remoto della rete di punti di controllo Galileo, attualmente in costruzione. Nella fase iniziale del Progetto Galileo la stazione Piramide potrebbe essere utilizzata come area test montana sia per la ricezione del segnale, sia per la successiva decodifica e ritrasmissione dei dati.

La fattiva collaborazione instaurata fra il Progetto Ev-K²-CNR con il Governo e gli Enti di ricerca Nepalesi consentirà inoltre ai ricercatori del Paese Himalayano di estendere e di scambiare le proprie conoscenze con i colleghi di altri Paesi esteri che, operando in Nepal, graviteranno sulla Piramide per ottenere i dati loro necessari. La disponibilità via Internet del GIS della valle del Khumbu offrirà un'ulteriore possibilità di integrazione e scambio di informazioni e dati scientifici.

Scienze Antropologiche, Comunicazione e Sviluppo

I ricercatori del settore hanno studiato la cultura e le tradizioni delle popolazioni native della catena Himalayana, ponendole a confronto con altri gruppi etnici residenti in altre parti del mondo con condizioni ambientali simili. Sino ad oggi, è stato effettuato un approfondito studio a carattere antropologico di alcune popolazioni tibetane e tibeto-birmane stanziate nelle regioni cis- e trans-himalayane prossime al Monte Everest.

Gli studi sinora condotti riguardano essenzialmente la ricostruzione della storia culturale di questi territori grazie alla documentazione di testi scritti e di tradizioni orali. Al tempo stesso l'analisi si è concentrata sullo studio delle tradizioni religiose proprie delle popolazioni stanziate in queste regioni, focalizzando la propria attenzione soprattutto sulle relazioni che intercorrono tra ritualità e percezione/simbolizzazione del proprio ambiente naturale. Rispondendo ad un'esigenza di tipo pratico, la ricerca, quando possibile, si è inoltre sviluppata entro campi di natura "applicata", volti dunque all'analisi della concreta realtà oggetto di studio e ai problemi connessi con i processi di modernizzazione e sviluppo che interessano molte delle regioni e delle civiltà considerate.

L'area Scienze Antropologiche ha, allo stato attuale, come oggetto di ricerca lo studio di alcune comunità della Regione Autonoma del Tibet, Qinghai, Nepal, Vietnam e Laos.

Nell'ambito delle culture tibetane le ricerche si focalizzeranno in particolare sulle aree di Porong e di Henan, che storicamente furono sede di principati nomadi in posizione semi-autonoma verso i governi tibetano e cinese. Queste aree saranno prese come case-studies per lo studio delle trasformazioni economiche, sociali e culturali intercorse con l'integrazione di queste aree nella Repubblica Popolare Cinese a partire dal 1950. Da un punto di vista tematico le relazioni che intercorrono tra comunità e territorio nonché la revitalizzazione di tradizioni locali, successivamente alla sistematica opera di deculturazione messa in atto durante la Rivoluzione Culturale, rappresentano due degli aspetti portanti della ricerca.

Al tempo stesso la ricerca si muoverà in direzione della documentazione sistematica di cicli di canti e danze sacre, come anche dello studio di varie forme di culti sciamanici femminili non ancora oggetto di ricerche antropologiche. Da questo punto di vista il lavoro di ricerca dell'équipe rappresenta un progetto all'avanguardia, in un certo senso pioniere, poiché la ricerca antropologica nella Regione Autonoma del Tibet è per il momento stata assai limitata e solo grazie alle particolari relazioni stabilite da alcuni membri della équipe con la Tibetan Academy of Social Sciences di Lhasa, la Tibet University e il TARA (Tibet Assistance to Remote Areas), l'attività può essere realizzata. Alcuni dei temi esplorati nel contesto tibetano quali i culti sciamanici femminili si prestano ad un lavoro comparativo di più vasta portata. Il lavoro in Tibet verrà, infatti, integrato dalle ricerche svolte in ambito nepalese relativamente ai culti di possessione femminile in seno alla cultura Newar della valle di Kathmandu. Le ricerche su questo genere di rituali tenderanno a mettere in risalto soprattutto gli aspetti coreutico-musicali propri del culto. A tale scopo le indagini privilegeranno una documentazione di natura fotografica e filmica.

Per quanto concerne la realtà tibetana, il programma di ricerca, oltre allo

studio di temi relativi ai *case-study*, ha identificato alcune aree di intervento in cui le conoscenze acquisite possono essere applicate per trovare una soluzione ai problemi attuali delle aree himalayane (come le strategie per affrontare il problema della degradazione degli alpeggi, i progetti di educazione e di promozione culturale delle aree rurali).

In relazione al sud-est asiatico, le ricerche si trovano al momento in una fase preliminare e di *prime survey*. Campo di indagine primario sarà la cultura religiosa di alcuni gruppi etnici di lingua tibeto-birmana stanziati nel nord del Vietnam ed in alcune regioni del Laos centrale. In ragione di questo ampliamento di prospettive di ricerca già da tempo sono stati presi contatto con organizzazioni italiane e europee che operano e lavorano già in tali regioni con lo scopo di elaborare progetti di ricerca comune e di comune reperimento di fondi destinati alla ricerca. In particolare sono stati già effettuati alcuni incontri con la Fondazione Lerici di Roma, che dirige numerosi progetti di ricerca a carattere archeologico in Laos, Vietnam e Cambogia, su finanziamento di istituzioni pubbliche italiane e della stessa UNESCO.

In linea generale gli obbiettivi che l'area tematica persegue si possono così elencare:

1. Contributo alla salvaguardia del patrimonio culturale delle culture Himalayane attraverso la documentazione ed il sostegno delle comunità locali nelle loro attività in questo senso. Realizzazione di missioni di ricerca in Nepal e in Tibet miranti sia alla ricostruzione della storia locale della regione di Porong (con annessa raccolta e traduzione di testi) sia allo studio della ritualità terapeutica e dei culti di possessione nel Nepal e nel Tibet meridionale.
2. Acquisizione di conoscenze che permettano di valutare in modo più corretto strategie di sviluppo delle aree rurali. In particolare il progetto si propone una più attenta valutazione dei metodi di gestione degli alpeggi che vengono di solito scartati dalle autorità cinesi come "antiquati" in favore di una modernizzazione che

essendo pianificata in modo centralizzato spesso non tiene conto delle particolarità locali.

3. Co-operazione con istituzioni e personale locale che permette un dialogo ed uno scambio di fonti e metodi di ricerca. In modo particolare si sostiene lo sviluppo di ricercatori locali che acquisiscano un profilo internazionale. In questo senso la pubblicazione di lavori comuni tra autori europei e locali (vedi co-edozione tra TASS e OeAW) e la partecipazione di ricercatori locali in conferenze internazionali è un importante passo in questa direzione (vedi pubblicazione di articoli negli atti dei congressi della IATS).
4. Divulgazione dei prodotti secondo una prospettiva di ampia visibilità. Sulla base dell'impiego del media visivo, il progetto intende attuare una politica organica di diffusione differenziata dei prodotti della ricerca sia all'interno dei circuiti scientifici sia entro i normali canali di diffusione televisiva.

Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale

L'attività che verrà svolta nell'ambito di questo rinnovato campo di studi è intesa a sottolineare lo sforzo che viene compiuto tanto a livello di ricerca quanto di progettazione e produzione per l'individuazione di prodotti che incorporano tecnologie volte a fornire prestazioni uguali o migliori di quelle già diffuse, ma con minori consumo energetico ed emissioni.

Inoltre, l'attenzione che si vuole dedicare ai sistemi di gestione ambientale sottolinea la necessità di un approccio sistemico ed introduce l'importanza dell'elemento umano, in rapporto all'insieme di conoscenze ed alle tecnologie, nel definire obiettivi, elaborare programmi, valutare scostamenti e prendere provvedimenti correttivi per indirizzare la gestione di strutture, attività produttive ed aree verso standard di qualità ambientale. Tali considerazioni, che discendono dalle politiche internazionali alle quali si informano quelle adottate a livello dei singoli Paesi nel campo della ricerca, dell'industria e dell'ambiente, assumono una valenza importante anche nel programma triennale di ricerche che possono essere svolte presso la Piramide od utilizzare la Piramide come base per sperimentazioni.

Nell'ambito di questo settore (già Nuove Tecnologie), sono stati effettuati, grazie al peculiare ambiente (ridotta pressione atmosferica, elevate escursioni termiche giornaliere, condizioni meteorologiche, ecc.) studi come i seguenti:

1. analisi del comportamento di sottosistemi, componenti e materiali di stazioni di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaica, idraulica ed eolica);
2. analisi del comportamento di sistemi elettrici/elettronici, quali computer e strumentazione scientifica;
3. ottimizzazione di strutture bioclimatiche progettate per garantire un comfort in condizioni climatiche estreme;
4. sviluppo di strumenti per la conservazione energetica e il razionale uso dell'energia;
5. sviluppo, test e realizzazione di materiali.
6. sviluppo di tecniche per il trattamento e riciclo di rifiuti solidi, soprattutto mediante il ricorso a tecnologie a basso impatto ambientale.
7. trattamenti delle acque per piccole comunità in ambiente estremo: depurazione acque reflue, potabilizzazione.

Tutti questi studi possono essere trasferiti in regioni con problemi ambientali simili (aree remote, climi estremi, ecc.). A nostra conoscenza, in Europa o altrove, non esiste un'altra struttura che offra tutte queste opportunità. Per l'evidente analogia con le indagini in corso in altre aree remote, va sottolineato che collaborano a queste ricerche alcune Unità Operative attive in Antartide e nelle Zone Artiche, così come Istituzioni ed Enti Ospedalieri ed imprese private.

Formazione e sviluppo

Formazione tecnica alla Piramide per la gestione delle strutture:

La formazione del personale locale è un aspetto a cui il Comitato Ev-K²-CNR è estremamente

attento, considerando il notevole incarico di supporto che richiede la ricerca scientifica in alta quota e in aree remote. La realtà locale in cui il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide è inserito è infatti parte integrante dell'attività che si svolge presso la base, al punto che anche tecnici della popolazione locale sono stati coinvolti per presidiare in continuazione l'installazione con precisi compiti tecnici nonché per assistere il personale italiano durante i periodi delle missioni.

Il corso testimonia una volontà notevole di mettere in pratica la filosofia adottata congiuntamente dal RONAST e dal Comitato Ev-K²-CNR: trasferire in un prossimo futuro la gestione tecnica del Laboratorio ai nepalesi.

Guide Sherpa:

Il corso, alla prima edizione ufficiale dopo l'iniziativa pilota di due anni fa, ha affrontato in modo approfondito aspetti avanzati delle tecniche di soccorso curando anche il necessario affinamento delle conoscenze alpinistiche di base. Nella piccola palestra di roccia attrezzata nei pressi della Piramide, gli allievi hanno infatti appreso le diverse tecniche di infissione dei chiodi da roccia, l'uso del pianta spit e del trapano. Particolare scrupolo è stato dedicato alle differenti modalità di realizzazione degli ancoraggi di sosta e dei relativi angoli di caricamento.

Centro di Alpinismo Lhasa:

La formazione professionale legata all'attività alpinistica nell'area himalayana è uno dei settori di collaborazione internazionale sviluppati dal Comitato Ev-K²-CNR, il quale ha infatti individuato nella formazione alpinistica una valida opportunità di sviluppo per le popolazioni himalayane, che da tale attività possono trarre significative possibilità di lavoro e qualificazione professionale. Su tali presupposti è stato sviluppato il progetto di Sviluppo professionale per gli alpinisti del Centro Alpinistico di Lhasa, realizzato nell'ambito delle attività del settore Scienze Antropologiche, Comunicazione e Sviluppo" grazie alla collaborazione con Eco-Himal e patrocinato dal Comitato per lo Sport della Regione Autonoma del Tibet, nella Repubblica Popolare Cinese. Il progetto svilupperà l'attività

di formazione e di cooperazione fra gli alpinisti tibetani e quelli stranieri. La prima fase prevede l'organizzazione di un corso biennale, con lezioni di lingua tibetana, cinese e inglese, cultura generale, geografia e, naturalmente, tecniche avanzate di alpinismo e soccorso.

Nell'ambito del progetto si provvederà anche a creare un archivio che raccolga informazioni sull'attività alpinistica tibetana, nonché a favorire la collaborazione tra gli scalatori locali e quelli stranieri. Iniziativa importante è anche l'attrezzatura della parete rocciosa situata a nord di Lhasa, presso il monastero di Sera. Su questa struttura granitica, alta circa 300 metri gli alpinisti tibetani avranno la possibilità di praticare ed apprendere le tecniche di assicurazione e progressione alpinistica.

I Meccanismi di Chiamata dei Progetti Specifici e loro Finanziamento / Cofinanziamento

Le necessità di ricerca delineate nelle diverse discipline troveranno una graduale realizzazione in progetti specifici, che verranno scelti dal Consiglio Scientifico del Comitato Ev-K²-CNR in relazione ai seguenti principi guida:

- le priorità indicate da ciascun coordinatore disciplinare che terrà conto dell'attualità degli argomenti, del collegamento con precedenti ricerche, dell'innovazione, ecc.;
- le strategie del Comitato in relazione alla trasferibilità dei risultati, alle richieste di ricerca emerse a livello locale ed alle opportunità di coinvolgimento in programmi internazionali di rilevo;
- la congruità tra costi e risultati previsti e le capacità di auto- e co-finanziamento;
- la produttività scientifica dei proponenti, dando comunque spazio alle proposte di giovani ricercatori per favorire lo sviluppo di una capacità di ricerca in aree remote d'alta quota.

Ricercatori specialisti (italiani e stranieri) noti per il loro lavoro oppure Enti ed Istituti che operano in aree di studio coerenti con le necessità e le priorità di ricerca verranno invitati dal Consiglio Scientifico a presentare proposte di attività mirate nelle diverse tematiche. Nell'arco del triennio non si faranno infatti *call for proposal* generici, bensì saranno individuate offerte di partecipazione che soddisfano precisi requisiti. Le chiamate seguiranno la priorità stabilita dal Consiglio Scientifico che graduerà gli obbiettivi da raggiungere durante il triennio in relazione alle disponibilità finanziarie. (Figura 4)

Tutte le proposte dovranno essere stese secondo uno schema che privilegi la chiarezza degli obbiettivi, le risorse necessarie, i risultati previsti e la loro trasferibilità.

Nella predisposizione del Programma 2003-2005 le priorità generali per ciascuna disciplina sono indicate nella seguente tabella (Tabella 3). Queste priorità potranno modificarsi in relazione alle opportunità che emergeranno di anno in anno e saranno periodicamente riviste dal Consiglio Scientifico.

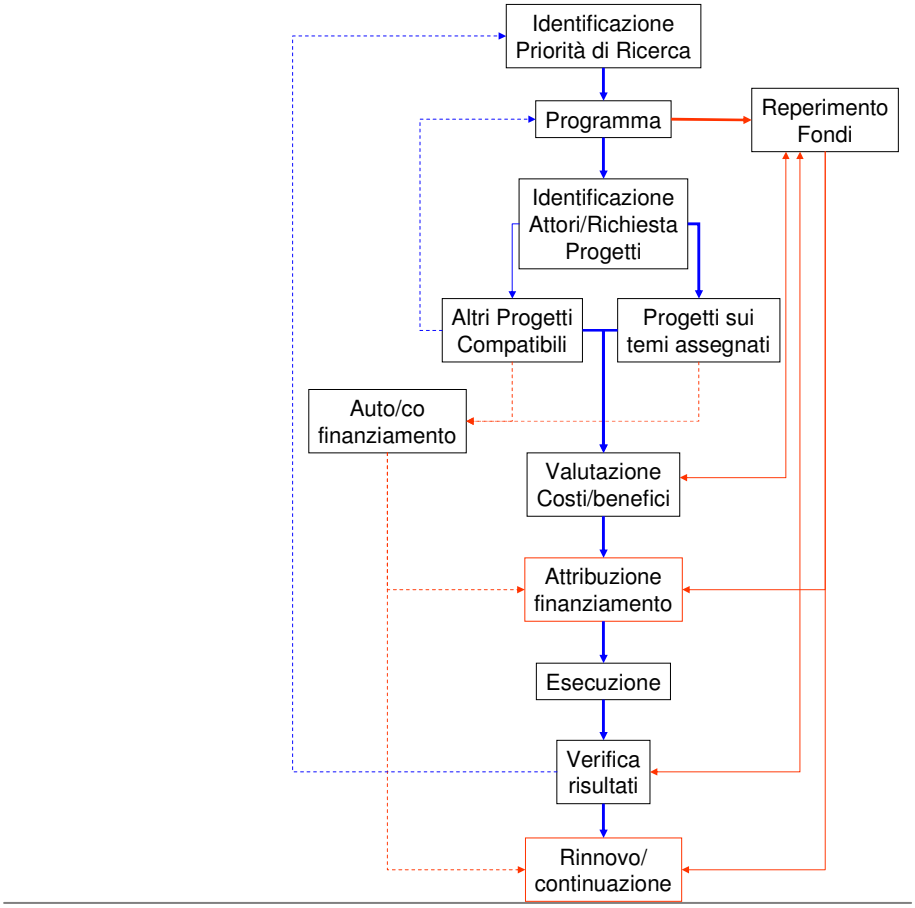


Figura 4. Schema a blocchi per l'implementazione del Programma (per ciascun Area Tematica)

La parziale disponibilità finanziaria sarà un elemento importante per l'attivazione dei progetti. Ai progetti scelti il Comitato garantirà infatti in

generale solo una parziale copertura finanziaria. Pur non escludendo attività di studio per le quali il Comitato Ev-K²-CNR potrà sostenere in modo sostanzioso le spese di ricerca, per non limitare l'attività solo ai progetti già autofinanziati, la disponibilità di co-finanziamento diventerà un criterio prioritario per l'approvazione delle proposte di studio e potrà essere diverso da caso a caso in relazione alle strategie generali.

Qualsiasi proposta presentata verrà sottoposta a valutazione da parte di *referee* esterni, che in modo anonimo daranno un parere sulla qualità delle proposte ai singoli coordinatori disciplinari. Tutte le proposte dovranno infine essere approvate dal Consiglio Scientifico che le sottoporrà con un proprio giudizio all'approvazione finale del Comitato Ev-K²-CNR.

		2003	2004	200
Medicina e Fisiologia	1. analisi dello stato dell'arte, individuazione aree prioritari	X		
	2. studi epidemiologici sulle popolazioni locali	X		
	3. studio dell'inquinamento indoor			X
	4. formazione e sviluppo di metodi innovativi di cura e prevenzione		X	
	5. studi fisiologici sugli effetti dell'alta quota sull'organismo umano	X		
Scienze Ambientali	1. studi climatici	X		
	2. misure degli effetti dei cambiamenti globali	X		
	3. studio del territorio attraverso il GIS	X		
	4. studio dell'inquinamento		X	
	5. studio di bioindicatori della qualità dell'acqua e dell'ambiente		X	
	6. sviluppo di sistemi di monitoraggio dell'aria e delle acque			X
	7. strategie per la gestione e conservazione della natura			X
	8. valutazione di impatto ambientale			X

Scienze della Terra	1. studi gravimetrici e sismici		X	
	2. geologia e tettonica della Valle del Khumbu			X
	3. sistema informativo territoriale	X		
Scienze Antropologiche Comunicazione e Sviluppo	1. studi delle culture locali, Porong, Nepal, Tibet, ecc.	X	X	X
	2. sviluppo di metodi di gestione del territorio	X		
	3.sviluppo di ricercatori locali e capacity building		X	
	4. divulgazione		X	X
Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale	1.stazioni di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	X		
	2. comportamento di sistemi elettrici/elettronici	X		
	3. ottimizzazione di strutture bioclimatiche		X	
	4. strumenti per la conservazione e uso razionale dell'energia		X	
	5. sviluppo, test e realizzazione di materiali			X
	6. tecniche per il trattamento e riciclo di rifiuti solidi			X
	7. trattamenti delle acque per le comunità locali			X

Tabella 3. Priorità di ricerca di base individuate nelle diverse discipline per il triennio 2003-2005.

RICERCA

INTERDISCIPLINARE

Premessa

Fin dagli inizi del secolo scorso nell'area dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya l'Italia ha condotto attività di studio significative nei settori della geografia, geologia, geomorfologia, medicina d'alta quota, botanica, zoologia e scienze ambientali. A questa tradizione ha contribuito anche il Comitato Ev-K²-CNR a partire dalla seconda metà degli anni ottanta. Molte di queste discipline sono infatti parte integrante delle attività di ricerca del Progetto Ev-K²-CNR che le ha sviluppate in modo coordinato in un raggio d'azione che ha finora coperto prevalentemente il settore sud-orientale dell'Himalaya. Questa attività in oltre 15 anni ha evidenziato l'unicità ed il valore degli studi e dei risultati prodotti grazie ad un know-how tecnico specifico per le difficili condizioni in cui si opera. Recenti sviluppi delle ricerche del Progetto Ev-K²-CNR hanno portato però a considerare la necessità di ampliare l'orizzonte delle indagini a tutto l'arco della catena montuosa himalayana per contribuire in modo significativo a chiarirne il ruolo, ad esempio, come regolatore climatico a grande scala e come barriera che interagisce con la diffusione degli inquinanti.

Una delle peculiarità del Progetto Ev-K²-CNR è quella di unire alle competenze in alcuni settori scientifici specifici una capacità di interazione con il territorio e le popolazioni locali. Nel corso degli anni si è quindi fatta sempre più evidente la consapevolezza che accanto al ruolo culturale di base, determinato dalle ricerche effettuate, andavano affrontati anche problemi di trasferimento dei risultati a livello locale e di diffusione delle competenze tecniche.

Per compiere un salto di qualità occorreva però avviare un processo culturale che, superando le singolarità dei gruppi di ricerca, mettesse a frutto in modo interdisciplinare le competenze disponibili. Tale processo è venuto concretizzandosi quasi spontaneamente negli ultimi anni ed ora

costituisce la vera novità della programmazione delle attività di ricerca del Comitato Ev-K²-CNR per il triennio 2003-2005.

I Progetti di studio integrati

I progetti di studio integrati che verranno svolti presso il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide in Nepal nella Valle del Khumbu o in altre zone Himalayane, ed in prospettiva nell'Hindu Kush e nel Karakorum, rappresenteranno nel prossimo triennio l'attività principale del Comitato Ev-K²-CNR. Il Comitato Ev-K²-CNR nel definire la propria strategia ha preso spunto dall'evoluzione di alcune ricerche già in corso, quali quelle climatiche, e sulla richiesta crescente di capacità di ricerca interdisciplinare, che deriva dalle domande spontanee che giungono pressanti per la soluzione di problemi di grande portata, quali ad esempio la gestione dei territori montani d'alta quota.

Questa strategia risponde anche ad una molteplicità di esigenze strutturali a cui la ricerca italiana è andata incontro in questi ultimi anni: la riconfigurazione delle reti di ricerca, a seguito della riforma universitaria e del Consiglio Nazionale delle Ricerche, e l'ormai lunga stasi dell'entità delle risorse destinate alla ricerca. Entrambe hanno spinto i ricercatori da un lato a rivolgersi verso un maggiore ventaglio di fonti di finanziamento, ma anche ad una maggiore razionalizzazione degli indirizzi, riducendo la polverizzazione delle attività.

In modo analogo a quanto accaduto nel mondo della ricerca, il Comitato ha ritenuto che riconsiderare il suo ruolo di promotore e di coordinatore di iniziative di studio fosse funzionale sia ad una migliore risposta alle richieste dei soggetti finanziatori, che privilegiano sempre più la ricerca finalizzata, ma anche ad una giusta valorizzazione dell'esperienza e delle competenze accumulate nel corso degli anni. Questa seconda esigenza portava infatti a considerare come ormai alla portata di mano la crescita di una capacità di operare in modo interdisciplinare, in linea per altro con le

indicazioni sancite dai più recenti programmi quadro della ricerca europea e con la consapevolezza della necessità di accrescere la massa critica dei gruppi di ricerca per risolvere i grandi problemi.

Nella gestione operativa dei progetti integrati il Comitato Ev-K²-CNR assume un ruolo guida nelle attività interdisciplinari per orientarle secondo strategie legate agli accordi internazionali, a quelli con Enti ed Istituzioni scientifiche, con le Autorità locali, ecc. Il Comitato Ev-K²-CNR è il garante del progetto integrato e lo rappresenta nei momenti e nei luoghi di competenza strategica. Il Comitato individua invece per ogni progetto un esperto a cui assegna l'incarico esecutivo per la gestione degli aspetti tecnico-scientifici e che lo rappresenta negli ambiti istituzionali scientifici propri delle discipline afferenti, mentre demanda ai singoli specialisti chiamati a partecipare ai progetti interdisciplinari il ruolo di garanti della qualità e della diffusione scientifica dei risultati.

La scelta dei progetti integrati per il triennio 2003-2005 è stata fatta sulla base di criteri diversi dettati dall'esigenza di razionalizzare l'esistente rete di collaborazioni. Nel futuro si cercherà di rendere più funzionale la scelta alle domande che provengono dagli Enti e dalle Organizzazioni internazionali che operano nelle aree di studio e con le quali si stanno instaurando nuove collaborazioni. Il nuovo processo richiederà un rodaggio fatto di acquisizione di esperienza, ma anche di accumulo di motivazioni scientifiche e culturali che solo con la pratica potranno essere ottenute.

Nel seguito vengono presentati i 2 progetti integrati che sono stati messi a punto per il Progetto Ev-K²-CNR 2003-2005; per ciascuno sono indicati i settori interdisciplinari coinvolti, la giustificazione delle necessità di ricerca e delle motivazioni di indirizzo che hanno spinto a formulare il programma ed i suoi obiettivi. Segue una descrizione della struttura operativa del progetto integrato e delle azioni di ricerca sperimentale che si intende condurre ed i prodotti finali da conseguire. Ogni progetto integrato

individua anche le principali interazioni con la ricerca di base che intende sviluppare, ovvero l'identificazione di studi da approfondire e da far sviluppare all'esterno del programma integrato i cui risultati potranno essere utili in tempi successivi.

In questo modo il Comitato Ev-K²-CNR vuole sancire il principio che non può esserci ricerca applicata senza un adeguato e costante sviluppo della ricerca di base, la sola che può alimentare di nuovi strumenti le risorse culturali destinate alla soluzione dei problemi reali.

I progetti individuati sono:

1. Progetto GIS del Parco Nazionale di Sagarmatha
2. Progetto integrato di monitoraggio climatico, ambientale e geofisico: *Himalaya Karakorum Environmental Monitoring Network (HiKemNet)*

Progetto GIS del Parco Nazionale di Sagarmatha

Nel 2002 il Parco Nazionale di Sagarmatha, che comprende la Valle del Khumbu e il versante nepalese della montagna più alta del mondo, il Monte Everest, ha compiuto 25 anni. Il Parco Nazionale di Sagarmatha (SNP, Sagarmatha National Park), dichiarato sito di Patrimonio Mondiale dell'UNESCO, rappresenta una meta ambitissima di turismo internazionale, ma deve garantire una gestione accurata del suo fragile territorio, che comprende anche un forte coinvolgimento dei popoli residenti e delle autorità locali.

Sfruttando le competenze e le prospettive di nuove ricerche il Comitato Ev-K²-CNR ha ritenuto strategico proporre di creare un GIS (*Geographical Information System*) che comprenda le esperienze ed i risultati scientifici accumulati nei vari settori di attività. Il GIS non dovrà però essere utile solo alla comunità scientifica internazionale come banca dati interattiva, ma potrà essere applicato alla gestione del Parco Nazionale dell'Everest, prevedendo a tale scopo anche un'attività di formazione per lo staff del Parco nell'utilizzo e implementazione del GIS.

Settori coinvolti:

Scienze Ambientali, Scienze della Terra, Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale

Necessità di ricerca:

Il Comitato Ev-K²-CNR da tempo si impegna a razionalizzare la raccolta dei propri risultati, molti dei quali strettamente connessi con il territorio. Fino a tempi recenti si è demandato alle pubblicazioni scientifiche il ruolo di contenitore dei prodotti, oppure quando i costi economici e le risorse umane lo consentivano si sono realizzate banche dati più o meno

complete. Ora il mezzo più razionale per gli studi che interagiscono con il territorio è quello di legare le banche di dati alla loro georeferenziazione realizzando i GIS[14].

Le maggiori esigenze di ricerca in questo settore riguardano il software e l'hardware, per la necessità di utilizzare strumenti sempre più maneggevoli e potenti, da interfacciare in remoto anche in condizioni estreme. Nel corso del triennio questo progetto integrato affronterà anche altri problemi più strettamente legati al territorio di studio, il Parco Nazionale Sagarmatha, quali la realizzazione di una base cartografica digitalizzata e la sua verifica in campo, la preparazione di protocolli comuni, ecc.

La principale necessità in questo settore è infine quella di creare un sistema diffuso di raccolta dell'informazione che possa convergere nel tempo in un unico GIS utilizzabile in rete Internet.

[14] Definizione di un GIS: Un Sistema Informativo (SI) si caratterizza come un sistema integrato di testi, immagini, dati, suoni, filmati ecc. che, pur tenendo conto delle specifiche esigenze dei vari settori di applicazione e delle particolari condizioni degli ambiti di riferimento, possa garantire un modello unico e coerente in cui ogni elemento trovi la propria collocazione. Un SI rappresenta uno strumento essenziale per utilizzare i dati raccolti durante le numerose spedizioni scientifiche in Himalaya insieme alle informazioni di altro tipo, per elaborarli ed integrarli generando prodotti finali nelle forme più appropriate alle esigenze dell'utente finale.
I Sistemi Informativi Territoriali (SIT) sono certamente i più comuni tipi di SI. Un SIT è una raccolta di informazioni nei formati più disparati: trasmissione orale di informazioni, materiale cartaceo, documenti storici, mappe, dati numerici (temperature, qualità delle acque ecc.) e quant'altro rappresenta informazione relativa al territorio. In tempi recenti la gestione dei SIT si è profondamente evoluta e con la gestione informatica delle informazioni, favorita dall'introduzione di hardware molto potente ed a basso costo e software dedicato, sono nati i Geographical Information System (GIS). Un GIS è quindi la componente informatica del SIT. Ogni GIS è costituito da hardware, software e dati. Il SIT costituisce perciò un sottoinsieme di un GIS. L'uso del GIS offre un prezioso ausilio per la produzione di mappe di uso e copertura del suolo, per applicazioni specifiche dell'ambiente montano, e per il monitoraggio di eventi calamitosi naturali e non, soprattutto a livello locale e regionale.
Da: Negri, M., A. Toccolini & N. Fumagalli. 2001.Significato di GIS e SIT. In F. Sartori (A cura di) Per una cartografia tematica lombarda. FLA e UNI PV, Ricerche&Risultati. Valorizzazione dei progetti di ricerca 1994/1997. 409-418.

Questo modello dovrà diventare parte del Sistema di Supporto delle Decisioni (DSS) da realizzare nell'ambito di un progetto di cooperazione con l'ICIMOD, prototipo che verrà replicato e riprodotto in condizioni simili in altre zone dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya (Figura 5).

Obiettivi:

- raccogliere, organizzare e rendere consultabili i dati scientifici finora prodotti;
- finalizzare l'utilizzo dei dati pregressi ed orientare il reperimento di nuove informazioni all'utilizzo anche nel monitoraggio e nella gestione del territorio;
- creare uno strumento operativo di tipo gestionale e di supporto per le decisioni, replicabile anche in altre zone.

Descrizione:
L'aspetto più importante dei GIS risulta essere la capacità di gestire i dati provenienti da fonti diverse con contenuti e formati molto differenti. I GIS inoltre consentono agli operatori di effettuare elaborazioni dei dati con ampia flessibilità, e di ottenere la rappresentazione dei risultati nelle forme e nei tempi richiesti. Questi risultati hanno una notevole importanza in quanto il contenuto informativo è molto più elevato rispetto a quello dei singoli dati prima della loro elaborazione ed integrazione. In definitiva, il valore aggiunto dato dai GIS dipende non solo dalle loro caratteristiche tecniche intrinseche, ma anche e soprattutto dalla qualità dei dati di input e dalla possibilità di aggiornare rapidamente la base di dati aggiungendo nuove e più sofisticate informazioni, ad esempio mediante l'applicazione di modelli matematici come nel caso di quelli numerici climatici che consentono di sovrapporre alle informazioni territoriali gli effetti del clima.

Il progetto:

Un primo tentativo di realizzare un GIS della valle del Khumbu è stato effettuato a metà degli anni 90, sulla base dei dati relativi a geologia,

glaciologia, limnologia, idrografia e topografia dell'area intorno alla Piramide. La scarsa risoluzione spaziale delle carte topografiche a disposizione ha tuttavia limitato notevolmente la qualità del prodotto finale.

L'evoluzione delle tecnologie di rilevamento satellitare, i nuovi dati raccolti sul terreno, la disponibilità di nuove e più complete carte topografiche, potrebbero ora consentire la realizzazione di un GIS completo ed affidabile. Le caratteristiche peculiari dei GIS favorirebbero l'interdisciplinarietà del prodotto, permettendo ad altri ricercatori di introdurre i dati raccolti utilizzando come base comune le coordinate geografiche ed un'unica mappa georeferenziata dell'area di studio.

Nel corso dei prossimi tre anni saranno dapprima definite le specifiche tecniche del GIS, e successivamente elaborate le informazioni multisorgente e multiformato (metainformazione) che costituiranno l'ossatura primaria del GIS stesso.

Obiettivo finale del Comitato (oltre questo triennio) sarà la realizzazione di un Regional Integrated Information System (RIIS) che consenta la consultazione delle informazioni tramite Internet, per offrire ai diversi utenti la possibilità di acquisire in tempo reale i dati raccolti nel GIS, ma anche in prospettiva di interagire direttamente per accrescere l'informazione disponibile inserendo nuovi dati ed informazioni.

Azioni:

Fase Preparatoria di base	Individuazione del tipo di utente finale
	▪ GIS per motivi scientifici;
	▪ GIS per la gestione del territorio;
	▪ GIS per l'utenza remota.
	Azioni coordinate sui potenziali detentori dell'informazione
	▪ sviluppo di una convinzione collettiva dell'importanza

	realizzazione del GIS;
	▪ vantaggi e svantaggi derivanti dalla compartecipazione dei dei materiali;
	▪ gestione dell'informazione scientifica non pubblicata (copy ecc.);
	▪ tipo di livelli di diffusione dell'informazione: free, limitat utenza, limitata sotto password, ecc.
1° fase: Cartografia digitale	Dalla digitalizzazione delle mappe alla carta digitale
	▪ creazione della base cartografica con il miglior interval quota disponibile fra le isoipse
	▪ scelta dei tematismi (fiumi, laghi, uso del suolo, centri ab ghiacciai, ecc)
	Creazione del DEM (modello digitale del terreno per analisi pendenza, esposizione, ecc.)
	Identificazione dei bacini idrografici
	ecc.
2° fase: Architettura del database	Scelta del tipo di database e del relativo software;
	Scelta dell'organizzazione dell'informazione (inventario delle tipo di dati alfa-numerici, grafici, multimediali, ecc.);
3° fase: Creazione dei protocolli operativi	Protocolli degli accessi e della struttura operativa,
	Per lo scambio di dati,
	Per gestire le forme di interrogazione
4° fase: Scelta del software e dell'hardware per realizzare il GIS	Scelta dell'hardware in funzione delle dimensioni del database, de e delle utenze esterne via Internet;
	Definizione dell'architettura hardware,
	Acquisto e collocazione dell'hardware,
	Acquisto ed installazione dei programmi software,
	Soluzione dei problemi di interfacciamento, copyright, ecc.
	Apprendimento delle basi operative.
5° fase: inserimento dei dati scientifici esistenti/in corso di elaborazione	Classificazione e scelta dell'informazione, della sua qualità e coe con il progetto;
	Soluzione dei problemi derivanti dai diversi formati numerici, gr ecc.;
	Tipi gruppi di sub-database e loro peculiarità:
	▪ laghi (in fase di completamento);
	▪ corsi d'acqua;

	▪ ghiacciai;
	▪ vegetazione;
	▪ geologia e geofisica;
	▪ zoologia;
	▪ etnografia;
	▪ sentieristica.
6° fase: Elaborazione e restituzione nel database del GIS della metainformazione	Livello scientifico (es. dati di qualità dei laghi, ecc.);
	Livello gestionale (es. aree franose a rischio, ecc.);
	Livello remoto (es. sentieristica, ecc.);
	Produzione di informazione cartografica;
	Produzione di elaborati (grafici, dati, ecc.);
	Stampa periodica dei risultati e loro diffusione.
7° fase: Controllo di qualità dei dati e procedure di aggiornamento	Valutazione automatica degli errori mediante algoritmi num intersezione di sub-database, ecc.;
	Procedure di gestione del GIS (GIS-manager collocato a Kathm ICIMOD);
	Procedure di aggiornamento:
	▪ gestore degli aggiornamenti (Uffici Web-GIS in Nepal e in Ita
	▪ contatti con i produttori di dati.
8° fase: Trasferimento dei risultati	Sviluppo delle collaborazioni internazionali, finalizzate a facilita trasferibilità dei risultati sul territorio locale: ICIMOD, ICPL, DNPWC
	Diffusione dei risultati tramite pubblicazioni o rete.
9° fase:	Implementazione del GIS per la gestione del territorio

Prodotti finali:

I principali prodotti che possono essere fin da ora previsti sono:

- uno strumento da utilizzare in interazione con il piano di gestione del SNP
- un archivio contenente livelli sofisticati di dati scientifici a disposizione dell'intera comunità scientifica mondiale.

La ricerca di base necessaria alla realizzazione del progetto:

Ricerca nel settore Scienze Ambientali:
Ricerche limnologiche e paleolimnologiche: Negli ultimi due anni (2000-01) è stata avviata la raccolta delle informazioni limnologiche ottenute a partire dal 1990. Tutti i dati disponibili sono stati inseriti in un database relazionale (DataBase Ev-K²-CNR) realizzato in ambiente ACCESS e tutte le informazioni sono state georeferenziate. Questo database è stato pensato e realizzato come prototipo per il progetto complessivo di GIS ed attualmente è in corso di implementazione con l'inserimento delle fotografie degli ambienti lacustri visitati in circa 10 anni. I dati inseriti nel database coprono approssimativamente il 50% dell'area del Parco e sono:

- la geomorfologia del territorio,
- la climatologia,
- le deposizioni atmosferiche,
- l'idrochimica lacustre,
- la biologia delle acque e dei sedimenti,
- la paleolimnologia.

Classificazione morfologica ed idrochimica dei corpi lacustri: La classificazione morfologica dei laghi della Valle del Khumbu è iniziata nel 1990 con le prime indagini idrochimiche, poiché si era resa evidente fin dall'inizio la necessità di comprendere quali fossero i laghi permanenti da studiare, quale fosse la loro dimensione e collocazione geografica. Fu quindi avviato il progetto di Catasto dei Laghi della Valle del Khumbu, che attualmente copre circa la metà dell'area del SNP. Tale Catasto, che costituisce di fatto il primo embrione di GIS della Valle del Khumbu, sarà completato nel triennio 2003-2005 estendendolo a tutto il Sagarmatha National Park ed avvalendosi della cartografia nazionale nepalese più recente. Attualmente sono già disponibili per circa 60 laghi le principali caratteristiche morfologiche e per circa una trentina sono disponibili singoli dati sull'idrochimica o, in minor misura, per alcuni corpi idrici, serie di dati ripetute nel tempo nel corso del decennio scorso.

Obiettivo della ricerca di questo settore è il completamento della classificazione idrochimica, da affiancare a quella geochimica per

l'interpretazione dei dati dei macrocostituenti che costituiscono la matrice dei corpi lacustri. Più specificatamente, si prevede un'integrazione con i dati relativi ad altre ricerche, quali:

- catalogazione delle risorse genetiche vegetali,
- monitoraggio dei ghiacciai,
- tutela dell'ambiente e della cultura di montagna,
- risorse naturali e sviluppo sostenibile,
- determinazione dell'impatto antropico,
- conservazione della biodiversità: la zoocenosi a grandi mammiferi,
- salute, turismo ed ambiente.

Biodiversità in Nepal (BIONEP): Un ruolo particolarmente esemplificativo nella raccolta di informazioni da georeferenziate è dato dallo studio in aree campione delle popolazioni di uccelli e mammiferi carnivori. Lo studio deve fornire dati qualitativi (presenza/assenza delle specie), quantitativi (abbondanza delle specie) e, per quanto possibile, biometrici ed etologici.
Obiettivo principale del lavoro è quello di raccogliere dati ai fini di:

1) sviluppare ed adattare alla situazione nepalese metodologie speditive e relativamente economiche (in modo particolare per quanto riguarda le analisi dei dati raccolti e le analisi di laboratorio) atte a conoscere e stimare la consistenza delle popolazioni di uccelli e mammiferi carnivori, validi bioindicatori per progetti di conservazione della natura e pianificazione del territorio;
2) suggerire programmi di conservazione della natura e di pianificazione del territorio;
3) preparare piani di gestione faunistica all'interno e all'esterno di aree protette;
4) costruire la base per un archivio di dati sulle popolazioni di uccelli del Nepal (a lunghissimo termine sarà così possibile ricavare informazioni sui trend delle popolazioni animali);
5) arricchire le conoscenze eco-etologiche e morfologico-biometriche dell'avifauna nepalese.

I dati faunistici raccolti andranno inseriti nel GIS in modo da poterli interpolare con le caratteristiche di uso del suolo e del paesaggio. Il lavoro, che deve essere svolto in cooperazione con un gruppo di ricerca nepalese, ha l'obiettivo finale di rendere i ricercatori nepalesi in grado di portare avanti in autonomia questo genere di ricerche. In tal senso si

procederà con una fase in cui i ricercatori italiani e nepalesi lavoreranno assieme sul campo, una seconda fase di elaborazione dati, svolta congiuntamente da italiani e nepalesi in Italia, una terza fase in cui il lavoro di campo può essere svolto in autonomia dai nepalesi ed una fase finale in cui congiuntamente verranno esaminati i risultati complessivi del lavoro.
Questa attività si può considerare come un "caso di studio" da esportare in altre aree adattandone le applicazioni caso per caso.

Ricerca nel settore Scienze della Terra:

Sistema Informativo Territoriale – dati geofisici: Dall'inizio del secolo scorso il patrimonio di informazioni geologiche, sismiche e gravimetriche dell'area himalayana si è venuto man mano arricchendo grazie al lavoro di numerosi ricercatori italiani. Tuttavia questi dati non sono ancora stati raccolti, catalogati ed uniformati all'interno di un'unica banca dati.

Rilevamento geologico: Recentemente si è rivelata di estremo interesse scientifico lo studio delle strutture estensionali (geometria, cinematica, età e relazioni con eventi tettonici compressivi) quali indicatori di una fase tettonica con trasporto verso sud del cristallino dell'Alto Himalaya nella valle dell'Everest. La presenza di queste strutture, che sembrano sovraimporsi alle strutture determinate da una tettonica compressiva, pone infatti importanti quesiti sul modello generalmente accettato di estrusione verso sud del complesso denominato Higher Himalayan Crystallines (HHC). I risultati, sia pur preliminari, delle precedenti missioni effettuate sotto l'egida del Progetto Ev-K²-CNR sono stati già presentati in congressi internazionali e pubblicati su riviste scientifiche.

Occorre tuttavia proseguire le ricerche, localizzandole nell'area del Nepal centro-orientale (regione del Cho-Oyu-Everest-Khumbu), attuando rilievi geologici per perfezionare la cartografia tematica alla scala 1:50.000 e prelevando campioni di roccia per effettuare successivamente misure di laboratorio. Da tali osservazioni sarà possibile quindi definire l'età delle

strutture estensionali e la storia relativa alla risalita del HHC. Considerata comunque l'obiettiva difficoltà di accesso in alcune aree remote, è prevedibile l'utilizzo di immagini riprese sia da aereo sia da satellite per l'individuazione dei tratti geologici salienti e delle maggiori strutture a carattere fragile.

Cos'è il Sistema?

Un meccanismo per facilitare:

- l'accesso ai dati
- lo scambio dei dati scientifici

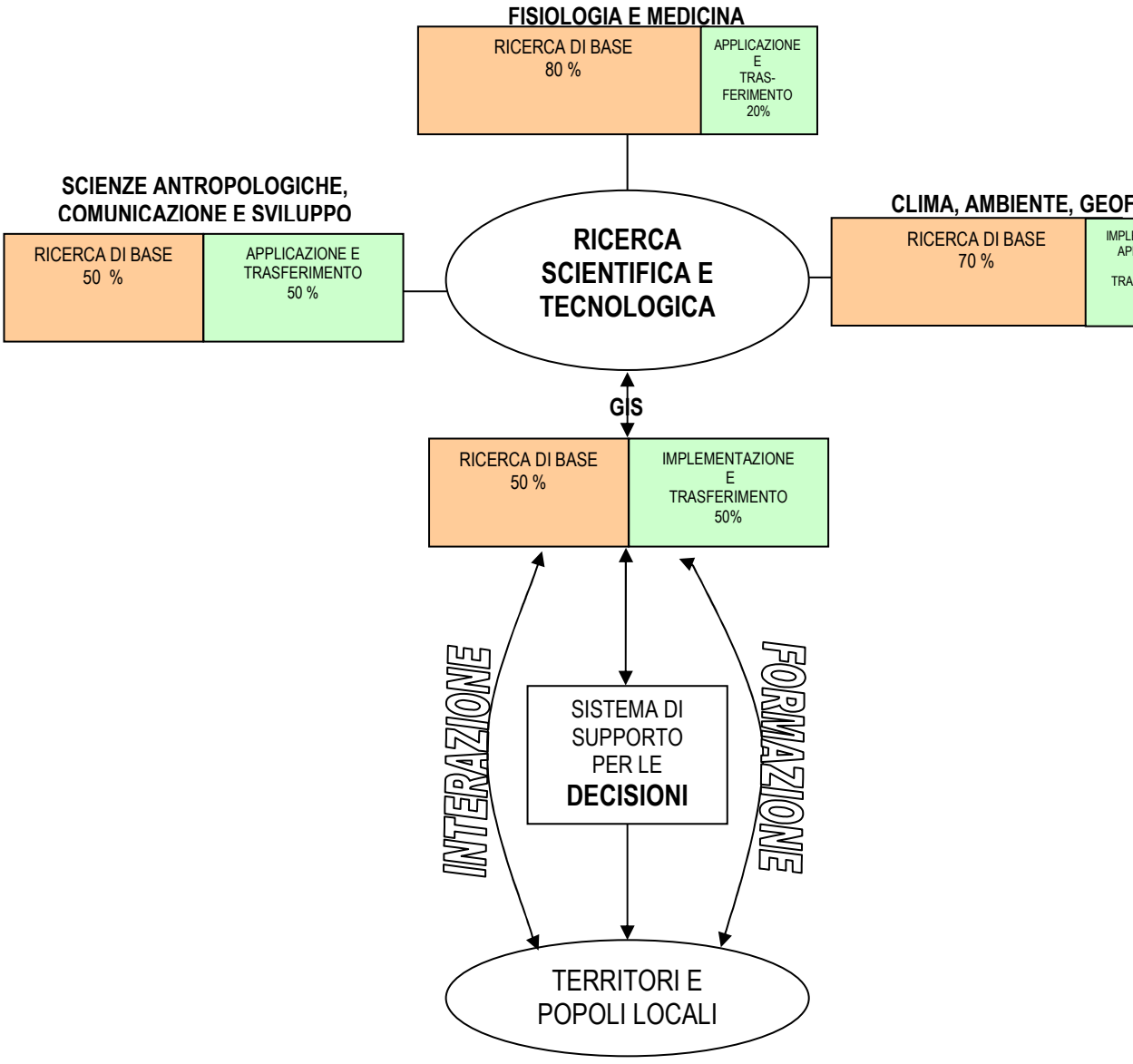
Chi ne trae il beneficio?

- organizzazioni, istituzioni e agenzie scientifici e per lo sviluppo sostenibile
- autorità locali
- enti parco, ecc.

Di che cosa è composto?

- risultati scientifici
- indicatori per il controllo e per lo sviluppo

Come funziona?



LE ATTIVITÀ DI Ev-K²-CNR 2003 – 2005

ricerca di base = 62%
implementazione, applicazione e trasferimento = 38%

Figura 5. Illustrazione dell'integrazione dei dati scientifici in un sistema di supporto per le decisioni (DSS) per lo sviluppo sostenibile

Progetto integrato di monitoraggio climatico, ambientale e geofisico:

Himalaya Karakorum Environmental Monitoring Network (HiKemNet)

Settori coinvolti:

Scienze Ambientali, Scienze della Terra

Necessità di ricerca:

Le modificazioni climatiche a scala globale hanno una ripercussione locale spesso non ancora ben prevedibile, se si escludono aspetti molto evidenti quali l'aumento delle temperature, lo scioglimento dei ghiacci, ecc. Questa scarsa prevedibilità trova il suo fondamento nel fatto che fino ad ora si è guardato al complesso degli effetti da punti di vista limitati alle singole competenze degli esperti nelle diverse discipline ambientali.

Considerando l'insieme delle potenzialità conoscitive delle discipline che convergono nel Progetto Ev-K²-CNR, e valutando le capacità di penetrazione culturale e scientifica acquisita nel corso di oltre un decennio, il Comitato Ev-K²-CNR ritiene strategico avviare un progetto integrato di monitoraggio climatico, ambientale e geofisico che si proponga di ampliare gli strumenti predittivi dell'impatto del Global Change nell'area del Sagarmatha National Park.

La principale e fondamentale necessità di ricerca è data dal riconosciuto ruolo delle aree remote d'alta quota di essere luoghi fondamentali per descrivere i meccanismi e le entità di trasporto degli inquinanti a scala globale. La recente scoperta di una vasta area di compromissione della qualità dell'aria sopra l'India ed aree limitrofe (http://www.rrcap.unep.org/abc/impactstudy/) accresce la necessità di avviare nuove campagne di misura ed il Comitato, avvalendosi del Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide, intende partecipare in modo intenso alle ricerche, cercando un coinvolgimento in ambito delle iniziative di studio internazionale che vengono svolte sotto la guida dell'UNEP.

Obiettivi:

I principali obbiettivi che questa attività trasversale si prefigge sono:

- consolidamento delle esperienze scientifiche sviluppate nei settori climatico, ambientale e geofisico;
- diventare punto di riferimento per la comunità scientifica internazionale per l'area himalayana d'alta quota;
- rendere utilizzabili i risultati scientifici come supporto alla gestione del territorio e alle decisioni delle autorità locali, nazionali e regionali

Azioni:

Le azioni che primariamente verranno condotte traggono origine da:

Indagine sulla presenza di inquinanti nella Regione Himalayana del Monte Everest in relazione al trasporto a scala globale
▪ biomonitori, deposizioni e particolato atmosferico
▪ Asian Brown Cloud (collaborazione con ICIMOD, UNEP, IUCN)
Studio sulle caratteristiche meteorologiche locali ed i cambiamenti climatici
▪ collaborazione internazionale con WMO nel progetto CEOP
Interazione dell'atmosfera con gli ecosistemi acquatici e terrestri dell'Himalaya-Karakorum
▪ replica dei punti di osservazione oltre al Nepal
Movimenti crostali e sismici dell'Hindu Kush Himalaya
▪ studi geofisici, geomatici e sismici
Rete di stazioni GPS master
▪ replica del punto di osservazione oltre al Nepal
Morfologia glaciale, studio dei GLOF e valutazione della pericolosità

dei laghi interglaciali (collaborazione con ICIMOD)
Geofisica dei versanti: modifiche del livello del permafrost, idrogeologia, ecc.

Prodotti Finali:

I principali prodotti che possono essere fin da ora previsti sono:

- Realizzazione di punti di monitoraggio replicabili in altre zone di montagna
- Acquisizione di dati da mettere a disposizione alla comunità scientifica internazionale e di quella locale, interagendo con ICIMOD e le Istituzioni nazionali coinvolte.

La ricerca di base necessaria alla realizzazione della rete di monitoraggio HiKemNet

Ricerca nel settore Scienze Ambientali:

La climatologia: La catena montuosa dell'Himalaya-Karakorum si estende da 26° a 41° N in latitudine e da 70° a 105° E in longitudine (figura 6). L'altezza media dei suoi rilievi, compresa tra 4000 e 6000 m s.l.m., la rende un'imponente barriera che separa il bacino climatico indiano, sottoposto all'influenza dell'oceano, dall'Asia centrale con le sue caratteristiche tipicamente continentali (figura 7). Il clima di questa regione è dominato dal sistema monsonico ma anche altri fattori termici e dinamici intervengono a determinarne il quadro meteorologico. Secondo

recenti studi l'altopiano tibetano, ad esempio, svolge un ruolo di primo piano nella dinamica monsonica: in estate, assorbendo radiazione solare e rimettendola nell'infrarosso, esso funge da sorgente di calore sensibile per la regione circostante, provocando anomalie nella distribuzione delle temperature delle masse d'aria sovrastanti, che superano i +4 °C sulla sommità del plateau e possono raggiungere i 9 °C nell'alta troposfera. È certo che l'altopiano del Tibet su scala continentale sia la causa principale dello svilupparsi in quota del forte anticiclone termico denominato "Tibetan High".

La circolazione degli inquinanti: In questo quadro l'area compresa tra il Bhutan e l'Afghanistan, includendo quindi oltre che l'Himalaya anche tutta la catena del Karakorum, rappresenta un luogo di grande interesse scientifico per studiare i meccanismi di trasporto e di ricaduta degli inquinanti veicolati dall'atmosfera da grandi distanze. La catena dell'Himalaya-Karakorum e le aree montuose limitrofe per la loro altitudine media, profondità e lontananza da grandi aree urbane sono infatti un luogo di deposizione più che di emissione degli inquinanti, al pari delle calotte glaciali, delle isole oceaniche, ecc. Queste aree remote rappresentano un luogo pressoché ideale per esaminare la condizione di "salute generale" del Pianeta. L'Himalaya, oramai riconosciuta come il terzo polo della Terra, si colloca inoltre in una posizione ideale per lo studio dei fenomeni di emissione da due aree altamente antropizzate, la Cina e l'India, che insieme coprono circa il 40 % della popolazione mondiale. In prospettiva tali aree saranno anche quelle più soggette al maggiore incremento di emissioni nei prossimi decenni a seguito della lenta ma costante crescita economica.

Ricerca nel settore Scienze della Terra:

Geodesia e topografia: Nel 1992 per la prima volta in assoluto è stata misurata l'altezza del Monte Everest trasportando in cima la strumentazione necessaria. Grazie all'esperienza acquisita, è stato successivamente possibile misurare le altezze del K2 (1996), del Monte Cervino (1999), del Monte Rosa (2000) e del Cerro Aconcagua in Argentina

(2001). Tuttavia il lavoro di ricerca in Himalaya è continuato al fine di completare e migliorare la rete di punti geodetici che congiunge l'Oceano Indiano alla catena Himalayana, e per calcolare con maggior precisione il geoide terrestre sia in Himalaya, sia sulle Alpi europee. Nel corso dei prossimi anni è quindi prevista una nuova misurazione dell'altezza del Monte Everest, utilizzando anche un geo-radar, costruito appositamente, per poter conoscere con esattezza l'altezza della copertura di neve e ghiaccio sulla cima.

A tal fine occorre poter disporre di dati di posizionamento di precisione GPS (Global Positioning System) aventi come punto fondamentale di riferimento la Piramide. Infatti, a partire dalla campagna del 1991 (Himal'91), che stabilì la prima rete di punti GPS intorno alla valle del Khumbu, diversi Enti internazionali hanno fatto riferimento al punto GPS stabilito nei pressi della Piramide per i propri esperimenti. Le richieste per utilizzare tale punto sono giunte da Germania, Francia, Cina e Stati Uniti. Grazie a tali campagne di misura la rete geodetica Himal'91 è stata ampliata verso ovest e verso est. La disponibilità di una stazione GPS permanente presso il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide consentirebbe quindi il collegamento del Progetto Ev-K²-CNR con la rete mondiale di misure GPS, costituendo il nucleo embrionale dell'unica rete permanente di posizionamento di precisione della catena Himalaya, riferimento sicuro per ogni futura campagna di misure geodetiche nella valle del Khumbu.

L'attività sismica: La collisione tra placche continentali, evento ricorrente nella storia geologica del nostro pianeta, è responsabile della formazione delle principali catene montuose. La collisione più impressionante oggi, e forse degli ultimi milioni di anni è quella nella zona Himalayana, dove la placca Indiana sta collidendo con quella Euroasiatica.

Lungo l'intera catena Himalayana, la zona del Nepal insieme a quella dell'Hindukush - Karakorum sono le più attive dal punto di vista

geodinamico. Qui non a caso si trovano le cime più alte (> 8.000 m s.l.m.) dell'intera catena e del mondo. Tali zone coincidono inoltre con le zone epicentrali di molti grandi terremoti (scosse > 5 gradi della scala Richter).

Sulla base dei dati oggi disponibili, il modello sismotettonico della zona maggiormente accettato indica la presenza di alcuni sovrascorrimenti principali più o meno immergenti a nord, che si estendono dalla Pianura Gangetica al bordo meridionale del Tibet. Oltre a ciò sono state osservate, nella zona dell'alto Himalaya, delle faglie normali orientate grossomodo in direzione E–O apparentemente non compatibili con la generale compressione N – S generata dalla collisione.

Il risultato degli elevati stress orogenici nella zona in questione (recenti misure GPS hanno evidenziato uno spostamento medio di ca. 22 mm/a in una fascia di 100 km nella zona del Lesser Himalaya) è un'elevata sismicità essenzialmente concentrata tra tre sovrascorrimenti principali, l'Himalayan Frontal Thrust, il Main Boundary Thrust e il Main Central Thrust .

Monitoraggio sismologico: Dal 1991 al 1996 ha funzionato presso la Piramide una stazione di rilevamento di attività sismica che registra i fenomeni sismici che interessano la regione himalayana, tettonicamente molto attiva. Gli ottimi risultati fin qui ottenuti possono essere ancor più evidenziati se si considera che nessuna altra stazione simile è installata e funzionate nell'area. Grazie ai dati raccolti è stato possibile migliorare la conoscenza dell'evoluzione geodinamica dell'area himalayana intorno al Laboratorio-Piramide, integrando tali conoscenze con gli studi geologici di campagna.

Tuttavia è possibile migliorare ulteriormente le conoscenze scientifiche grazie all'installazione di una nuova e più moderna stazione sismica digitale a banda larga. Tale stazione verrebbe inoltre collegata al Sistema di Monitoraggio Internazionale (IMS, International Monitoring System)

dell'Organizzazione per il controllo delle esplosioni nucleari sotterranei (CTBTO, Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organisation). L'IMS comprende una serie di stazioni localizzate sulla superficie del Pianeta per misurare l'attività sismica e la presenza di radionuclidi, e per registrare segnali idroacustici ed infrasuoni. Ogni Paese firmatario coopera per lo scambio dei dati raccolti, stabilendo di comune accordo un protocollo per la raccolta e la distribuzione dei dati e per il miglioramento della rete di stazioni di rilevamento.

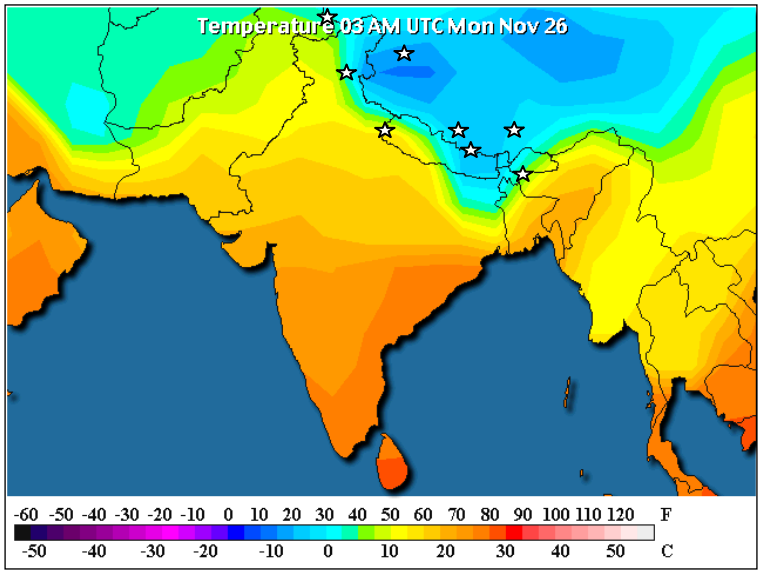
La creazione di una rete di stazioni GPS Master: La determinazione delle coordinate precise di un punto della superficie terrestre è un problema di grande importanza per una grande varietà di applicazioni pratiche e scientifiche: basti ricordare l'ingegneria civile, la cartografia, il catasto, la guida di vicoli ed il rilevamento di movimenti tettonici o franosi del suolo. Attualmente queste coordinate vengono calcolate sulla base di segnali provenienti dai satelliti del sistema GPS.

Per garantire l'affidabilità dei dati ricevuti dai satelliti è stato istituito a terra un sistema di stazioni permanenti detto IGS (International GPS Service) che raccoglie, controlla e pubblica i dati rilevati da una rete che copre tutti i continenti e i cui dati si possono ricevere via Internet. In questo modo le misure GPS registrate in una qualunque parte della terra possono essere riferite alle stazioni più vicine aumentando fortemente la precisione della loro georeferenziazione. Solamente tra stazioni non molto distanti tra loro e che registrino dati per lunghi periodi di tempo, si possono ottenere precisioni di ordine millimetrico.

È noto inoltre che il sistema GPS registra ed elabora segnali radio provenienti da una rete di satelliti orbitanti ad una distanza di circa 22.000 km: poiché questi segnali attraversano la ionosfera e l'atmosfera con inclinazioni diverse ma facilmente determinabili, i segnali GPS vengono ritardati e deviati dalle condizioni fisiche del mezzo che attraversano

(densità, temperatura, umidità, ionizzazione) e portano dunque informazioni su di esse.

Lo studio di queste informazioni è di grande importanza per la formulazione di modelli atmosferici impiegabili anche nelle previsioni meteorologiche e nello studio dei cambiamenti globali. Se queste ricerche avranno successo porteranno a dei semplici criteri per le previsioni del tempo locale anche in aree remote.

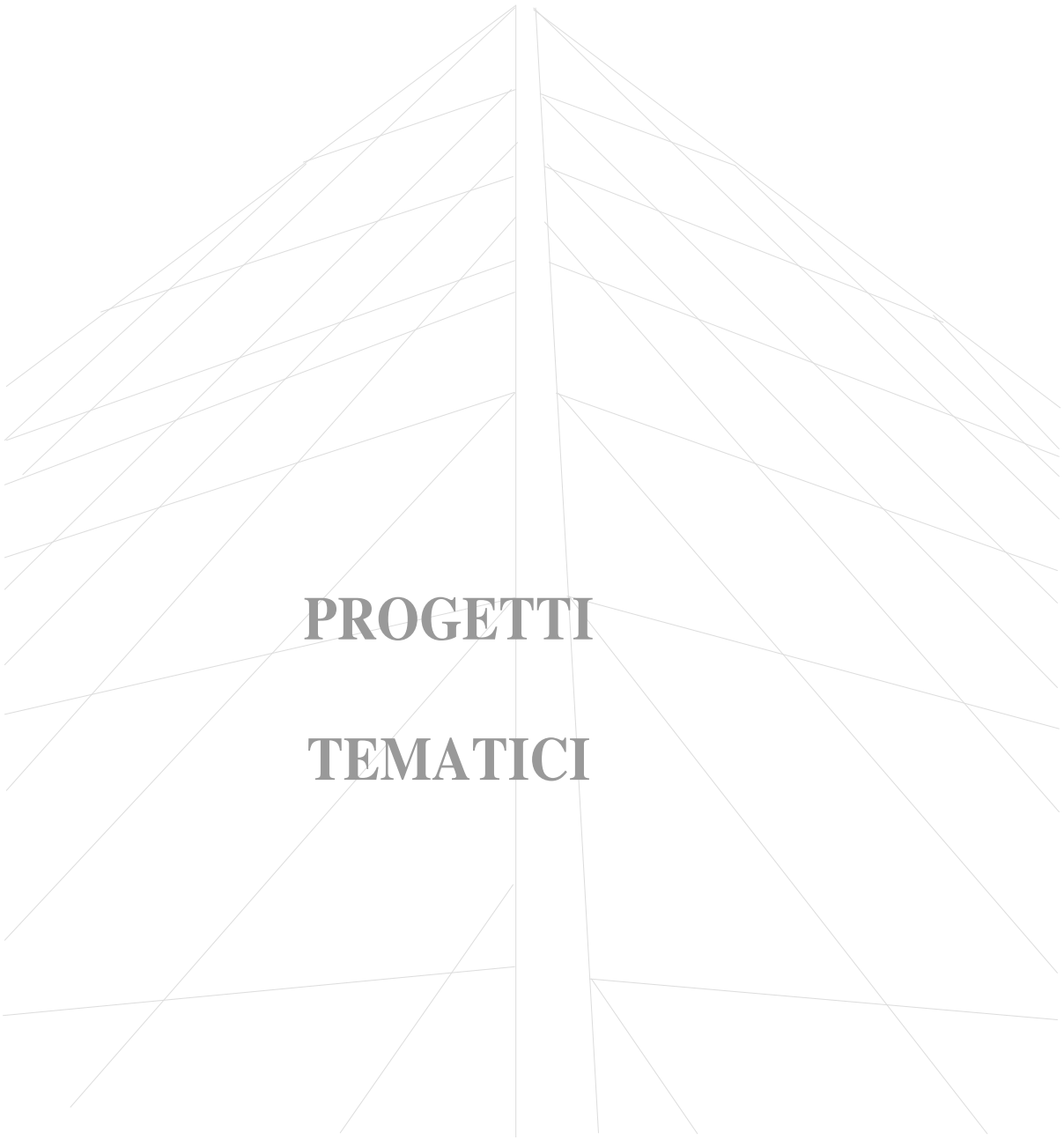


☆ *Possibili siti di monitoraggio.*

Figura 6. Distribuzione caratteristica delle temperature a ridosso della catena dell'Himalaya-Karakorum nell'autunno inoltrato. La figura mostra chiaramente

l'effetto della barriera e dell'altipiano tibetano. (Immagine tratta da http://www.wunderground.com/global/IN.html)

Figura 7. Rappresentazione dell'orografia della parte meridionale del continente asiatico. Nella figura è chiaramente rappresentato come la catena dell'Himalaya-Karakorum costituisca una barriera continua ed omogenea che separa fisicamente l'area indiana da quella centro asiatica. (Immagine tratta da http://www.askasia.org/image/maps/maps.htm)



PROGETTI

TEMATICI

Premessa

Alcuni progetti di ricerca, identificati dal Consiglio Scientifico, sono direttamente mirati ad affrontare problemi riconducibili a specifiche aree tematiche. Data la rilevanza dei soggetti di studio, anche questi progetti sono stati ritenuti coerenti con la nuova strategia e pertanto vengono proposti come parte integrante della Proposta. Ove possibile, comunque, il programma intende sviluppare ed approfondire i collegamenti con le altre aree tematiche, sollecitando la collaborazione di esperti delle altre discipline per trovare una concreta applicazione dei risultati ottenuti tramite ricerche di base e/o monotematiche anche nei campi affini, come meglio precisato per ciascuno dei Progetti di seguito illustrati.

Progetto di ricerca fisiologica e medica

Settori potenzialmente interessati alla ricerca:

Area di Scienze Ambientali, Area di Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale, Area di Scienze Antropologiche e Scienze Ambientali

Necessità di ricerca:

- Per chi si reca in quota per motivi sportivi, turistici o di lavoro:
  - Individuazione e messa a punto di test predittivi o di diagnosi precoce delle forme severe di Mal di Montagna;
  - Individuazione e divulgazione di nuove metodiche per migliorare l'acclimatazione.
- Per le popolazioni locali:
  - Mappa dell'incidenza di patologie croniche che potrebbero aggravarsi con la residenza in alta quota;
  - Studio dei fattori di rischio individuali ed ambientali relativi alla patogenesi di tali patologie;
  - Messa a punto e divulgazione di norme preventive.
- Ipossia nel soggetto sano come modello
  - Approfondimento ed ampliamento delle ricerche fisiologiche e genetiche sulle popolazioni autoctone;
  - Studio del livello e/o della durata dello stimolo ipossico in grado di indurre le risposte cellulari.
- Attività di informazione e di training per medici locali.

Obiettivi:

- migliorare la nostra conoscenza riguardante la medicina e la fisiologia in alta quota attraverso la realizzazione di studi scientifici innovativi
- massimizzare:

    - la trasferibilità dei risultati a beneficio dei popoli locali,
    - l'applicazione dei risultati delle ricerche fisiologiche a condizioni di ipossia dovute a patologie in pazienti a livello del mare
    - l'applicazione e la divulgazione dei risultati alle persone che partecipano a trekking e spedizioni alpinistiche o che si devono recare in quota per lavoro.

- studiare interventi pratici sul territorio per migliorare la qualità della vita, nel rispetto delle culture e delle tradizioni (collaborazione con le scienze antropologiche)

Azioni:

Completamento di un'analisi dello stato dell'arte della ricerca fisiologica sull'effetto dell'ipossia sull'uomo e per meglio individuare le aree prioritarie per i prossimi studi
Studi epidemiologici sulle popolazioni locali di alta quota e raccomandazioni per prevenzione e cura di patologie comuni
Interazione con Area di Scienze Ambientali ed Area di Tecnologie Ecoefficienti e Sistemi di Gestione Ambientale per quanto riguarda lo studio dell'inquinamento e la messa a punto di tecnologie in grado di risolvere almeno in parte i problemi di inquinamento indoor.
▪ in Nepal, nella Valle del Khumbu,
▪ in un secondo momento, un trasferimento delle esperienze ad altre zone del Nepal e dell'area Himalayana.
Sviluppare, attraverso l'interazione con Area di Scienze Antropologiche e Scienze Ambientali, progetti di formazione in rispetto delle culture locali
▪ sviluppo di metodi innovativi di cura e prevenzione
Proseguire gli studi fisiologici per la comprensione degli effetti dell'alta quota sull'organismo umano
Ricerca sui meccanismi genetici di adattamento all'ipossia nei popoli di alta quota
Ricerca sui meccanismi di adattamento all'alta quota da parte delle persone residenti a basse quote.

Prodotti Finali:

- sviluppo delle linee future per la ricerca fisiologica in alta quota
- progetti concreti e innovativi per il miglioramento delle condizioni di vita dei popoli locali

La ricerca di base necessaria per il progetto

Si identificano due fondamentali linee di ricerca:

- Studio su soggetti abitualmente residenti in bassa quota (<1.000m) durante l'esposizione a diverse altitudini;
- Studi sulle popolazioni residenti in alta quota.

Studio su soggetti abitualmente residenti in bassa quota (<1.000m) durante l'esposizione a diverse altitudini:

Dagli studi in alta quota si traggono informazioni importanti sulle risposte dell'organismo all'ipossia acuta e/o prolungata e cronica e sui relativi adattamenti. Queste informazioni risultano utili non solo per gli alpinisti e gli escursionisti ma anche per chi è chiamato a studiare o curare soggetti ipossiemici a livello del mare per patologie croniche, in genere cardiache e respiratorie. Infatti lo studio dell'esposizione all'ipossia acuta e/o cronica di soggetti sani costituisce un modello sperimentale unico per lo studio delle risposte all'ipossia. Come già indicato precedentemente, la collocazione del Laboratorio Piramide è unica tra i laboratori d'alta quota e consente molteplici tipi di studi.

L'epidemiologia dell'ipossia: Dal punto di vista epidemiologico sembra che il numero di pazienti con ipossiemia cronica sia in aumento e questo è probabilmente dovuto alla migliore sopravvivenza dei pazienti con gravi malattie cardiorespiratorie. Il numero di pazienti con ipossiemia è stimato intorno allo 0.3% della popolazione generale. Si può quindi facilmente immaginare quale sia la grandezza della popolazione che può giovarsi dei risultati di queste ricerche, perlomeno di una parte. Al numero dei pazienti cronicamente ipossiemici va aggiunto il numero, difficilmente quantificabile, di soggetti che vanno incontro ad episodi di ipossiemia di diversa gravità e durata. (Ipossia Intermittente). Le risposte di

adattamento all'ipossia ed alcune modificazioni dell'organismo ipossiemico, quali ad esempio il metabolismo dei farmaci, possono costituire un patrimonio di informazioni molto utili in clinica.

Ancora da capire: La risposta all'ipossia non segue una legge del "tutto o nulla" ma è variabile a seconda della severità dell'ipossia stessa e della sua durata. Le modalità di esposizione all'ipossia e la risposta individuale giocano un ruolo fondamentale. Nonostante la mole di ricerche svolte in questo campo ancora non sappiamo:

1. qual'è, nell'uomo, la minima durata dell'ipossia in grado di stimolare le complesse vie cellulari e metaboliche che caratterizzano la risposta cronica
2. se anche in popolazioni non indigene si trovino caratteristiche genetiche che comportino una diversa tolleranza all'ipossia in termini di saturazione di ossigeno.

L'esposizione all'ipossia può comunque indurre la comparsa di patologie (male acuto di montagna = AMS) nelle quali l'elemento fisiopatologico predominante è la formazione di edema. Tale fenomeno non solo è tipico delle due forme severe del mal di montagna (edema polmonare ed edema cerebrale), patologie alla cui patogenesi concorrono modificazioni pressorie nei relativi distretti, ma può caratterizzare anche alcune forme lievi di AMS, con la comparsa di edemi periferici. L'ipossia infatti può incrementare la permeabilità microvascolare sia direttamente, come dimostrato da studi *in vitro* su colture cellulari, sia attraverso l'azione di diversi mediatori dell'infiammazione. L'imbibizione dell'interstizio polmonare si può riflettere su una serie di parametri anche spirometrici. È stato di recente dimostrato che circa il 70% di soggetti che si recano in 24 ore a 4559m presentano un incremento del volume di chiusura dovuto probabilmente all'imbibizione dell'interstizio polmonare. Questo lavoro ha però lasciato aperte alcune domande. È quindi di grande interesse proseguire questi studi per:

3. verificare la possibilità che un test spirometrico di facile esecuzione possa dare informazioni sull'acclimatazione di un soggetto e quanto diverse modalità di salita influiscano su questi parametri

Le attività di ricerca proposte per il triennio 2003 - 2005, quindi, andranno a guardare in particolare:

- l'insorgenza e la gravità del Mal Acuto di Montagna (AMS) in soggetti che adottano tecniche respiratorie differenti.
- il monitoraggio continuo (24 ore/24) dei parametri ventilatori (Respiro Toracico, Respiro Addominale, Volume Corrente, Ventilazione Minuto, elettrocardiografici e di saturazione arteriosa) in soggetti che si recano alla Piramide con diverse modalità di esposizione all'altitudine.
- sugli stessi soggetti verranno eseguiti prelievi ematici e del liquido di lavaggio nasale per determinare:

- permeabilità endoteliale
- markers dell'infiammazione
- attivazione dell'eritropoiesi
- produzione dei radicali liberi dell'ossigeno.

- lo studio del metabolismo di alcuni farmaci in relazione ai livelli di ipossia.

Studi sulle popolazioni residenti in alta quota:

Studi sulla popolazione della Valle del Khumbu, Nepal: Le ricerche identificate come prioritarie in questo ambito si realizzeranno in due aree di studio che vogliono far fronte ad alcune serie patologie comuni nelle popolazioni locali, per sviluppare raccomandazioni volte a migliorare la qualità delle vita delle stesse. Gli studi clinici proposti, infatti, avranno una ricaduta per la salute della popolazione residente, in termini sia di prevenzione, sia di diagnosi e cura.

Precedenti osservazioni hanno evidenziato che la popolazione delle zone rurali e montane è esposta ad un elevato livello di inquinamento indoor probabilmente dovuto alla mancanza di adeguata ventilazione nelle case nelle quali vengono tenuti quasi sempre accesi bracieri. Uno studio pilota

ha mostrato iniziali segni di compromissione della funzione ventilatoria in un campione di soggetti non fumatori.

Si progetta di eseguire uno studio epidemiologico ben strutturato circa l'associazione tra esposizione ad inquinamento indoor e funzionalità respiratoria. Su questi soggetti verrà anche eseguito uno studio ecocardiografico per la determinazione non invasiva della pressione in arteria polmonare, notoriamente correlata al livello ed alla durata dell'esposizione all'ipossia.

Seguono le descrizioni delle due aree di studio identificate come prioritari:

- Inquinamento e Malattie Respiratorie Croniche:
  Verranno svolti studi sull'inquinamento indoor e outdoor e sull'epidemiologia di patologie respiratorie croniche. Negli ultimi anni sono state pubblicate osservazioni relative ad un'elevata incidenza di broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) tra la popolazione residente nelle vallate himalayane e non esposta ad inquinanti atmosferici outdoor (per assenza di traffico automobilistico e di insediamenti industriali). Questa elevata ed inattesa incidenza, segnalata anche nella più recente pubblicazione sulla BPCO a cura del National Heart, Lung and Blood Institute è probabilmente riferibile all'elevato inquinamento indoor dovuto all'assenza di camini nelle case dei villaggi. Una recentissima segnalazione riporta la presenza in un numero elevato di soggetti non fumatori di una riduzione di un parametro respiratorio (FEF25-75) considerato un primo marker di ostruzione bronchiale.

  Verrà realizzato uno studio epidemiologico sulla popolazione di 2 villaggi della Valle del Khumbu, situati a 2 diverse altitudini (3.500m e 4.200m) per esaminare:
  - stili di vita, abitudine al fumo, sintomi respiratori (questionario)
  - funzionalità respiratoria
  - i livelli di inquinamento outdoor e indoor
  - esposizione individuale all'inquinamento (CO nell'aria espirata, benzene).

- Studi di ecocardiografia per la valutazione dell'incidenza delle cardiopatie congenite, della pressione in arteria polmonare e dell'eventuale presenza di mal di montagna cronico:

  L'esposizione all'ipossia induce un'immediata risposta di vasocostrizione polmonare. Quando l'esposizione è cronica si verifica anche un fenomeno di rimodellamento della parete delle arteriole polmonari che rende l'ipertensione polmonare irreversibile. L'adattamento genetico in alcune popolazioni permette una più adeguata ossigenazione conferendo una certa resistenza all'ipossia. Mentre ci sono numerose osservazioni eseguite sulla popolazione tibetana e non residente a Lhasa, le informazioni sulla popolazione di diversa etnia residente nella Valle del Khumbu sono carenti.

  È inoltre noto che l'ipossia induce un transitorio ma significativo incremento del gene che codifica l'HO-1 (eme-ossigenasi 1) enzima che catalizza la produzione di CO dal gruppo eme. Il CO risulta essere un importante modulatore della risposta all'ipossia con effetto sulla vasocostrizione e sul rimodellamento vascolare (*in vitro*). In un recente lavoro, *in vivo* su modello animale ne ha evidenziato un ruolo critico nel promuovere il rimodellamento vascolare e nell'incrementare le resistenze vascolari. Nulla è noto circa l'effetto del CO esogeno sull'ipertensione polmonare.

  Si propone quindi di realizzare uno studio epidemiologico sulla popolazione di 2 villaggi della Valle del Khumbu, situati a 2 diverse altitudini (3500m e 4200m) per esaminare:

  - Studio EcocardioDoppler
  - Determinazione dei valori di CO nell'aria espirata
  - Saturazione periferica di ossigeno
  - Profilo della saturazione di ossigeno durante un test del cammino
  - Se possibile, prelievi ematochimici per valutazione di mediatori dell'infiammazione, fattori di crescita cellulare e determinazione di caratteristiche genetiche di adattamento all'ipossia.

Questi due studi si correlano per quanto riguarda i valori di CO nell'aria espirata (utili sia per la valutazione dell'inquinamento indoor, sia per la correlazione con l'ipertensione polmonare) ed i dati spirometrici (utili per

il riscontro di broncopneumopatia cronica ostruttiva e di mal di montagna cronico).

Cooperazione tra Aree:
questi studi, soprattutto gli studi clinici che prevedono le ricadute per la salute della popolazione residente, possono essere condotti in collaborazione con altre aree quali quella sui materiali e tecnologie e quella antropologica.

Studi di genetica su popolazioni di diverse etnia[15]: La situazione storica, geografica e politica del Tibet e della parte settentrionale del Nepal consente lo studio di un campione molto selezionato di soggetti: i rifugiati Tibetani al loro arrivo a Kathmandu.

È noto da tempo che la massima potenza aerobica di popolazioni himalayane è significativamente più alta probabilmente per una maggiore capacità di mantenere al picco di esercizio elevata saturazione di ossigeno, elevata frequenza cardiaca, elevata ventilazione. Si può quindi affermare che esiste una non meglio definita protezione dall'ipossia cronica che caratterizza le popolazioni tibetane e che sembra persistere anche nei tibetani di seconda generazione.

Il progetto prevede lo studio delle modificazioni dei principali parametri metabolici, ventilatori e cardiocircolatori connessi con prestazioni fisiche massimali e sottomassimali. Questi studi di fisiologia tradizionale vengono associati ad analisi di biologia molecolare su biopsie del muscolo periferico per cercare di comprendere in cosa consista a livello cellulare e molecolare la maggiore resistenza all'ipossia delle popolazioni himalayane.
È uno studio che prevede una metodica invasiva (biopsia muscolare).

Si identifica una possibile collaborazione tra questo studio e quelli descritti sopra, in termini di soggetti da studiare e valutazioni funzionali.

Formazione e Capacity Building:

[15] Questi studi fanno parte del progetto già presentato dal gruppo coordinato dal Prof. Paolo Cerretelli, Università di Milano, iniziato nel 2000 e tuttora in corso.

Nell'ambito delle attività promosse nel settore di ricerca sulla medicina e la fisiologia di alta quota, i ricercatori del Ev-K²-CNR prevedono nel triennio anche l'avvio di un progetto educazionale e pratico in fisiopatologia d'alta quota**.** L'obiettivo del progetto, rivolto soprattutto a medici specializzandi e personale docente delle Facoltà di Medicina è quello di addestrare personale nepalese ed europeo sui problemi teorici e pratici della Fisiopatologia dell'Alta quota e sull'uso di tecnologie avanzate anche in ambienti particolari. L'aspetto innovativo è rappresentato dal fatto che l'offerta didattica viene portata in Nepal ed è quindi fruibile da un numero maggiore di studenti rispetto a ciò che accade quando vengono offerte borse di studio in Europa.

Visto che milioni di persone vivono in montagna ed ogni anno sono sempre più numerose le persone che si recano in alta quota per turismo, alpinismo o per lavoro, i soggetti affetti da patologie croniche che si trovano ad affrontare condizioni ambientali particolari che possono anche costituire un rischio per la loro salute sono sempre più numerosi. Gli operatori sanitari chiamati ad affrontare i problemi della salute in montagna hanno difficoltà ad ottenere una specifica preparazione teorica e, soprattutto, pratica in questo campo. Dall'altro lato ci troviamo davanti ad una domanda continuamente crescente di implementare l'assistenza sanitaria e gli interventi di medicina preventiva nei paesi in via di sviluppo. Lo scambio di docenti tra i paesi europei ed il Nepal costituisce infatti il metodo più efficace per addestrare teoricamente e praticamente il personale medico ad affrontare tutte le problematiche della salute in montagna ed in particolare dell'esposizione temporanea o permanente a quote moderate, alte o estreme.

L'obiettivo del progetto sarà quello di offrire un progetto educazionale che venga incontro a queste esigenze e organizzare una collaborazione tra le Scuole Mediche e gli Istituti di Ricerca europei da un lato e le organizzazioni mediche con esperienze dirette sul territorio montano dall'altro. Il progetto è rivolto innanzitutto al personale medico ma indiretti beneficiari potranno essere altri operatori in ambito sanitario e del turismo montano (tecnici, infermieri, biologi, alpinisti, turisti, pellegrini, popolazioni residenti in alta quota).
Obiettivo secondario è la divulgazione delle informazioni anche tra i medici di medicina generale, gli studenti delle Facoltà di Medicina, ed il personale paramedico.

Progetto di Scienze Antropologiche, Comunicazione e Sviluppo

L'area scienze antropologiche nel corso del triennio 2003-2005 intende approfondire alcuni dei temi che sono stati già oggetto di ricerca nel corso del triennio 2000-2003 sviluppando, al contempo, nuovi ambiti di ricerca.

Settori potenzialmente interessati alla ricerca:

Scienze Mediche e Fisiologia, Scienze Ambientali, Tecnologie ecoefficienti e sistemi di gestione ambientale

Necessità di ricerca:
Le attività di questo settore nel prossimo triennio affronteranno alcuni temi in specifiche comunità della Regione Autonoma del Tibet, Qinghai, Nepal, Vietnam e Laos. Sono stati evidenziati i seguenti temi, attorno a cui le indagine proposte potranno portare ad un miglioramento della conoscenza antropologica e culturale in queste zone:

- lo studio di varie forme di culti sciamanici femminili non ancora oggetto di ricerche antropologiche
- la documentazione (anche audio-visivo) di cicli di canti e danze sacre
- l'approfondimento dell'attualmente limitata ricerca antropologica nella Regione Autonoma del Tibet
- lo studio le trasformazioni economiche, sociali e culturali nella zona del Tibet, anche per meglio affrontare alcuni problemi attuali nella regione
- lo studio di alcuni gruppi etnici di lingua tibeto-birmana stanziati nel nord del Vietnam ed in alcune regioni del Laos centrale

Obiettivi:
I principali obiettivi specifici delle attività che verranno realizzate in questo settore sono:

- Meglio capire le relazioni che intercorrono tra comunità e territorio nonché la revitalizzazione di tradizioni locali nelle aree di Porong e di Henan, storicamente sede di principati nomadi in posizione semi-autonoma verso i governi tibetano e cinese, successivamente alla sistematica opera di deculturazione messa in atto durante la Rivoluzione Culturale
- Realizzare un lavoro comparativo nel contesto tibetano alcuni di alcuni temi esplorati, quali i culti sciamanici femminili, integrato dalle ricerche svolte in ambito nepalese relativamente ai culti di possessione femminile presenti nella cultura Newar della valle di Kathmandu
- applicazione delle conoscenze accumulate nella zona del Tibet per trovare una soluzione ad alcuni problemi attuali delle aree himalayane, come la necessità di identificare le strategie per affrontare il problema della degradazione degli alpeggi, i progetti di educazione e di promozione culturale delle aree rurali.

Azioni:

Nel triennio 2003-2005, le azioni che si intende compiere sono:

Realizzare case-studies nelle aree di Porong e di Henan per lo studio delle trasformazioni economiche, sociali e culturali intercorse con l'integrazione di queste aree nella Repubblica Popolare Cinse a partire dal 1950.
realizzare di una documentazione di natura fotografica e filmica, soprattutto degli aspetti coreutico-musicali propri (cicli di canti e danze sacre) dei culti di possessione femminile in Tibet e Nepal.
svolgere un indagine primario sulla cultura religiosa di alcuni gruppi etnici di lingua tibeto-birmana stanziati nel nord del Vietnam ed in alcune regioni del Laos centrale
formazione e capacity building in specifici settori, come per gli alpinisti tibetani del Centro di Alpinismo di Lhasa

Prodotti finali:

- prodotti audio-visivi e scritti per la divulgazione scientifica e popolare, anche attraverso canali di diffusione televisiva
- conoscenze e informazioni a supporto delle decisioni di gestione e sviluppo delle aree rurali, le quali potranno favorire l'implementazione di strategie di intervento corrette e sostenibili

- la pubblicazione di lavori in collaborazione con ricercatori ed istituti locali

La ricerca di base necessaria per il progetto

Nell'insieme il complesso intreccio delle attività di ricerca può essere suddiviso in quattro distinte aree di ricerca ed intervento:

- Nomadi di Porong;
- Nomadi dello Henan;
- Culti di possessione in Tibet e Nepal;
- Ricerca applicata e sviluppo nella Regione Autonoma del Tibet;
- Etnie di lingua tibeto-birmana del Vietnam e Laos.

Nomadi di Porong*:* Questo progetto opera nella regione di Porong (Tibet sud-occidentale) e costituisce la continuazione di quanto già avviato da più anni e presentato alla Ninth International Association of Tibetan Studies Conference.[16] In relazione all'area di Porong, i ricercatori (Diemberger, Ramble) sono riusciti nel corso degli anni ad accedere ad una serie unica di documenti e di materiale etnografico relativo alla storia e alla produzione culturale dei Porongpa, gli abitanti di Porong. Esso in particolare comprende i documenti storici relativi ai confini dei pascoli, sia per quanto riguarda la divisione territoriale e i rapporti fiscali fra il principato di Porong ed il governo centrale del Tibet nel periodo anteriore al 1959 sia la successiva divisione dei confini fra i pascoli connessi con i cambiamenti socio-politici avvenuti negli anni ottanta.

È stato inoltre recuperato il testo completo del ciclo di canti e danze rituali (Gyalshe) ed i ricercatori hanno contribuito alla ripresa della loro rappresentazione (prima rappresentazione giugno 2001). Questo ciclo costituisce un elemento fondamentale per comprendere l'identità sociale del gruppo ed è a sua volta collegato con l'ordine monastico locale, detto Bodongpa, una scuola storicamente molto significativa del Buddhismo che

[16] I contributi sono stati pubblicati negli atti nel volume 2/9 Territory and Identity in Tibet and in the Himalayas, Brill 2002: Katia Buffertrille e Hildegard Diemberger (eds).

fino a poco tempo fa si pensava fosse scomparsa. I ricercatori hanno partecipato anche alla rivitalizzazione delle danze specificatamente monastiche (Tib: 'chams), che costituiscono un elemento basilare della religiosità buddhista.

È previsto un lavoro sul campo con l'aiuto del GPS in modo da rapportare le località indicate sulle antiche mappe alla realtà attuale e valutare l'evoluzione nella configurazione del paesaggio e nel rapporto fra nomadismo e stanzialità. Grazie ad un lavoro interdisciplinare con il Zentrum fuer Umwelt und Naturschutz dell'Universitàfuer Bodenkultur di Vienna sarà possibile valutare l'impatto ambientale delle trasformazione socio-economiche avvenute nell'area di Porong negli ultimi 50 anni. Le danze, recuperate e tornate attuali hanno un significato determinante nell'identità culturale della popolazione del luogo. È prevista la loro analisi e documentazione completa.

Nomadi dello Henan*:* Questo progetto, avviato nel 2001, opera nella regione dello Henan (Qingai) e si interessa delle enclavi tibetane in contesto mongolo, nonché le diverse forme di interazione fra 'Mongoli' e 'Tibetani' ed il loro rapporto con lo stato cinese. La ricerca antropologica si è basata su fonti orali e scritte, sui documenti cinesi ufficiali, sui testi locali tibetani e mongoli e sulle storie di vita e sui racconti raccolti tramite interviste. Si avvale di registrazioni di testimonianze locali e della partecipazione ad eventi locali di natura religiosa e laica.

I dati sinora raccolti sono allo studio ed i primi risultati saranno presentati per la prima volta in articoli sulla rivista "Inner Asia" e saranno presentati alla decima sessione del congresso "International Association of Tibetan Studies Conference " nella sessione 'The Tibet-Mongolia Interface', previsto ad Oxford nell'estate del 2003.

Culti di possessione in Tibet e in Nepal*:* I ricercatori del settore continuano l'attività di ricerca nelle aree remote del Tibet in concomitanza con i progetti precedenti ed operano nel Nepal orientale e centrale. Al di là delle ricerche relative ai culti di possessione femminile in ambito tibetano ed in seno alla cultura Newar della valle di Kathmandu[17], il progetto si svilupperà

[17] I risultati ottenuti negli anni precedenti sono stati pubblicati in: Hildegard Diemberger, "Female oracles in Tibet" in J. Gyatso and H. Havnevik (eds.):

anche verso lo studio degli aspetti di natura propriamente teatrale all'interno di alcuni specifici rituali religiosi a carattere collettivo - rintracciabili nel contesto urbano di Kathmandu - dai tratti più o meno marcatamente sciamanici.

Sempre in questo ambito, le ricerche intendono mettere in risalto i processi di trasformazione ed adattamento di questi stessi culti in ambito urbano, sia rispetto ad analoghi culti di diffusione rurale sia in relazione agli stessi processi di modernizzazione caratteristici del contesto urbano nepalese. In questo senso le ricerche, oltre che inserirsi all'interno di un ambito esclusivamente etnografico, si predispongono ad un naturale ampliamento sia nei settori propri dell'antropologia visuale sia in quelli relativi all'etnomusicologia e della storia dello spettacolo e del teatro.

Ricerca applicata e sviluppo nella Regione Autonoma del Tibet: L'associazione Eco Himal – Italia[18] da anni si affianca ai ricercatori di questa équipe per curare che i progetti abbiano un ritorno positivo sulle popolazioni che sono oggetto di studio, facendosi interprete delle esigenze espresse dalla gente del luogo e adoperandosi per trovare i donatori che supportino le iniziative. Fra le richieste maggiori vi sono piccole scuole di periferia, semplici strutture sanitarie, rivitalizzazione di feste tradizionali e religiose e la fornitura di libri. Dal 1997 Eco Himal opera nell'area di Porong, trovando in particolare i fondi per la rivitalizzazione delle danze Gyalshe e Cham e contribuendo alla costruzione di numerose scuole nella stessa area e di due piccoli ospedali (in particolare, è stato recentemente completato un progetto che ha visto l'installazione di un sistema di pannelli solari all'ospedale di Tsome.)

A favore degli alpinisti tibetani nel 2002 è stato avviato il progetto triennale definito "Formazione di Base e Professionale per le Guide Alpine Tibetane" con il Centro di Alpinismo di Lhasa. Questo prevede corsi teorici culturali e tecnici, la presenza di guide occidentali a Lhasa, lo scambio di

---

Women of Tibet. London: Hurst and Company (in stampa) e in "Female oracles and mountain deities: Targo, Takyong and Thanglha"; Hildegard Diemberger, Proceedings of the Round-Table "Myth, Territoriality and Ritual in Tibetan Areas", Vienna, December 1999. Vienna: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Austrian Academy of Sciences) (in stampa); Martino Nicoletti, "Vertigini in carne viva: sciamanesimo, estasi e follia in Himalaya", Napoli, 2002.

[18] Responsabile: Dottoressa Maria Antonia Sironi

rappresentanti delle diverse organizzazioni coinvolte. Per far conoscere il progetto è anche prevista la diffusione un libro sull'alpinismo femminile nel Tibet, "L'altra metà del cielo" di Maria Antonia Sironi, Hildegard Diemberger, e Sonam Tsomo, preparato nell'ambito dell'Anno Internazionale delle Montagne e già in distribuzione nella versione italiana (la traduzione in inglese è attualmente in fase di completamento). A fianco del libro sono programmati incontri e conferenze volti a far conoscere l'iniziativa e a raccogliere ulteriori fondi.

Etnie di lingua tibeto-birmana di Vietnam e Laos: Le ricerche in questo ambito hanno come obiettivo principale la possibilità di svolgere studi sulle tradizioni sciamaniche diffuse tra gruppi Lolo, Hani e Lahu. Per poter avviare dei progetti di ricerca in tale direzione verranno presi contatti con l'"Insitute for Cultural Research" di Vientiane e con il "Musée d'Ethnographie du Vietnam" di Hanoi, soprattutto in vista della possibilità di elaborare di progetti di ricerca in cooperazione con le due istituzioni e i ricercatori ivi operanti.

Principali risultati previsti dalle ricerche nel triennio:
La documentazione filmica delle danze a Porong è stata avviata lo scorso anno, sia pure in forma embrionale. Nel 2002 è prevista la documentazione completa delle danze Gyalshe e Cham a loro volta confrontabili con quelle svolte dalla comunità di Porong in esilio a Kathmandu e già documentate negli anni scorsi. Questo lavoro dovrebbe portare non solo alla realizzazione di una serie di documenti video, ma anche di un documentario che possa servire a livello ampia divulgazione.

Nello Henan, alla prima documentazione fotografica e filmica farà seguito la produzione di un film che raccolga in maniera completa la ricchezza del materiale raccolto. E' allo studio la possibilità di realizzare un film a soggetto che abbia come tema la storia di Tashi Tshering, l'ultima regina mongola dello Henan che nel 1954 divenne la direttrice della contea omonima nel sistema amministrativo cinese e fu uccisa durante la Rivoluzione Culturale.

La registrazione audio delle musiche tradizionali viene effettuata in collaborazione con il Phonogram Arkiv di Vienna. Essa viene avviata a

Porong per la prima volta nel 2002 e dovrebbe continuare durante gli anni successivi.

I risultati della ricerca fino al 2002 saranno presentati in una serie di articoli che appariranno sulla rivista "Inner Asia" e saranno presentati alla decima sessione del congresso "International Association of Tibetan Studies Conference " nella sessione 'The Tibet-Mongolia Interface', previsto ad Oxford nell'estate del 2003. Quelli successivi saranno anch'essi pubblicati e presentati all'undicesima sessione dello stesso congresso.
La produzione di documenti filmati relativi a rituali, feste e rituali di possessione sarà depositata presso il Digital Himalaya Project della Cambridge University's Department of Social Anthropology, presso l'archivio visivo dell'Università di Perugia, nonché presso il Department of Educational Resource di Boston. La diffusione successiva sarà rapportata alla qualità del prodotto che sarà possibile realizzare.
Le registrazioni audio di musiche tradizionali saranno depositate presso il Phonogram Arkiv di Vienna.

In ambito nepalese, in maniera analoga, il progetto si propone di produrre una serie di documenti video, fotografici e musicali. A seconda dell'utenza essi verranno montati ed utilizzati secondo varie forme che possano rispondere non solo ad esigenze di natura scientifica ma anche di divulgazione stessa. Nell'ambito prettamente fotografico, le ricerche porteranno alla realizzazione di volumi di etnografia visuale, nei quali l'apporto iconografico, oltre che costituire un'appendice, sarà invece parte integrante e strutturante il testo stesso.

Qualora le possibilità tecniche lo consentano l'area Scienze Antropologiche intende inoltre avviare dei progetti di trasferimento dei dati della ricerca in termini multimediali, volti dunque alla produzione di cd-rom in grado di integrare testi, musiche, immagini fotografiche e materiale video.

Trasferibilità dei risultati:
Contributo alla salvaguardia del patrimonio culturale attraverso la documentazione ed il sostegno delle comunità locali nelle loro attività in questo senso.

Acquisizione di conoscenze che permettano di valutare in modo più corretto strategie di sviluppo delle aree rurali. In particolare il progetto si propone una più attenta valutazione dei metodi di gestione degli alpeggi che vengono di solito scartati dalle autorità cinesi come "antiquati" in favore di una modernizzazione che essendo pianificata in modo centralizzato spesso non tiene conto delle particolarità locali.

Co-operazione con istituzioni e personale locale che permette un dialogo ed uno scambio di fonti e metodi di ricerca. In modo particolare si sostiene lo sviluppo di ricercatori locali che acquisiscano un profilo internazionale. In questo senso la pubblicazione di lavori comuni tra autori europei e locali (vedi co-edozione tra TASS e OeAW) e la partecipazione di ricercatori locali in conferenze internazionali e' un importante passo in questa direzione (vedi pubblicazione di articoli negli atti dei congressi della IATS).

Divulgazione dei prodotti secondo una prospettiva di ampia visibilità. Sulla base dell'impiego del media visivo, il progetto intende attuare una politica organica di diffusione differenziata dei prodotti della ricerca sia all'interno dei circuiti scientifici sia entro i normali canali di diffusione televisiva.

Tecnologie ecoefficienti e sistemi di gestione ambientale

Settori potenzialmente interessati alla ricerca:

Scienze Mediche e Fisiologia, Scienze Ambientali, Scienze della Terra, Progetto di Scienze Antropologiche, Comunicazione e Sviluppo

Necessità di ricerca:

- progettazione e produzione per l'individuazione di prodotti che incorporano tecnologie volte a fornire prestazioni uguali o migliori di quelle già diffuse, ma con minori consumo energetico ed emissioni;
- definire obiettivi, elaborare programmi, valutare scostamenti e prendere provvedimenti correttivi per indirizzare la gestione di strutture, attività produttive ed aree verso standard di qualità ambientale.

Obiettivi:

- contribuire all'avviamento di un processo di miglioramento continuo delle condizioni sociali, economiche ed ambientali dei popoli locali attraverso l'introduzione di tecnologie ecoefficienti;
- l'elaborazione di metodologie per la gestione ambientale del territorio, in condivisione con le altre aree di ricerca.

Azioni:

Tecnologie ecoefficienti:	Analisi dello stato dell'arte della ricerca sulle tecnologie ecoefficienti (ad es. produzione di energia con fonti rinnovabili, smaltimento rifiuti e sistemi di depurazione dei reflui): grant per

	finanziare lo studio.
	Valutazione delle tecnologie la cui introduzione e/o sperimentazione siano prioritarie alla luce dei risultati conseguiti nelle altre aree di ricerca e presa di contatto con i soggetti titolari.
Sistemi di Gestione Ambientale:	Individuazione di linee-guida ed esperienze internazionali relative alla progettazione ed attuazione di Sistemi di Gestione Ambientale per aree territoriali, in particolare a vocazione turistica.
	Individuazione di un'area campione (Sagarmatha National Park)
	Individuazione, in accordo con i Responsabili delle altre aree di ricerca e con soggetti locali, degli aspetti ambientali significativi dell'area-campione.

Elaborazione, con soggetti locali, di un programma per la progettazione e l'introduzione di un Sistema di Gestione Ambientale: definizione dei ruoli, delle azioni, delle scadenze e del reperimento delle risorse finanziarie.

Prodotti finali:

- Sistema di Gestione Ambientale in grado di capitalizzare i risultati delle altre aree di ricerca e di essere ripetibile in altri territori montani;
- Ricerca di base;
- Ricerca bibliografica;
- Elaborazione di una metodologia per la gestione ambientale integrata (componenti antropologiche, mediche, ambientali).

Riferimenti bibliografici

Allegra L. & Cogo A. Editors High Altitude and Lung, 1997 Respiration. 64, 6.

Baudo R., Tartari G. &. Munawar M.M. (Eds). 1998. Top of the world environmental research. Mount Everest-Himalayan ecosystem. Ecovision World Monograph Series. Backhuys Publ., Leiden. 293 pp.

Buffetrille K. & Diemberger H. Territory and Identity in Tibet and the Himalaya, Volume of the proceedings of the IATS Conference in Leiden 2000, Amsterdam, Brill (in press).

Cerretelli P. 2001. Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. Società Editrice Universo, Roma.

Cogo A., Legnani D., Maestri L. & Basnyat B. Respiratory Health And Indoor Pollution In Residents At High Altitude In Nepal. Atti del Convegno Internazionale on Mountain Medicine, Barcelona, 19-22 aprile 2002.

Cremona G. et al.. Evidence of increased pulmonary extravascular fluid accumulation in a majority of ricreational climbers of Monte Rosa. Lancet. 2002; 359(9303):303-9

Davis-Sulikowski U., Diemberger H., Gingrich A. & Helbich J. (Eds.). Körper, Religion und Macht. Sozialanthropologie der Geschlechterbeziehungen, Frankfurt/Main:Campus, 2001.

Diemberger H. & Wangdu P. 2000. Dba' Bzhed. The Royal Narrative Concerning the Bringing of the Buddha's Doctrine to Tibet. Österreichische Akademie der Wissenschaften.

Diemberger H, Gyatso J. & Havnevik H. (eds.) Female oracles in Tibet in, Women of Tibet. London, Hurst and Company (in press).

Diemberger H. dBa' bzhed: A Preliminary Report on Textual and Anthropological Research. Proceedings of the 8th Symposium of the International Association for Tibetan Studies, Bloomington, July 1998, University of Indiana (in press).

Diemberger H. Female oracles and mountain deities: Targo, Takyong and Thanglha. Proceedings of the Round-Table "Myth, Territoriality and Ritual in Tibetan Areas", Vienna, December 1999. Vienna: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Austrian Academy of Sciences) (in press).

Diemberger H., Sironi M.A. & Tsomo S. L'altra metà del cielo. (in press).

Hansen J.M., Olsen N.V., Feldt-Rasmussen B., Kanstrup I.L., Dechaux M., Dubray C. & Richalet J.P. Albuminuria and overall capillary permeability of albumin in acute altitude hypoxia. J Appl Physiol 1994;76(5):1922-7.

Lami, A. & Giussani G. (Editors). 1998. Limnology of high altitude lakes in the Mt Everest Region (Himalayas, Nepal),. Mem, Ist. Ital. Idrobiol., 57 pp.

Lewis D.M., Bradwell A.R., Shore A.C., Beaman M. & Tooke J.E. Capillary filtration coefficient and urinary albumin leak at altitude. Eur J Clin Invest 1997; 27(1):64-8.

Nicoletti M. 2002. Vertigini in carne viva: sciamanesimo, estasi e follia in Himalaya. L'Ancora del Mediterraneo.

Nicoletti M. 1999. La foresta ancestrale. Franco Angeli.
Töpfer K. & Ramanathan V. 2002. The Asian Brown Cloud: Climate and Other Environmental Impacts. Center for Clouds, Chemistry and Climate. UNEP/DEWA/RS.02-3: 53 pp.

Indice delle Fotografie

Pagina	
copertina	La Piramide illuminata in una notte di luna piena
14	Misure su un ruscello dell'alta valle
15	Il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide
20	Le montagne dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya in rilievo
23	Due giovani portatori al lavoro
25	Raccolta di campioni nel fiume Dudh Kosi vicino a Thashingo (Nepal)
26	Il lago Tsho Rolpa (Nepal) è un tipico di lago con diga morenica
36	Corso di soccorso per le Guide Sherpa: trasporto di ferito in barella
39	Convegno "International Seminar on Mountains", Kathmandu
41	Ricercatore impegnato in misure GPS
44	Indagine elettrocardiografica presso il Laboratorio-Osservatorio Pirar
45	Analisi microbiologiche presso il Laboratorio-Osservatorio Piramide
46	Test di fisiologia su cicloergometro
47	Raccolta organismi bentonici
48	Stazione meteorologica automatica del Laboratorio-Osservatorio Piramide
49 alto	Due ricercatori impegnati in studi sul trasporto degli inquinanti
49 basso	Due esemplari di Tahr Himalayano nella Valle del Khumbu
50	Vegetazione nei pressi di Namche Bazar
53	Misure della gravità di fronte all'Annapurna
55 alto	Danza Hibunam
55 basso	Gruppo di donne Tibetane
56	Pastore Tibetano con cavallo
58	Controllo degli accumulatori di corrente

59 alto Corso formazione tecnici alla Piramide

59 basso Esercitazioni delle Guide Sherpa impegnate nel corso di soccorso Himalayano

60 Palestra di roccia del Centro di Alpinismo di Lhasa

Foto tratte dall'archivio del Comitato Ev-K²-CNR.

COSTI

DEL

PROGETTO

Quanto esposto in questo programma 2003-2005 evidenzia una progettualità complessa ed estremamente articolata che richiederà risorse che fin dall'inizio appaiono essere non trascurabili. Ciò è la conseguenza dell'approccio ad ampia scala, nonché della necessità di guardare avanti in termini di investimenti su cui poggiare l'azione di "capacity building" che rappresenta l'obbiettivo a lunga scadenza.

L'idea di fondo per il finanziamento di questa proposta poggia su alcuni principi evidenziati di seguito:

- Il cofinanziamento da parte dei partecipanti ai progetti che verranno attivati (istituti di ricerca nazionali ed internazionali, enti ed organizzazioni nazionali o internazionali , ecc.);
- La ricerca di una molteplicità di fonti di finanziamento (organi dello Stato italiano, dell'Unione Europea o di altri Paesi, ecc.);
- La cooperazione con Enti privati, direttamente con prodotti, risorse economiche, personale o indirettamente attraverso lo sfruttamento pubblicitario (dovranno essere accettati i principi guida del Progetto e condivise le priorità di sostenibilità e del raggiungimento di risultati di eccellenza in termini scientifici e tecnologici).

Nel prossimo triennio, il Comitato svolgerà, come negli anni passati, un'azione capillare verso l'individuazione delle possibili fonti di finanziamento, tenendo presente che anche coloro che propongono attività nell'ambito del Progetto dovranno cercare autofinanziamenti che favoriscano la crescita complessiva delle risorse destinate al raggiungimento degli obiettivi stabiliti. In questo modo, capitalizzando su quanto già realizzato e in corso nell'ultimo quinquennio, verrà ampliato l'impegno partecipativo dei soggetti coinvolti, superando definitivamente il

problema di un rapporto con il Comitato Ev-K²-CNR fatto solo di trasferimento di risorse.

Da parte sua il Comitato nella ripartizione delle spese previste indicate nella seguente tabella 4 cerca fin dall'inizio di individuare le priorità di fondo lungo le quali indirizzare le strategie previsionali. Queste strategie si possono così riassumere:

- Privilegiare l'investimento in nuova strumentazione alla Piramide (oltre il 10% del totale del preventivo di spesa complessivo corrispondenti al 30% delle spese di investimento) per l'implementazione dell'Osservatorio-Laboratorio, senza dimenticare le necessità di mantenere una gestione ed una manutenzione della strumentazione a livelli adeguati, affinchè queste strutture possano essere di supporto per una ricerca di eccellenza;
- Uno sforzo importante sarà previsto per nuovi investimenti in strumentazioni da collocare in aree diverse del KHHK (quasi il 30 % delle spese complessive previste ed il 70% di quelle di investimento). Questa azione è volta ad accrescere la capacità di ricerca ambientale e l'integrazione delle attività del Comitato Ev-K²-CNR in grandi progetti internazionali;
- Le restanti voci del piano economico preventivo riguardano l'insieme dell'organizzazione (circa il 40% del totale) e della gestione del progetto e della relativa diffusione dei risultati (circa il 20% del totale).

Complessivamente le previsioni di spesa indicate risultano ben equilibrate ed in linea con la struttura finanziaria di progetti internazionali quali quelli dei Programmi Quadro dell'Unione Europea, a cui l'intero Progetto Ev-K²-CNR tende ad assomigliare (per entità, massa critica che intende sviluppare rispetto all'utilizzo dei prodotti della ricerca e rispetto alla qualità che si vuole ottenere).

Sottolineando infine che le cifre indicate riguardano solo le previsioni di spesa al netto dei costi complessivi di gestione degli Enti e degli Istituti coinvolti nonché degli stipendi del personale coinvolto, si può concludere che il valore complessivo dell'attività che verrà svolta, se completata secondo quanto indicato dal progetto, ammonta almeno a 4 volte il totale indicato nella tabella, giungendo a superare in tal modo i 20.000.000 €, una cifra confrontabile con alcuni degli altri Enti internazionali che operano nell'area dell'Hindu Kush, Karakorum e Himalaya dove il Comitato Ev-K²-CNR opererà nel prossimo triennio.

	2003	2004	2005	TOT TRIE
Investimento in strumentazione alla piramide per l'implementazione dell'osservatorio	100	150	50	30
Spese di gestione e manutenzione della strumentazione in piramide	50	60	40	15
Nuovi investimenti in aree diverse del KHHK	300	150	50	50
Spese per trasporto materiali, gestione a livello locale delle strutture operative, ecc.	125	90	50	26
Spese di missione per ricerca	80	100	60	24
Spese di funzionamento ricerca (con indicata presumibile ripartizione "obiettivo" tra finanziamento diretto e cofinanziamento degli istituti ed enti partecipanti)	290	300	360	95
Spese di rappresentanza, convegni, ecc.	30	40	25	9
Spese di funzionamento dell'organizzazione	120	120	80	32
TOTALE	1095	1010	715	28

Tabella 4. Costi previsti (in migliaia di €) ripartiti per ricerca di base e progetti integrati

Il Comitato Ev-K²-CNR

		Pg.
1.	**Struttura Organizzativa e di ricerca del Comitato Ev-K²-CNR**	**1**
2.	**Risorse Umane e di Struttura**	**3**
3.	**Attività Istituzionale perseguita dal Comitato Ev-K²-CNR**	**4**
4.	**Strumenti di Comunicazione**	**5**
	4.a Il Sito Web Ev-K²-CNR	**6**

4.b Ev-K²-CNR Newsletter 6
5. Materiale Promozionale e di divulgazione 7
6. Iniziative Ev-K²-CNR: Convegni e Manifestazioni 8
6.a Convegni Nazionali ed Internazionali 8
- *MilanoMontagna2000* 8
- *Forum Alpino 2000* 9
- *Stati Generali della Montagna* 10
- *High Summit 2002* 11
6.b Altre Manifestazioni 12
7. Progetti collaterali e complementari alla ricerca scientifica 14
7.a Corsi di formazione 14
- *Corso di formazione "Tecniche di soccorso" per gli Sherpa* 14
- *Corso di formazione dei tecnici locali per la gestione del Laboratorio-Osservatorio Piramide* 14
7.b Collaborazione Medico Sanitaria 15
7.c Videoconferenze 15

1. Struttura Organizzativa e di Ricerca del Comitato Ev-K^2-CNR

Le finalità del Comitato Ev-K²-CNR, che è un ente autonomo privato, sono:

- lo sviluppo e la promozione di attività scientifiche, tecnologiche e culturali attinenti al mondo della montagna e dell'alta quota, mettendo a disposizione dei ricercatori coinvolti nel progetto il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide ed eventualmente collegandosi ad altre strutture, come ad esempio la Capanna Margherita al Monte Rosa;

- la fornitura di supporto tecnico, logistico ed organizzativo per operare nelle aree montane, in particolare nell'Himalaya e nel Karakorum, ma anche in altre aree remote della Terra (come il Polo Nord);
- La promozione di attività di aiuto allo sviluppo ed all'istruzione tecnica, scientifica e medica delle popolazioni abitanti la montagna e specialmente dei giovani, con particolare riguardo alle popolazioni delle aree di azione e di intervento sopra definite, per la salvaguardia della natura in ogni suo aspetto;
- la realizzazione di iniziative per la divulgazione delle informazioni riguardanti le sue ricerche e il mondo della montagna in generale.

Il Comitato Ev-K^2-CNR ha svolto, dalla data della sua costituzione ad oggi, una funzione di promotore e attuatore di propri programmi di ricerca scientifica, oltre che di coordinamento e controllo scientifico e di promozione per le attività di ricerca svolte nell'ambito del Progetto Ev-K^2-CNR da parte di organi di ricerca del Consiglio Nazionale delle Ricerche, di Istituti Universitari, di altri Enti ed Istituzioni scientifici italiani e stranieri.

IL COMITATO OGGI È COMPOSTO DAI SEGUENTI MEMBRI:

Dr. Massimo Antoninetti	*Geologo e Specialista di Telerilevamento*
Dr. Renato Baudo	*Biologo e Naturalista*
Prof. Riccardo Beltramo	*Merceologo*
Dr. Annalisa Cogo	*Fisiologo e Medico*
Dr. Michele Comi	*Geologo; Guida Alpina*
Sig. Agostino Da Polenza	*Manager*
Dr. Hildegard Diemberger	*Antropologo*
Dr. Marcello Mora	*Commercialista*
Dr. Martino Nicoletti	*Antropologo*
Prof. Giorgio Poretti	*Matematico e Specialista della Geofisica*
Dr. Gianni Tartari	*Chimico*
Sig. Gian Pietro Verza	*Guida Alpina e Progettista Elettronico*

Il Presidente Onorario del Comitato Ev-K²-CNR è l'Ing. Giancarlo Morandi.

Il Comitato Esecutivo è composto da: Sig. Agostino Da Polenza – *Legale Rappresentante e Presidente*, Dr. Renato Baudo – *Coordinatore Scientifico* e Dr. Marcello Mora – *Amministrazione e Finanza.*

Il Consiglio Scientifico è composto da: Dr. Gianni Tartari, *Presidente*, Dr. Massimo Antoninetti, Prof. Riccardo Beltramo, Dr. Annalisa Cogo e Dr. Martino Nicoletti.

Il Bilateral Technical Committee è composto da: Dr. Renato Baudo, Prof. Giorgio Poretti e Dr. Gianni Tartari.

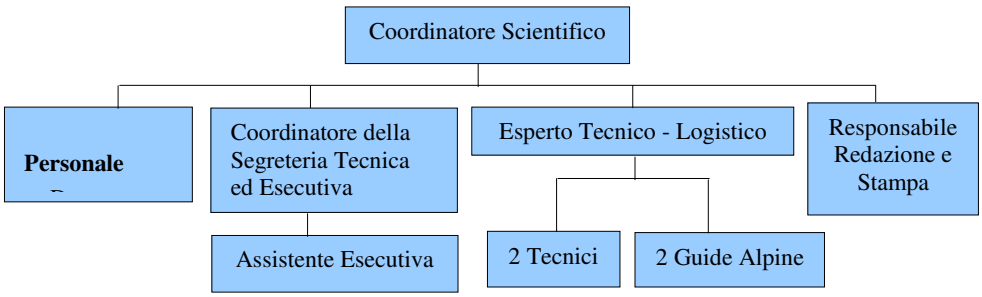
Al Comitato Ev-K²-CNR fanno inoltre capo gli accordi bilaterali con la Royal Nepal Academy of Science and Technology e l'Himalayan Research for Science and Technology NGO di Kathmandu (Nepal), il CIRM - Università di Lahore - Pakistan, e il Tibet Assistance to the Remote Areas Department (TARA) - Tibetan Academy of Social Sciences - Lhasa - Cina.

2. Risorse Umane e di Struttura

Il Comitato Ev-K²-CNR, che ha sede in Via San Bernardino 145 a Bergamo, mette a disposizione dei ricercatori il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide in Nepal, offrendo la possibilità di lavorare in condizioni ambientali e psicologiche ottimali ai rispettivi programmi di studio.

Il Comitato Ev-K²-CNR dispone inoltre di una struttura organizzativa che si avvale di personale dedicato al progetto Ev-K²-CNR e ai singoli progetti sviluppati nel suo ambito:

Al di là della struttura prevista dallo Statuto del Comitato Ev-K²-CNR, il Comitato, qualora si renda necessario per la gestione di propri progetti, si avvale del supporto



di strutture esterne, pubbliche e private, che a vario titolo da anni collaborano alla realizzazione del "Progetto Ev-K²-CNR", in particolare si avvale: della Mountain Equipe S.r.l., titolare del contratto con il CNR per la gestione tecnico-logistica del Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide.

3. Attività Istituzionale Perseguita dal Comitato Ev-K^2-CNR

Il successo di questo progetto ha riscontrato finora è il frutto dell'impegno scientifico e della passione per la montagna di ricercatori e tecnici, oltre che del sostegno, attraverso convenzioni, accordi e contratti di Enti pubblici e privati quali:

- Consiglio Nazionale delle Ricerche
- Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca
- Ministero degli Affari Esteri
- Unione Europea
- Regione Lombardia, Regione Piemonte
- Camera di Commercio di Bergamo, Comune e Provincia di Bergamo;
- Istituti Universitari e Enti di ricerca italiani ed internazionali
- Aziende private come Epson Meteo, COBAT - Consorzio Obbligatorio Batterie al Piombio Esauste e Rifiuti Piombosi, Telecom, Zambelli srl, Lastem srl, Pirelli spa, Star spa, ecc.

Grazie al contributo di questi Enti e organizzazioni pubbliche e private il Comitato Ev-K^2-CNR ha coordinato tra il 1991 ed il 2002 i seguenti progetti triennali:

- "Environmental Assessment of Long-Range Pollution at High Altitude and Remote Areas"
- "Geology of the Karakorum"
- "Geodynamic evolution of the Highest Peaks of the Himalayan Range: Everest and K^2"
- "Aerobic and Anaerobic Energy Metabolism During High Altitude Exposure"
- Progetto di Ricerca Scientifica e Tecnologica Ev-K^2-CNR: 2000 – 2002.

4. Strumenti di Comunicazione

Oltre al mondo della Ricerca Scientifica e Tecnologica, il Progetto Ev-K^2-CNR comunica i risultati della ricerca e le iniziative collaterali al pubblico più vasto degli appassionati di scienza, dei frequentatori della montagna e dei suoi sport, agli amanti di viaggi e avventura e a tutti coloro che hanno a cuore la tutela dell'ambiente.

Gli strumenti utilizzati da Ev-K^2-CNR per la diffusione dei risultati delle ricerche scientifiche e tecnologiche svolte, delle sue ricadute in territorio montano alpino e di tutti i valori e principi, i problemi e gli avvenimenti del mondo della montagna sono i seguenti:

- pubblicazioni scientifiche,
- libri,
- videoconferenze,
- sito Internet,
- produzione filmati,
- supporto a trasmissioni televisive,
- eventi (Conferenze, Convegni, Manifestazioni).

L'attuale conoscenza del progetto dei molteplici aspetti al pubblico è ampia ed è testimoniata dai seguenti dati, aggiornati alla fine del 2002:

- 550 pubblicazioni scientifiche,
- 1760 articoli su quotidiani italiani,
- 350 servizi su periodici,
- 150 articoli su quotidiani e periodici stranieri,
- 110 trasmissioni e servizi radio,
- 105 tra trasmissioni e servizi TV su telegiornali,
- 30 "speciali" TV.

4. a Il Sito Web Ev-K^2-CNR: MOUNTNET.NET

COSÌ COME AVVENUTO NEGLI ULTIMI ANNI, ANCHE NEL TRIENNIO 2003 - 2005 TUTTE LE ATTIVITÀ ATTUALI E FUTURE DEL PROGETTO EV-K^2-CNR VERRANNO INSERITE IN UNO DEI PIÙ EFFICACI STRUMENTI DI COMUNICAZIONE CHE POSSIAMO UTILIZZARE AI NOSTRI GIORNI: UN SITO INTERNET (HTTP://WWW.MOUNTNET.NET) CHE DAL 2002 SI PRESENTA COME UNA SEZIONE ALL'INTERNO DEL PORTALE ITALIANO PER LA MONTAGNA WWW.MONTAGNA.ORG. NON SI TRATTA SOLO UNA RISORSA INFORMATIVA PER IL PUBBLICO, SIA SCIENTIFICO CHE NON, DI TUTTO IL MONDO, MA IL SITO DEL PROGETTO PUÒ ANCHE ESSERE INTESO COME UNO SPAZIO INTERATTIVO (IN LINGUA ITALIANA E INGLESE).
GLI OBIETTIVI DEL SITO, QUINDI, POSSONO ESSERE COSÌ RIASSUNTI:

- diffusione al pubblico dei risultati delle ricerche promosse nell'ambito del Progetto Ev-K^2-CNR;
- comunicazione al pubblico delle iniziative di ricerca in corso o in progettazione;
- promozione dello scambio dei risultati delle ricerche e comunicazione dei dati fra i ricercatori e gli amministratori che operano in montagna.

4. b Ev-K^2-CNR Newsletter

ALLO SCOPO DI TENERE MEGLIO INFORMATI I RICERCATORI ITALIANI ED INTERNAZIONALI E GLI ENTI ED ISTITUZIONI CHE COLLABORANO CON IL PROGETTO EV-K^2-CNR, SI PROVVEDERÀ ANCHE ALLA REALIZZAZIONE DI UNA NEWSLETTER CHE RIASSUMERÀ TRIMESTRALMENTE LO STATO SCIENTIFICO DELLE RICERCHE IN CORSO, FORNENDO NOTIZIE ANCHE DI EVENTI ED INIZIATIVE COLLATERALI PROMOSSI DAL PROGETTO.

5. Materiale Promozionale e di Divulgazione

Nel corso del 2003 verranno realizzati nuove pubblicazioni e strumenti promozionali (depliant, poster, CD Rom) a carattere scientifico e didattico, dedicate al rapporto della montagna, a livello internazionale, con la ricerca scientifica e tecnologica, con particolare riferimento alle ricerche di Ev-K²-CNR o agli eventi in programma.

Negli ultimi mesi del 2002 è stata realizzata una mostra itinerante che illustra le attività scientifiche e umanitarie realizzate nell'ambito del Progetto Ev-K²-CNR e che verrà ampiamente presentata durante le manifestazioni a cui il Comitato Ev-K²-CNR e i ricercatori afferenti parteciperanno nel corso del triennio 2003-2005.

6. Iniziative Ev-K^2-CNR: Convegni e Manifestazioni

6. a Convegni nazionali ed internazionali

IL CONVEGNO È CERTAMENTE UNO STRUMENTO IMPORTANTE PER DIVULGARE LE ATTIVITÀ SCIENTIFICHE E TECNOLOGICHE E LE INIZIATIVE A CARATTERE DIDATTICO SVILUPPATE DA EV-K^2-CNR; UN MOMENTO DI INCONTRO E DI SCAMBIO DI INFORMAZIONI TRA GLI ENTI COMPETENTI E I RICERCATORI COINVOLTI, UN'OCCASIONE PER FARE IL PUNTO DELLA SITUAZIONE SUL LAVORO SVOLTO E PER INFORMARE SULLE ATTIVITÀ FUTURE.
NELL'ULTIMO TRIENNIO, ANCHE IN CELEBRAZIONE DEL 2002 – ANNO INTERNAZIONALE DELLE MONTAGNE, IL COMITATO EV-K²-CNR È STATO UN ATTIVO PROMOTORE DI CONVEGNI SCIENTIFICI E CULTURALI TRA I QUALI RICORDIAMO:

- MilanoMontagna2000
  La Regione Lombardia ha chiesto al Comitato Ev-K^2-CNR di coordinare le attività di organizzazione del Progetto *Milanomontagna2000*, un importante evento culturale che ha preso avvio nel mese di ottobre 1999 e si è concluso a marzo 2000. Il progetto si è proposto come momento di celebrazione della montagna in vista del Terzo Millennio e come primo evento per i festeggiamenti del "2002-Anno Internazionale delle Montagne", con la realizzazione di numerose iniziative culturali legate al mondo della montagna e della scienza rivolti ad un pubblico internazionale, ma concentrati nella Regione Lombardia, in particolare nella città di Milano.

  Nell'ambito del progetto sono state realizzate tre iniziative principali (una mostra fotografica e oggettistica a Milano, "Alpi, Spazi e Memorie", 9 ottobre - 19 dicembre 1999; il raduno di "100 Grandi" del 2000 a Milano, 9-10 ottobre 1999; la mostra di pittura "Le Cattedrali della Terra", 25 gennaio - 19 marzo 2000) e altre iniziative collaterali minori che hanno dato completezza e varietà al programma nel suo insieme.

- Forum Alpino 2000
  Il Forum Alpino è l'organo scientifico della "Convenzione delle Alpi", il trattato tra i Paesi membri dell'Unione Europea che regola, con appositi protocolli, la protezione e lo sviluppo del territorio alpino. Al Forum Alpino aderiscono esperti

delle principali accademie e Istituzioni scientifiche dei Paesi alpini (Austria, Germania, Italia, Francia, Slovenia, Svizzera, Liechtenstein e osservatori UE).

Nel 2000 il programma del Forum, intitolato "Alpi traversate – Alpi abitate", ha riguardato la discussione dei seguenti temi:

- verso una mobilità sostenibile nelle Alpi: la crescita della mobilità e le strategie per rispondervi;
- scambi culturali ed innovazione;
- problemi di salute alle medie quote;
- ricerca scientifica nelle regioni montane europee.

Inoltre, nell'ambito di quest'edizione, i rappresentanti delle Istituzioni di Ricerca dei sei stati alpini e dell'unione Europea hanno fondato un "Comitato Scientifico Internazionale per la Ricerca Alpina"[19]. Il Comitato

mira ad sviluppare tre azioni prioritarie:

- la collaborazione dell'intero arco alpino nel campo della ricerca scientifica, tecnologica e socioeconomica alpina;
- l'orientamento della ricerca alpina in funzione dei bisogni attuali e il trasferimento dei risultati della ricerca a livello pratico e politico;
- autonomi programmi internazionali di ricerca.

La città indicata dal Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica per il "Forum Alpino 2000" è stata Bergamo; l'organizzazione tecnico-logistica dell'evento è stata coordinata dal Comitato Ev-K²-CNR. Il Forum ha registrato 420 partecipanti provenienti da tutta Europa, con una affluenza media di 150 presenze giornaliere. Di grande interesse è stata la Sessione Globale "La ricerca montana verso una collaborazione internazionale" che ha visto la partecipazione di esponenti di Africa, Asia, Stati Uniti, America del Sud ed Europa e un largo coinvolgimento del pubblico. Il dibattito è stato preceduto da una videoconferenza con il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide, per evidenziare un esempio del successo di un progetto scientifico internazionale in alta quota. Ad affiancare i 15 seminari c'è stato l'allestimento di tre mostre fotografiche: "Alpi, spazi e memorie", "The Geology of the Bergamasc Alps" con venti elaborazioni cartografiche del territorio delle Alpi bergamasche e "Architettura contemporanea Alpina".

[19] Accademia Svizzera di Scienze Naturali (ASSN) e Accademia Svizzera di Scienze Morali e Sociali (ASSM), Berna (Svizzera); Bayerische Akademie der Wissenschaften, Monaco (Germania); Slovenka Akademija znanosti in umetnosti, Ljubliana (Slovenia); Pôle Européen Universitaire et Scientifique, Grenoble (France); Istituto Nazionale per la Ricerca scientifica e tecnologica in Montagna (INRM), Roma (Italia); Österreichische Akademie der Wissenschaften, Vienna (Austria); Unione Europea, Direzione Generale XII.

- Stati Generali della Montagna

  Gli Stati Generali della Montagna hanno rappresentato il primo incontro-evento che abbia mai coinvolto tutte le componenti economiche, amministrative, politiche e culturali della montagna, tenutosi a Torino dal 27 al 29 settembre 2001 in occasione del "38° Salone Europeo della Montagna".

  Lo scopo è stato quello di avviare un confronto che ha consentito di tracciare le linee guida dello sviluppo delle regioni montane negli anni a venire.

  La decisione di tenere quest'incontro a Torino, in occasione del "Salone Europeo della Montagna", ha consentito il confronto con le centinaia di migliaia di visitatori che in quei giorni erano presenti alla fiera, con dibattiti pubblici a carattere divulgativo, workshop tematici e informativi sugli argomenti di maggior interesse e attualità.

  Un altro appuntamento ricco di suggestioni è stato quello dell'High Summit Preconference, una sorta di "prova generale" della grande conferenza multimediale intercontinentale. A conclusione delle tre giornate si è svolta un'ultima Assemblea plenaria di chiusura dei lavori, durante la quale un'apposita Commissione, basandosi su quanto prodotto dai workshop di sintesi, ha presentato il Manifesto delle Montagne Italiane, il primo documento programmatico per lo sviluppo sostenibile delle aree montane. I ricercatori del Progetto Ev-K²-CNR hanno in questa occasione illustrato agli amministratori locali ed al pubblico più vasto i loro risultati nei settori delle Scienze Ambientali (Il valore dell'acqua: la variazione delle quantità di precipitazione in relazione ai cambiamenti climatici, le riserve glaciali, quelle lacustri, la gestione della qualità a livello continentale e nazionale, i problemi normativi e di sicurezza ed infine la gestione dei bacini idrografici) e delle Scienze della Terra (Il funzionamento e la validità del sistema GPS, che ha portato questa tecnologia di misura sulle più alte montagne della Terra anche come strumento per garantire la sicurezza in montagna).

- High Summit 2002

  Il Comitato Ev-K²-CNR ed i ricercatori afferenti al Progetto Ev-K²-CNR sono stati fortemente coinvolti nella multiconferenza transcontinentale "High Summit 2002" (6-8 maggio), il primo evento globale dell'Anno Internazionale delle Montagne che, in un'ideale tavola rotonda planetaria, è riuscito a riunire più di trecento esperti e ricercatori, uomini di cultura e delle istituzioni, in una settimana di dibattiti e conferenze sui temi che le Nazioni Unite hanno scelto come "pilastri

simbolici" dell'Anno Internazionale delle Montagne: l'acqua, la cultura, l'economia, il rischio e la politica.

Gli argomenti sono stati dibattuti in contemporanea a Kathmandu (Asia, convegno organizzato da ICIMOD-International Centre for Integrated Mountain Development), Mendoza (Sud America, convegno organizzato da CRICYT-Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas), Nairobi (Africa, convegno organizzato da UNEP-United Nations Environment Programme), Milano, Trento e Gorizia (Europa, convegno organizzato dal Comitato Italiano per il 2002-AIM). I convegni continentali, per tutti i cinque giorni di lavori, sono stati a disposizione del pubblico, attraverso il sito web www.montagna.org, sito che accoglie anche una sezione dedicata al Progetto Ev-K²-CNR, già presente in Internet come www.mountnet.net, dove era possibile non solo consultare le relazioni ed i testi di approfondimento, ma anche vedere, grazie alla tecnologia della multi-videoconferenza, lo scambio diretto di informazioni in tempo reale tra le sedi di High Summit.

Gli esperti dei quattro continenti hanno infine avuto l'opportunità di connettersi ogni giorno per circa un'ora, in occasione di "High Summit News", uno spazio di notizie e dibattito che ha permesso a moderatori, relatori, testimonials e personalità di alto profilo di intervenire con argomentazioni mirate e commenti sui temi caratterizzanti la giornata.

6. b Altre Manifestazioni

LA PARTECIPAZIONE A MANIFESTAZIONI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI ORGANIZZATE DA ALTRI ENTI È SENZA DUBBIO ALTRETTANTO IMPORTANTE PER UNA DIFFUSIONE DI INFORMAZIONI, RISULTATI E APPLICAZIONI RIGUARDANTI LE RICERCHE SVOLTE SULLA MONTAGNA, SIA RIVOLTA AD UN TARGET SPECIALIZZATO SIA AL GRANDE PUBBLICO.

NEL CORSO DEL TRIENNIO 2003-2005 VERRÀ VALUTATA L'OPPORTUNITÀ DI PARTECIPAZIONE A CONVEGNI E MANIFESTAZIONI CHE POSSANO DIMOSTRARSI UTILI PER UNA MAGGIORE DIVULGAZIONE E SCAMBIO SCIENTIFICO.

OLTRE AI MEZZI TRADIZIONALI (MOSTRA FOTOGRAFICA, DEPLIANT E ALTRO MATERIALE DIVULGATIVO), VERRANNO UTILIZZATE LE NOVITÀ OFFERTE DALLA TECNOLOGIA INNOVATIVA, GIÀ SPERIMENTATE NEL CORSO DEGLI ULTIMI ANNI: INTERNET E VIDEOCONFERENZE. LE TECNOLOGIE MODERNE CONSENTONO INFATTI UNA PARTECIPAZIONE ATTIVA A QUESTE MANIFESTAZIONI, IN ALTRE PAROLE FORNISCONO LA POSSIBILITÀ DI AVERE INFORMAZIONI COSTANTEMENTE

AGGIORNATE E LA DISPONIBILITÀ DI UN NUMERO ELEVATO DI RELATORI A COSTI RIDOTTI.

TRA GLI EVENTI IN PROGRAMMA PER L'ANNO 2003 AI QUALI EV-K²-CNR PREVEDE DI PARTECIPARE (IN VIA PRELIMINARE - SI STANNO TUTTORA VERIFICANDO LE MODALITÀ DI INTERVENTO):

- INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN INFRASTRUCTURE FOR E-BUSINESS, E-EDUCATION, E-SCIENCE, AND E-MEDICINE ON THE INTERNET – ORGANIZZATO DALLA SCUOLA SUPERIORE G. REISS ROMOLI E SPONSORIZZATO DA TELECOM-ITALIA;
- INCONTRO ANNUALE DELLA SOCIETÀ INTERNAZIONALE DI MEDICINA DI MONTAGNA.
- IV NATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY (RONAST)

7. Progetti collaterali e complementari alla ricerca scientifica

Il Comitato Ev-K²-CNR, nella sua presenza più che decennale nell'area himalayana, ha sviluppato collaborazioni e settori di attività che esulano dalle normali aree di ricerca scientifica.
La presenza di un presidio permanente in un'area remota, come quella della Valle del Khumbu, ha consentito un contatto approfondito con le realtà, le esigenze e le problematiche di quell'ambiente e delle popolazioni che vi abitano, portando allo sviluppo di un settore di progetti che, pur non essendo riconducibili alla missione rigorosamente scientifica del progetto, sono espressione della filosofia del Comitato Ev-K²-CNR.
Da sempre, infatti, viene posta particolare attenzione alle applicazioni pratiche della ricerca e al trasferimento delle conoscenze e delle esperienze acquisite, inteso anche come presupposto indispensabile per una gestione sostenibile del territorio e delle sue risorse. Le collaborazioni e le iniziative avviate in Himalaya da Ev-K²-CNR sono effettivamente un'opportunità per ricambiare, anche se solo in parte, ciò che questa terra e la sua gente hanno dato all'Italia, nell'ambito dell'esplorazione, dell'alpinismo e della ricerca scientifica.

7.A. CORSI DI FORMAZIONE

- **Corso di formazione "Tecniche di soccorso" per gli Sherpa:** il corso è destinato agli alpinisti e alle guide locali, per formare un nucleo di tecnici in grado di intervenire efficacemente sugli incidenti in montagna, in una zona, quella della Valle del Khumbu, ancora selvaggia e di difficile accesso, ma dove il movimento turistico e alpinistico è in costante aumento;

- **Corso di formazione dei tecnici locali per la gestione del Laboratorio-Osservatorio Piramide:** Una delle principali attività di formazione che viene svolta in Nepal ogni anno è la formazione dei gestori tecnici della Piramide. Gli allievi, durante il corso, vengono istruiti su una serie di operazioni necessarie per una corretta gestione del Laboratorio (controllo degli impianti, scaricamento ed invio in Italia dei dati meteo). Prendono parte, inoltre, ad operazioni di soccorso, manutenzione ordinaria e straordinaria, assistenza tecnica ad apparecchiature e interventi di controllo e di correzione alle stazioni di rilevamento ambientali.

7.B. COLLABORAZIONE MEDICO SANITARIA

Uno dei principali settori dell'attività non prettamente scientifica del Comitato Ev-K²-CNR è rappresentato dalla collaborazione con Eco-Himal Italia, un'associazione di volontariato che ha sede anche in Austria e Svizzera ed opera per la cooperazione e il sostegno umanitario, prevalentemente nelle aree himalayane abitate da popolazioni di origine e cultura tibetana. Le realtà più significative nate da questa collaborazione sono gli ospedali di Guthso e Tshome (Tibet).

7.c Videoconferenze

Prosegue anche per il prossimo triennio l'utilizzo da parte del Comitato Ev-K²-CNR delle nuove tecnologie per la diffusione e la promozione delle sue attività. Così come l'ultimo triennio, verranno organizzate videoconferenze con il Laboratorio-Osservatorio Piramide durante convegni e manifestazioni.
Tra gli argomenti che verranno trattati vi sono: il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide e gli esperimenti che vi si svolgono, l'alimentazione, le tecniche di scalata delle montagne, la vita dei bambini himalayani, le condizioni di vita delle popolazioni del luogo e dei ricercatori in Piramide, le alterazioni fisiologiche in quota, i fenomeni naturali, quali i ghiacciai.

I. Caratteristiche Generali

La costruzione è una struttura in vetro ed alluminio, a forma piramidale a base quadrata di 13,22 metri di lato, con uno sviluppo di 8,40 metri di altezza, suddivisa internamente in tre livelli. Tale forma geometrica consente di abbinare i vantaggi di una struttura a grande stabilità, a quelli derivanti dalla naturale resistenza all'azione degli agenti atmosferici quali acqua, neve e vento. Il rivestimento esterno in vetro specchiante le permette di inserirsi neutralmente nel contesto naturale ove si colloca, e di limitare la concentrazione di energia solare termica all'interno della struttura. Da un punto di vista elettrico, la Piramide è assimilabile ad una gabbia di Faraday, in questo modo offre un ambiente protetto dall'energia statica e con bassi livelli di campi elettromagnetici interni.

Il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide, per studi e ricerche scientifiche d'alta quota, dotato di sistemi di approvvigionamento energetico, smaltimento rifiuti, riscaldamento-condizionamento e telecomunicazioni, può ospitare al suo interno 20 persone tra ricercatori, tecnici e personale logistico.

Il Laboratorio-Osservatorio

I tre livelli, in cui la Piramide è internamente suddivisa, sono adibiti ai seguenti usi:

Primo Livello:
Al primo livello si trovano i servizi di uso comune, i laboratori, i magazzini ed i quadri degli impianti elettrici, così suddivisi:

- Due vasti locali laboratorio, attrezzati con: settori scomponibili e smontabili, dotati di canalizzazioni per alimentazioni elettriche, quadri per il collegamento delle apparecchiature e illuminazione, contenitori smontabili in metallo realizzati su misura, sedie pieghevoli in metallo;
- Sezione dedicata alle analisi chimiche con: deionizzatore, sistema di produzione acqua ad alta purezza, dispositivo di manipolazione campioni in atmosfera controllata, oltre alle normali dotazioni di laboratorio chimico;
- Locale bagno completo di WC, lavelli, doccia;
- Locale d'uso comune/riunioni attrezzato con: tavoli realizzati a settori scomponibili e smontabili, con struttura in metallo, sedie smontabili in tessuto con struttura in metallo, contenitori in metallo su misura.

Secondo Livello:
Il secondo livello dispone di tre locali laboratorio di medie dimensioni completamente separati tra di loro, saletta per il primo soccorso contro il mal di montagna, e toilette. È allestito con tavoli da laboratorio, sedie, armadietti, contenitori per materiali vari, camera iperbarica, concentratore di ossigeno e set trasportabile completo di bombola di ossigeno, regolatore e maschera.

Terzo Livello:
È dedicato al trattamento dati, alle telecomunicazioni e alla gestione, pertanto allestito con un tavolo d'appoggio per le apparecchiature, contenitori metallici per le attrezzature, sedie.

I servizi di vitto e alloggio per i ricercatori e personale tecnico, vengono forniti dal lodge antistante alla faccia sud della Piramide, una struttura in muratura di due piani con interni perlinati, comprendente bar, sala da pranzo, cucina e magazzini al piano terra, camere doppie con servizi e docce al primo piano. L'estensione abitativa dispone anche di sistema di riscaldamento a termoconvettori, servizio telefonico pubblico, illuminazione elettrica.

II. Sistema di Approvvigionamento Energetico

Al fine di assicurare l'autosufficienza energetica del Laboratorio durante l'intero anno, e considerata la sua particolare collocazione, è stato realizzato un sistema di approvvigionamento energetico con caratteristiche d'alta affidabilità, semplicità di installazione, facile manutenzione dell'impianto e completo rispetto dell'ambiente. Si tratta di un impianto ibrido, formato da una centrale microidraulica che produce 6 Kw ed un sistema a pannelli fotovoltaici che produce 5 Kw, entrambi i sistemi immettono nel Laboratorio corrente alternata a 220 volt 50 hertz. L'energia prodotta dal sistema idroelettrico viene stabilizzata elettronicamente e ripartita automaticamente tra utenza e sistema di condizionamento. Questo impianto alimenta di solito una linea per carichi ad alto assorbimento ove normalmente non è richiesta assoluta continuità dell'erogazione. Il sistema fotovoltaico dispone di 4 campi fotovoltaici indipendenti sulla faccia sud e 2 sulla faccia est del Laboratorio, 2 batterie di accumulatori e 2 inverters.

Questa configurazione dona al sistema alta stabilità e funzione intrinseca di gruppo di continuità. Alimenta una linea per strumenti scientifici, di misura, computers e tutte quelle utenze che non sopportano interruzioni o instabilità. n caso di emergenza è possibile alimentare il Laboratorio con gruppo elettrogeno ad emissione ridotta da marmitta catalitica.

Entrambi i sistemi ad energie rinnovabili vengono usati durante i mesi estivi, mentre in quelli invernali viene utilizzato solamente l'impianto fotovoltaico, essendo il fabbisogno energetico fortemente ridotto.

III. Smaltimento dei Rifiuti

È stata costruita in loco una fossa biologica per lo smaltimento dei rifiuti fisiologici, mentre per quelli inorganici è stato costruito un locale, diviso in vari settori, adibito alla raccolta differenziata. Il successivo smaltimento dipende dal tipo di rifiuto: incenerimento o asportazione in caso di prodotti a rischio. Considerando la necessità di provocare il minimo impatto ambientale, è stato costruito un mini-inceneritore. Inoltre è stata prevista una selezione dei materiali che affluiscono alla base in modo da eliminare in partenza la presenza di eventuali rifiuti di tipo inquinante; pertanto vengono utilizzati prevalentemente materiali e prodotti di tipo naturale, il cui residuo opportunamente trattato possa essere smaltito nell'ambiente.

IV. Riscaldamento

Nel periodo di utilizzo dell'impianto idroelettrico, il riscaldamento è ottenuto con una porzione dell'energia elettrica non utilizzata nel Laboratorio, che viene automaticamente dissipata sotto forma di calore in appositi regolatori con controllo elettronico. Un impianto di riscaldamento ad aria calda, prodotta per mezzo di una caldaia a gas, è sempre disponibile per un minimo di condizionamento. In aggiunta, durante il giorno, l'azione della forte radiazione solare che filtra all'interno della struttura, apporta un effetto riscaldante sufficiente a garantire una confortevole operatività anche nei periodi più freddi.

V. Comunicazioni

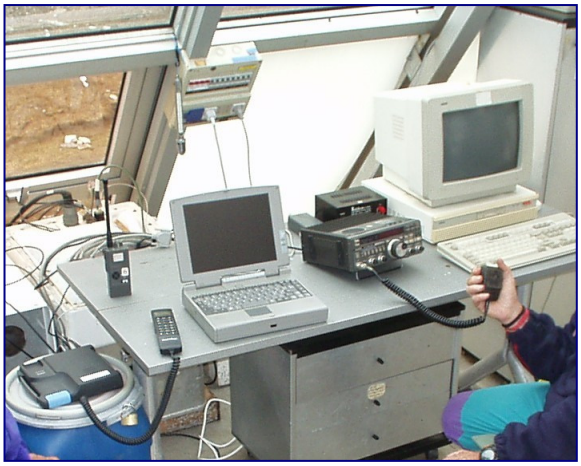
Il Laboratorio è provvisto di un completo sistema di telecomunicazioni che offre un:

- servizio locale di assistenza radio assolto da un'unità base VHF. Le unità portatili (walkie-talkies) possono essere usate entro un'area di almeno 30 km attorno al Laboratorio. Grazie ad un'interfaccia col telefono satellitare è possibile usufruire del servizio telefonico anche in esterno al Laboratorio tramite i walkie-talkie. Nell'autunno del 2002 sono state aggiunte sei nuove unità walkie talkie portatili e tre unità base che supportano i vecchi apparati ormai provati da 12 anni di utilizzo nelle nostre difficili condizioni. È importante sottolineare come le radio per le comunicazioni locali siano fondamentali per la logistica ed il coordinamento dei ricercatori operativi in campagna, ma nello stesso tempo indispensabili per la loro sicurezza e nell'eventualità di interventi di emergenza.

- Servizio regionale garantito da due stazioni radio HF dislocate lungo il percorso di accesso al Laboratorio. Postazioni:
  - Namche Bazar (3800m), National Park Head Office
  - Laboratorio Piramide (5050m);

- Servizio internazionale connesso alla rete satellitare INMARSAT con accesso al sistema mondiale telefonico, fax e telex con possibilità di trasferimento dati, e-mail, accesso Internet e collegamenti in videoconferenza con le reti ISDN. Standard di comunicazione supportati: voce MiniM, dati/fax MiniM a 2,4 Kbps, voce ad alta qualità, dati, connessione EURO ISDN, secondo lo standard M4 a 64 Kbps, commutabile a 56 Kbps per compatibilità con gli standard americani.

- Servizio di telefonia cellulare satellitare secondo lo standard GSM che oltre alla voce permette connessioni dati a 9,6 Kbps a costi/velocità di trasferimento contenuti in paragone all'INMARSAT. In più la possibilità di effettuare una comunicazione cellulare satellitare internazionale da qualsiasi posizione ha di molto semplificato gli interventi sulle stazioni di monitoraggio ambientale ed in senso assoluto tutta la gestione delle comunicazioni telefoniche al di fuori della Piramide e nelle nostre aree operative.



VI. Stazioni Meteorologiche

Le condizioni meteo nei pressi del Laboratorio sono registrate in continuo da due stazioni automatiche di rilevamento di: temperatura, umidità, pressione, radiazione solare, piovosità, direzione ed intensità del vento. La prima stazione, prodotta dalla MTX, è funzionante dal 1990 mentre l'altra, prodotta dalla LASTEM, è stata installata nel 2000. Quest'ultima inoltre, dall'autunno del 2002, è stata dotata di nuovi sensori, a standard WMO (*World Meteorological Organization*), per l'acquisizione di speciali parametri quali: radiazione solare (un sensore speciale che misura le diverse componenti: verso l'alto e verso il basso), spessore della neve, flusso termico nel suolo, temperatura superficiale e in profondità del terreno e umidità superficiale del terreno. Questa stazione recentemente aggiornata è diventata il punto di riferimento per la zona Himalayana all'interno del Progetto CEOP (Coordinated Enhanced Observing Period)[20]
Nell'ultimo triennio la rete di monitoraggio climatico della Piramide si è anche espansa, per includere tre nuove stazioni automatiche poste lungo la Valle del Khumbu: a Lukla (2840m), a Namche Bazar (3440m) presso il Quartiere Generale del Sagarmatha National Park e a Pheriche (4240m). I dati di tutte le stazioni vengono periodicamente trasferiti al sistema informatico del Laboratorio che procede alla memorizzazione su supporto magnetico, alla stampa, e all'inoltro in Italia degli stessi.

Stazioni meteorologiche automatiche (AWS) installate presso il Laboratorio-Osservatorio Piramide

[20] Il Progetto CEOP (Coordinated Enhanced Observing Period) è parte del World Climate Research Programme (WCRP), della World Meteorol prefigge di promuovere una comprensione quantit dell'energia facendo uso di una rete mondiale di os simulazione del clima ed uno dei sottoprogetti è l pilotano il sistema monsonico.

VII. Stazione Sismica

L'impianto di registrazione segnali sismici, attivo presso il Laboratorio-Osservatorio Piramide dal 1991 al 1996, è attualmente in attesa di avere un nuovo hardware. La sua re-installazione rimane soggetta all'approvazione da parte del Governo Nepalese a causa delle presunte implicazioni del progetto scientifico con l'inclusione di questa stazione nella rete di stazioni di monitoraggio CTBTO (Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty Organization). Le caratteristiche della nuova strumentazione miglioreranno le prestazioni già ottenute precedentemente, aumentando in particolar modo il trattamento e la trasmissione dei dati. La stazione sismica di tipo digitale caratterizzata da ampia dinamica di segnale e base dei tempi sincronizzata alla rete satellitare GPS, registra in continuazione l'attività sismica di quest'area di particolare interesse, anche per la vitalità orogenetica che fa dell'Himalaya la catena montuosa ospitante le più alte montagne del mondo.

VIII. Doris Beacon

Uno dei cinquanta terminali di riferimento orbitografico della rete Doris è installato presso la Piramide. Questo sistema invia in continuazione un segnale di correzione matematica dell'orbita fisica dei satelliti oltre ad alcuni parametri ambientali. L'impianto rappresenta uno dei punti geodetici ad altissima precisione nella catena Himalayana, utilizzabile come riferimento di posizione.

IX. Sistema DAS

Tutta l'attività elettrica del Laboratorio, in termini di consumi, produzione ed efficienza di utilizzo, è monitorata dal sistema di acquisizione dati elettrici ed ambientali dedicati. Tale apparecchiatura permette anche di condurre delle ricerche di carattere tecnologico su componenti o apparecchi per produzione, accumulo, conversione, controllo ed ottimizzazione di impianti elettrici, in particolare modo di quelli relativi alle energie rinnovabili.

X. Regolamento Piramide

Art. 01.0 Si intende per Piramide non solo la costruzione piramidale che ospita i laboratori in sé, bensì tutta l'area circostante. Ciò al fine di salvaguardare, anche da un punto di vista igienico-sanitario, l'ambiente di lavoro.

Art. 02.0 Il seguente regolamento è valido non solo all'interno della Piramide, ma in tutta l'area circostante come precedentemente definita.

Art. 03.0 Responsabilità e compiti del gestore. Il gestore avrà cura:

- della struttura e del buon funzionamento della stessa. Sotto la sua responsabilità vengono effettuati gli interventi manutentivi di carattere ordinario;
- della miglior gestione del personale Nepalese;
- di una supervisione sull'alimentazione del personale presente, su gestione mensa e magazzino viveri;
- di tutto il materiale e delle attrezzature presenti in Piramide dal momento del suo insediamento (inventario da sottoscrivere ed aggiornare);
- della gestione dei rifiuti e della pulizia dell'area Piramide ispirata secondo i canoni del massimo rispetto ambientale;
- della gestione dei mezzi di comunicazione (radio, telefono, fax, telex, email);
- della tenuta chiara e giustificabile della contabilità relativa alla gestione della Piramide;
- di un agevole e corretto avvicendamento con il gestore che lo seguirà;
- di far rispettare tale regolamento da parte di tutto il personale presente in Piramide;
- della gestione di situazioni di emergenza.

Art. 04.0 I ricercatori:

- devono svolgere il proprio lavoro nel rispetto di tale regolamento;
- per ogni necessità che esuli dal campo specifico della propria ricerca, devono rivolgersi al gestore e comunque sempre per quelle logistiche e organizzative;
- ogni uscita dall'area della Piramide deve essere concordata col gestore, indicata nell'apposito registro ed avvenire sotto assistenza radio;

hanno l'obbligo di:

- custodire e riconsegnare integro il materiale individuale loro assegnato;
- accompagnare l'attrezzatura scientifica con i manuali di istruzione e montaggio;
- essere responsabili della propria attrezzatura scientifica;
- collaudare e valutare preventivamente le funzionalità tecniche dei propri strumenti di lavoro in alta quota;
- predisporre tutti i documenti e mezzi utili per l'identificazione doganale dei propri bagagli e delle attrezzature in essi contenuti, sia alla partenza che al ritorno in Italia;
- garantire le idonee condizioni psicofisiche per l'operatività in quota;
- comprendere ed osservare le norme antincendio e di evacuazione.

Art. 05.0 Il personale Nepalese:

- lavora in conformità alle direttive del gestore;

- inoltre accede unicamente per motivo di servizi alle zone comuni della struttura Piramide;
- gli onorari sono stabiliti a priori e saldati dall'agenzia fiduciaria dell'ente organizzatore a Kathmandu;
- non vanno date mance direttamente ai portatori, se non con il benestare del gestore.

Art. 06.0 Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide:

- la manutenzione straordinaria è affidata all'Ente gestore;
- la custodia straordinaria è definita dall'Ente gestore;
- la manutenzione ordinaria è effettuata a discrezione e sotto la direzione del gestore.

Art. 07.0 Attrezzature e strumentazioni:

- i materiali in entrata o uscita dalla Piramide vanno registrati;
- l'assegnazione dell'equipaggiamento e delle attrezzature individuali è registrato nominalmente;
- l'installazione delle strumentazioni scientifiche è effettuata di concerto con un tecnico qualificato;
- l'accesso ai magazzini, ai quadri elettrici, locale batterie e alla turbina è riservato esclusivamente al gestore e al personale tecnico.

Art. 08.0 Mensa e cucina (situati nel lodge):

- la cucina è posta sotto la supervisione del gestore che avrà cura di comunicare menù settimanali ed orari;
- la pulizia delle aree comuni è affidata allo staff Nepalese;
- i ricercatori hanno comunque l'obbligo di collaborare al mantenimento del massimo ordine e pulizia;
- l'accesso al magazzino viveri e alle cucine è regolato esclusivamente dal gestore del lodge.

Art. 09.0 Sanità, igiene e servizi igienici:

- E' necessario segnalare tempestivamente al gestore ogni irregolare condizione fisica in particolar modo per sintomi di mal di montagna, soprattutto appena arrivati alla Piramide;
- l'uso dei servizi igienici, sanitari e docce è regolato dal gestore e riportato sulle tabelle orari e servizi conformemente alla stagione e al consumo energetico;
- è obbligatorio l'utilizzo dei servizi igienici comuni, siano essi interni o esterni alla Piramide, per motivi ecologici e igienico-sanitari.

Art. 10.0 Pulizie:

- le pulizie delle zone d'uso personale, sono a carico degli usufruenti;
- lo smaltimento dei rifiuti è affidato al gestore;
- comunque tutti si debbono prendere carico dell'assoluta pulizia dell'area Piramide;
- il servizio lavanderia è affidato al coordinamento del gestore.

Art. 11.0 Tempo libero:

- all'interno del Laboratorio possono essere definite aree da destinare di volta in volta a sala-video, lettura e consultazione di documentazione, incontri e riunioni;
- è assolutamente vietato fumare ed introdurre animali all'interno della Piramide;
- è vietata qualsiasi attività durante le ore di silenzio, tranne per provate motivazioni di servizio.

Art. 12.0 Visitatori e soccorso:

- sono ammessi visitatori solo se preventivamente autorizzati, il gestore può in ogni caso acconsentire a brevi visite secondo la sua discrezione e sotto il suo diretto e attento controllo, purché queste non nuocciano al normale svolgimento del lavoro nell'area Piramide;
- in casi di assoluta necessità e urgenza, il personale presente potrà utilizzare le strutture della Piramide per portare soccorso.

Art. 13.0 Mezzi di comunicazione:

- l'utilizzazione dei vari mezzi di comunicazione presenti in Piramide è regolata esclusivamente dal gestore;
- l'uso è consentito per fini strettamente connessi al lavoro svolto nella Piramide stessa e comunque in ossequio agli accordi con il Ministero delle Comunicazioni del Nepal;
- L'utilizzo dei sistemi di comunicazione deve avvenire secondo le norme d'uso specificate nei manuali.

XI. Norme al Gestore per l'Utilizzo delle Apparecchiature in Piramide

Art. 01.0 Alimentazione elettrica delle apparecchiature dall'impianto della Piramide:

- I ricercatori utenti hanno a disposizione un quadretto elettrico di distribuzione per settore o progetto di ricerca. L'energia elettrica disponibile è a 220 V - 50 Hz;
- Tutte le connessioni all'alimentazione elettrica devono essere effettuate con spine, cavi e connettori a norme.

Art. 02.0 Interventi sull'impianto idroelettrico:

- In caso di interventi su apparecchiature elettriche, stesura di cavi, nuovi allacciamenti all'impianto idroelettrico è obbligatorio togliere la tensione a monte dell'area interessata e se necessario arrestare la turbina;
- La rotazione della turbina e relativo generatore (alternatore) è stabilizzata dal quadro di controllo in Piramide connesso ai dissipatori di regolazione. Durante il normale esercizio non si devono creare interruzioni tra alternatore, quadro e dissipatori;
- Non effettuare interventi:
  - nel locale turbina
  - sui cavi tra turbina e Piramide
  - sul quadro di controllo
  - sui dissipatori

  mentre l'alternatore è in funzionamento ed in normali condizioni di produzione di energia;
- L'eventuale arresto della turbina deve essere effettuato (previo avviso utenti) agendo gradualmente sulla saracinesca collegata alla condotta.

Art. 03.0 Interventi sull'impianto fotovoltaico:

- È assolutamente vietato toccare o coprire (anche in minima parte) qualsiasi tipo di pannello solare in funzione da parte di personale non accreditato per la gestione del Laboratorio;
- Gli interventi sui pannelli installati sulle pareti della Piramide vanno eseguiti solo da personale abilitato a lavori in esposizione (guide alpine) previo utilizzo di attrezzature di sicurezza;
- L'accesso al locale batterie è solo permesso al personale di servizio che deve utilizzare occhiali, guanti e grembiule di protezione contro l'elettrolita delle batterie;

- Non è consentito l'accesso al locale batterie durante condizioni di ricarica delle batterie da parte dei pannelli fotovoltaici o del caricabatterie da impianto idroelettrico.

Art. 04.0 Radiatori di calore:

- I radiatori di calore e i dissipatori dell'impianto idroelettrico e del sistema di riscaldamento a gas non devono essere coperti o spostati.

Art. 05.0 Generatori con motore a scoppio:

- Nel caso di uso di generatori con motore a scoppio si raccomanda di:
  - usare tassativamente i generatori all'aperto;
  - rifornire i generatori a motore fermo;
  - filtrare il carburante durante il rifornimento;
  - rispettare i tempi di cambio olio indicati dai manuali;
  - non disperdere l'olio usato;

- i generatori non vanno immagazzinati con carburante nel serbatoio.
- La gestione e trattamento combustibili (gas, kerosene) e carburanti va fatta secondo le norme d'immagazzinamento, trasporto ed uso per i prodotti.

Art. 06.0 Agenti chimici particolari:

- I rifiuti speciali, sia di tipo ospedaliero che chimico vanno raccolti a parte per il trasporto a Kathmandu, e trattati sotto il controllo dei ricercatori interessati che ne conoscono la tossicità o pericolosità;
- Pile, batterie ricaricabili, ed eventuali elettroliti utilizzati vanno raccolti separatamente ed imballati in modo da non presentare perdite pericolose durante il trasporto;
- I contenitori con azoto liquido devono essere manipolati con le necessarie precauzioni antiustione e sotto il diretto controllo del gruppo di ricerca che ne fa uso e che ne è quindi responsabile;
- I gas e le relative miscele utilizzati per ricerca devono essere trasportati, immagazzinati ed utilizzati secondo le norme riportate sulle tabelle d'identificazione dei prodotti.

Art. 07.0 Uso dell'inceneritore:

- L'avvio e l'utilizzo dell'inceneritore deve avvenire sotto il controllo del personale di servizio;
- Durante il funzionamento è vietato accedere al locale di controllo o effettuare interventi sul bruciatore o sulle ventole;
- L'uso dell'inceneritore deve essere concordato con i responsabili di eventuali progetti di ricerca in corso sull'ambiente (IRSA-FISBAT);

- Le ceneri prodotte dall'inceneritore devono essere raccolte con cura e trasportate a valle per non interferire con le ricerche scientifiche sulle particelle trasportate dall'aria.

Art. 08.0 Collegamenti radio:

- Le apparecchiature radio vanno utilizzate in osservanza delle licenze di comunicazione;
- Prevedere orari di riserva in caso il collegamento non riesca (o sia difficoltoso) all'ora convenuta;
- Dopo l'utilizzo dei walkie-talkie devono essere sempre ricaricate le batterie;
- Sconnettere e mettere a terra l'antenna delle radio quando non in uso, comunque non usarla durante un temporale;
- I walkie-talkie devono essere obbligatoriamente portati ed utilizzati nelle operazioni ed escursioni esterne all'area circostante il Laboratorio.

Art. 09.0 Collegamenti telefonici, email, Internet, videoconferenza

- L'area antistante le antenne per comunicazioni satellitari devono essere protette per impedire l'esposizione delle persone alle microonde;

- Il personale autorizzato all'uso del telefono satellitare deve astenersi dal modificare il puntamento dell'antenna, interventi sulla parabola devono essere effettuati dal personale abilitato ai lavori in esposizione;
- L'uso del cellulare satellitare è limitato al personale di servizio negli interventi all'esterno del Laboratorio;
- Le connessioni email ed Internet sono da intendersi per uso di servizio, la trasmissione di messaggi, dati, files, la navigazione Internet, le videoconferenze, da parte dei ricercatori ospiti, deve essere preventivamente richiesta e quindi autorizzata dall'amministrazione secondo accordi predefiniti;
- Si prega cortesemente di non divulgare e non utilizzare mai direttamente l'indirizzo email della Piramide, ma di passare sempre tramite l'email della segreteria tecnica ed esecutiva.

Art. 10.0 Codice fonetico internazionale, da usare per sillabare le lettere di una parola:

A = Alpha		B = Bravo		C = Charlie	
D = Delta		E = Echo		F = Foxtrot	
G = Golf		H = Hotel		I = India	
J = Juliette		K = Kilo		L = Lima	
M = Mike		N = November		O = Oscar	
P = Papa		Q = Quebec		R = Romeo	
S = Sierra		T = Tango		U = University	
V = Victor		W = Wiskey		X = Xray	
Y = Yankee		Z = Zulu			

Art. 11.0 Richieste di soccorso – situazioni di emergenza – apparecchiature di soccorso:

- In presenza di una richiesta di soccorso o di un'emergenza si deve immediatamente informare il gestore del Laboratorio che ha la responsabilità della gestione generale delle emergenze;
- L'utilizzo delle apparecchiature contro il mal di montagna (saturimetro, camera iperbarica, concentratore di ossigeno e bombole di ossigeno) e dei relativi farmaci deve avvenire sotto controllo del gestore o di un medico accreditato;
- Dubbie condizioni di salute e disturbi di acclimatazione, soprattutto nelle persone esposte all'ipossia acuta (appena arrivate in quota), vanno riportate immediatamente al gestore ed al medico accreditato;
- In condizioni di mal di montagna oltre all'immediato trattamento deve essere preparato un piano di evacuazione del paziente sia sotto il profilo logistico (da parte del gestore) che sotto il profilo sanitario (da parte del medico);
- Se è richiesta un'evacuazione con elicottero definire chiaramente nella richiesta il grado di urgenza, individuare con precisione la piazzola di atterraggio e le condizioni meteorologiche, oltre a preparare un piano alternativo in caso il volo debba essere cancellato.

Art. 12.0 Norme antincendio e di evacuazione:

- Il gestore deve dare le necessarie istruzioni di sicurezza tramite briefing da effettuare all'arrivo dei ricercatori, fornendo:
  - Indicazioni su come evacuare il Laboratorio;
  - le piantine con le posizioni degli estintori e le vie d'uscita (ved. allegato);
  - indicazioni su come utilizzare le apparecchiature antincendio.

XI. Scheda Tecnica per l'Uso di Strumentazione in Piramide

Gentile/Egregio ricercatore,
le seguenti indicazioni sono scaturite dalle molteplici situazioni operative che i vari progetti di ricerca operanti alla Piramide hanno dovuto affrontare in oltre 12 anni di attività. Le suggerisco cortesemente di affrontare con il nostro ufficio tecnico qualsiasi dubbio, perplessità e/o curiosità con buon anticipo sulla missione. Questo Le permetterà di valutare attentamente con la nostra consulenza le soluzioni tecniche, migliorarle e se necessario trovare delle alternative per la miglior riuscita della missione e il contenimento dei costi.
Ufficio Tecnico, Gian Pietro Verza

1. Tipo di apparecchi e quantità:
2. Funzione:
3. Principio di funzionamento (specificare se l'apparecchiatura produce disturbi/onde radio e di che tipo, con che frequenze ed energia emessa):
4. Peso, ingombro e fragilità:
5. Tensione di alimentazione minima e massima, stabilità di tensione richiesta, sovratensione max ammessa:
6. Potenza assorbita minima e massima, potenza nominale, potenza all'accensione:
   a. Dispositivi di protezione da sovraccarico di consumo:
7. Tempi di funzionamento (indicare la potenza giornaliera complessiva assorbita in KWh e diagramma dei consumi)
   a. nelle ore lavorative diurne:
   b. nell'arco delle 24 ore:
8. Indicare se l'apparecchiatura deve funzionare fuori della Piramide, ed eventualmente a che distanza e con che sistema di alimentazione:
9. Sopporta black-out?
   a. se sì, per quanto tempo?
   b. se no, che danni subisce?
10. Può essere alimentata in corrente continua? se sì:
    a. a che tensione?
    b. con che assorbimento di corrente?
11. L'apparecchiatura dispone di gruppo di continuità, eventuale inverter? se si:
    a. di che tipo?
    b. di che potenza?
    c. con quale autonomia sotto carico max?
12. Temperatura ed umidità sopportabili per:

a. trasporto e immagazzinamento:
b. funzionamento:

13. Pressione atmosferica (fino a circa 560 mb alla quota della base) sopportabile per:
    a. trasporto e immagazzinamento:
    b. funzionamento (si consiglia un test in camera ipobarica per strumenti particolari quali: monitors colore di grandi dimensioni, apparecchiature con sezioni ad alto voltaggio, ecc.):
14. Descrivere il tipo di imballaggio/contenitore protettivo, ed il grado di fragilità dell'apparecchiatura:
    a. esistono componenti particolarmente delicati o critici?
    b. è possibile portare dei pezzi di ricambio sostituibili durante la missione?
15. La scelta delle apparecchiature deve seguire una filosofia di contenimento dei consumi. È eventualmente possibile, una volta individuate le apparecchiature, componenti ed i processi che richiedono molta energia, ottimizzarli o sostituirli con altri a minor consumo?
16. Carichi speciali previsti in andata ed in ritorno, che richiedono particolari forme di assistenza durante il trasporto (bombole di ossigeno, campioni biologici, strumenti fragili, contenitori refrigerati):
17. Spazio di Laboratorio necessario, valutato in un intervallo che va dalle minime necessità al massimo che potrebbe essere richiesto in qualche particolare momento dell'esecuzione dei protocolli e caratteristiche funzionali dello spazio di ricerca, ritenute necessarie all'esecuzione dei protocolli:
18. Esigenze di telecomunicazioni via satellite per telefono/fax/telex/ trasferimento dati/e-mail/internet/videoconferenza (tenendo presente i costi dei vari tipi di connessione), con attenzione ai software da utilizzare e alle connessioni hardware richieste (tipo di porte e protocolli)
19. Trattamento dei dati prodotti durante la ricerca:
    a. memorizzazione e back-up iniziali:
    b. eventuale stampa presso la base:
    c. eventuale trasmissione via satellite:
    d. modalità di trasferimento dati al seguito dei ricercatori:
    e. tipi di supporti per memorizzazione previsti, magnetici, ottici, chip, altro (dischetti, zip disk, cassette DAT o altre, CD – rom, DVD rom, memory cards):

20. La base è accessibile tutto l'anno. Specificare il periodo di presenza desiderato nell'arco dell'anno, indicando:
    a. le modalità di trasporto delle apparecchiature, al seguito, con cargo o altro:

b. data di partenza e ritorno previsto per le apparecchiature:

c. giorni operativi necessari per lo svolgimento del programma di ricerca con utilizzo degli strumenti:

21. È prevedibile che alcuni strumenti possano essere lasciati nella base. Se sì:

a. con che prevedibili prospettive di uso futuro?

b. quali apparecchiature?

c. con quali indicazioni per l'uso?

	Pg.
Medical-Physiological Sciences	**1**
Papers published in journals with editorial policy	1
Chapters in books	7
Abstracts and Communications	9
Environmental Sciences	**22**
Papers published in journals with editorial policy	22
Chapters in books	24
Abstracts and Communications	27
Earth Sciences	**33**
Papers published in journals with editorial policy	33
Chapters in books	34
Abstracts and Communications	35
Human Sciences	**43**
Papers published in journals with editorial policy	43
Chapters in books	43
Abstracts and Communications	44
Technological Sciences	**45**
Papers published in journals with editorial policy	45
Abstracts and Communications	45
Ev-K²-CNR Multi-Disciplinary Project	**46**
Papers published in journals with editorial policy	46
Chapters in books	47
Abstracts and Communications	49
Publication Summary	**51**

Papers published in journals with editorial policy

1. KAYSER B., HOPPELER H., CLAASSEN H., CERRETELLI P. - Muscle structure and performance capacity of Himalayan Sherpas. J. Appl. Physiol. 70:1938-1942, 1991.

2. KAYSER B. - Nutrition and high altitude exposure. Int. J. Sports Med. 13: S129 - S132, 1992.

3. KAYSER B., ACHESON K., DECOMBAZ J., FERN E., CERRETELLI P. - Protein and energy digestibility at high altitude. J. Appl. Physiol. 73:2425-2431, 1992.

4. PONCHIA A., NOVENTA D., BERTAGLIA M., MIRAGLIA G., ZACCARIA M. - Cardiovascular and respiratory adjustments during exercise after prolonged high altitude exposure. Intern. J. Sports Cardiol. Vol. 1, 1:19-24, 1992.

5. WESTERTERP K. R., KAYSER B., BROUNS F., HERRY J.P., SARIS W. H. - Energy expenditure in climbing Mt. Everest. J. Appl. Physiol. 73:1815 - 1819, 1992.

6. COGO A., LEGNANI D., FASANO V., ALLEGRA L. - Non specific bronchial responsiveness at high altitude in non resident asthmatic subjects. Eur. Respir. Rev. 3, 413-414, 1993.

7. INSALACO G., SALVALAGGIO A., BRAGHIROLI A., LANFRANCHI P., PATRUNO V., ROMANO S., BONSIGNORE G., Cardiovascular and ventilatory responses to progressive isocapnic hypoxia at high altitude. Am. Rev. Respir. Dis. 147, A280, 1993.

8. INSALACO G., SALVALAGGIO A., BRAGHIROLI A., LANFRANCHI P., PATRUNO V., ROMANO S., Heart rate, blood pressure and ventilatory responses to progressive isocapnic hypoxia at sea level and at high altitute. Eur. Resp. J. 6, suppl. 17, 448s, 1993.

9. KAYSER B., BOEKENKAMP R., BINZONI T. - Alpha-motoneuron excitability at high altitude. Eur J. Appl. Physiol. 66: 1-4, 1993.

10. KAYSER B., FERRETTI G., GRASSI B., BINZONI T., CERRETELLI P. - Maximum lactic capacity at altitude: effect of bicarbonate loading. J. Appl. Physiol. 75: 1070-1074, 1993.

11. KAYSER B., NARICI M., MILESI S., GRASSI B., CERRETELLI P. - Body composition and maximum lactic anaerobic performance during a one month stay at high altitude. Int. J. Sports Med. 14: 244-247, 1993.

12. SAMAJA M., BRENNA S., ALLIBARDI S., CERRETELLI P. - Human red cell aging at 5050 m altitude: a role during adaptation to hypoxia. J. Appl. Physiol. 75:1696-1701, 1993.

13. FARINELLI CCJ, KAYSER B., BINZONI T., CERRETELLI P., GIRARDIER L. - Autonomic nervous control of heart rate altitude (5050 m). Eur J. Appl. Physiol. 69:502-507, 1994.

14. KAYSER B., BINZONI T., NARICI M.V., GRASSI B., CERRETELLI P. - Peripheral fatigue in chronich hypobaric hypoxia: influence of exercising muscle volume. J. Appl. Physiol. 76:634-640, 1994.

15. KAYSER B., MARCONI C., AMATYA T., BASNNYAT B., COLOMBINI A., BROERS B., CERRETELLI P. - The metabolic and ventilatory response to exercise in Tibetans born at low altitude. Respir. Physiol. 98: 15-26, 1994.

16. MORGANTI A., GIUSSANI M., GHIO F., SAVOIA M.T., COGO A. - Endothelin releasing stimuli and Caantagonists in normal and pathological conditions. Journal of Hypertension, vol. 12: 27-31, 1994.

17. ORIZIO V., ESPOSITO F., VEICSTEINAS A. - Effect of acclimatization to high altitude (5050 m) on motor unit activation pattern and muscle performance. J. Appl. Physiol. 77:2840-2844, 1994.

18. PONCHIA A., NOVENTA D., BERTAGLIA M., CARRETTA R., ZACCARIA M., MIRAGLIA G., PASCOTTO P., BUJA G. - Cardiovascular neural regulation during and after prolonged high altitude exposure. Europ. Heart J., 15:1463-1469, 1994.

19. ALLEGRA L., COGO A., LEGNANI D., DIANO P.L., FASANO V., NEGRETTO G. - High altitude exposure reduces bronchial responsiveness to hypo-osmolar aerosol in lowland asthmatics, Eur. Resp. J., 8:1842-1846, 1995.

20. MORGANTI A., GIUSSANI M., SALA C., MARANA I., PIERINI A., SAVOIA M.T., GHIO F., COGO A. e ZANCHETTI A. - Effects of exposure to high altitude on plasma endothelin in normal men, Journal of Hypertension, 13, 8, 859-65, 1995.

21. PONCHIA A., NOVENTA D., ZACCARIA M., BERTAGLIA M., OPOCHER G., MIRAGLIA G., SCOGNAMIGLIO R., FASOLI G. - Body fluids, atrial volumes and atrial natriuretic peptide during and after high altitude exposure. Wilderness Environ. Med., 6:11-19, 1995.

22. GRASSI B., FERRETTI G., KAYSER B., MARZORATI M., COLOMBINI A., MARCONI C., CERRETELLI P. - Maximal rate of blood lactate accumulation during exercise at altitude in humans, J. Appl. Physiol. 79:331-339, 1996.

23. GRASSI B., MARZORATI M., KAYSER B., COLOMBINI A., CONTI M., MARCONI C. e CERRETELLI P. - Peak blood lactate vs work load during acclimatization to 5050m and in deacclimatization. J. Appl. Physiol. 80:685-692, 1996.

24. INSALACO G., ROMANO S., SALVAGGIO A., BRAGHIROLI A., LANFRANCHI P., PATRUNO V., DONNER C.F. e BONSIGNORE G. - Cardiovascular and ventilatory response to isocapnic hypoxia at sea level and at 5050m, J. Appl. Physiol. 80:1724-1730, 1996.

25. KAYSER B., HOPPELER H., DESPLANCHES D., MARCONI C., BROERS B. e CERRETELLI P. - Muscle ultrastructure and biochemistry of lowland Tibetans, J. Appl. Physiol. 81 :419-425, 1996.

26. PERINI R., MILESI S., BIANCARDI L., VEISTEINAS A. - Effects of high altitude acclimatization on heart rate variability in resting humans, J. Appl. Physiol. 73:521-528, 1996.

27. KAYSER B. - Lactate during exercise at high altitude, Eur. J. Appl. Physiol, 74 :195-205, 1996.

28. SALVALAGGIO A., INSALACO G., MARRONE O., ROMANO S., BRAGHIROLI A., LANFRANCHI P., PATRUNO V., DONNER C.F., BONSIGNORE G., Effetti del respiro periodico sulla struttura del sonno e sulla saturazione ossiemoglobinica ad elevata altitudine. In: FERILLO F., NOBILI R., SCHIAVI G., SMIRNE eds., Il sonno in Italia 1996", Poletto Edizioni, 279-281, 1997.

29. SAMAJA M., MARIANI C., PRESTINI A., CERRETELLI P., Acid-base balance and O2 transport at high altitude. Acta Physiol. Scand. 159:249-256, 1997.

30. SAMAJA M., Blood gas transport at high altitude. Respiration 64: 422-428, 1997.

31. PAGANI M., G. RAVAGNAN, D. SALMASO – Effect of acclimatisation to altitude on learning. Cortex 34, 243-251, 1998.

32. BONFICHI M, L. BERNARDI, L. MALCOVATI, L. ARCAINI, A. BALDUINI, C. PASSINO, G. SPADACINI, P. FEIL, C. KEYL, A. SCHNEIDER, A. BOIARDI, G. BANDINELLI, E.R. GREENE, C. BERNASCONI - Lifestyle influences haematological adaptation to high altitude in Himalayan native and western populations. Blood 92: (Suppl 2/2) 12b. 1998.

33. BERNARDI L. G. BANDINELLI, C. PASSINO, G. SPADACINI, M. BONFICHI, L. ARCAINI, L. MALCOVATI, A. BOIARDI, C. KEYL, A. SCHNEIDER, P. FEIL, E.R. – Autonomic modulation of cerebral blood flow at altitude. Clin. Aut. Res., 8: 279-280, 1998.

34. SCHNEIDER A., R.E. GREENE, C. KEYL, G. BANDINELLI, C. PASSINO, G. SPADACINI, M. BONFICHI, L. ARCAINI, L. MALCOVATI, A. BOIARDI, P. FEIL, L. BERNARDI - Peripheral arterial input impedance at altitude: Himalayan high altitude vs. sea-level natives. Am J Physiol. (in corso di valutazione), 1999.

35. ZACCARIA M., ROCCO S., NOVENTA D., VARNIER M., OPOCHER G. Sodium regulating hormones at high altitude: basal and post-excercise levels. J. Clin. Endorinol. Metab. 83:570-4, 1998.

36. MEYER M., RAHMEL A., MARCONI C., GRASSI B., CERRETELLI P., SKINNER JE. Stability of heartbeat interval distributions in chronic high altitude hypoxia. Integr. Physiol. Behav. Sci. 33:344-362, 1998.

37. MEYER M., RAHMEL A., MARCONI C., GRASSI B., CERRETELLI P., SKINNER JE. Is the heart preadapted to hypoxia? Evidence from fractal dynamics of heartbeat interval fluctuations at high altitude (5050 m). Integr. Physiol. Behav. Sci. 33:9-40, 1998.

38. KAYSER B., Nutrition and Energetics of Exercise, *Theory and Possible Practical Implications*. Sports Med. 17 (5): 309-323, 1994.

39. CIBELLA F., CUTITTA G., ROMANO S., GRASSI B., BONSIGNORE G., MILIC-EMILI J. Respiratory energetics during excercise at high altitude. J. Appl. Physiol. 86: 1785-1792, 1999.

40. FERRO LUZZI A., GHISELLI A., SERAFINI M., BALDI A. Modulazione alimentare dello stress ossidativo. Giornale Italiano di Nutrizione Clinica e Preventiva - vol II – n. 2 - IDELSON – NAPOLI pag.: 113-118,1993.

41. POGLIAGHI S., KRASNEY JA., PENDERGAST DR. Effect of gravity on lung exaled nitric oxide at rest and during excercise. Respir. Physiol.; 107 (2):157-64,1997.

42. NARICI M., KAYSER B. Hypertrophic response of human skeletal muscle to strength training in hypoxia and normoxia. Eur. J Appl. Physiol. Pg: 213-219, 1995

43. SCHNEIDER A, GREENE ER, KEYL C, BANDINELLI G, PASSINO C, SPADACINI G, BONFICHI M, ARCAINI L, MALCOVATI L, BOIARDI A, FEIL P, BERNARDI L. - Postischemic blood flow response at high altitude: a comparison of himalayan sherpas and sea-level residents. J.Hypertens, 19:213-222. 2001.

44. GABUTTI A, SPICUZZA L, PORTA C, BERNARDI L. - Funzioni e modificazioni del chemoriflesso in condizioni fisiologiche e patologiche. Rec.Progr.Med. 92: 433-445, 2001.

45. L. BERNARDI, PASSINO C., SEREBROVSKAYA Z., SEREBROVSKAYA T., APPENZELLER O. Cardiovascular adaptations to progressive hypoxia: effect of interval hypoxic training. Eur Heart J, 22: 879-886. 2001.

46. BERNARDI L, PORTA C, GABUTTI A, SPICUZZA L, SLEIGHT P. Neural Regulation of Cardiovascular Function Explored in the Frequency Domain. Multiple Signals and Modeling Approaches. Modulatory effects of respiration. J Aut Nerv Syst, 2001, in press.

47. BERNARDI L, PIEPOLI M. Adattamenti del sistema nervoso autonomo durante esercizio fisico. Ital Heart J, 2001, in press.

48. PORTA C, BERNARDI L. Interazione tra controllo del respiro, funzione autonomica e pattern respiratorio nello scompenso cardiaco. Nuove possibilita' di intervento riabilitativo. Ital Heart J, 2001, in press

49. BERNARDI L, PASSINO C, WILMERDING V, DALLAM GM, PARKER DL, ROBERGS RA, APPENZELLER O. Breathing patters and cardiovasccular autonomic modulation during hypoxia induced by simulated altitutde. J Hypertens, 2001, in press

50. C.KEYL, A. SCHNEIDER, M. DAMBACHER A, L BERNARDI. Latency of vagally mediated baroreflex response varies with body position. J.Appl.Physiol., 2001, in corso di 2 revisione.

51. BONFICHI-M; BALDUINI-A; ARCAINI-L; LORENZI-A; MARSEGLIA-C; MALCOVATI-L; BERNARDI-L; PASSINO-C, SPANDACINI-G; FEIL-P; KEYL-C; SCHNEIDER-A; BOIARDI-A; BANDINELLI-G; GREENE-RE; BERNASCONI-C. Haematological modifications after acute exposure to high altitude: possible implications for detection of recombinant erythropoietin misuse [letter]. Br-J-Haematol. 109(4): 895-6, Giugno 2000

52. SPICUZZA L, GABUTTI A, PORTA C, MONTANO N, BERNARDI L. Yoga practice decreases chemoreflex response to hypoxia and hypercapnia. Lancet 356:1495-1496, 2000

53. KEYL C, SCHNEIDER A, GREENE RE, PASSINO C, SPADACINI G, BANDINELLI G, BONFICHI M, ARCAINI L, MALCOVATI L, BERNARDI L. Effects of breathing control on cardiocirculatory modulation in Caucasian lowlanders and Himalayan Sherpas. Eur J Appl Physiol, 83:481-486, 2000

54. BERNARDI L. Modifying breathing patterns in chronic heart failure. Eur Heart J, 20:83-84,1999 (editorial)

55. BERNARDI L, SPICUZZA L, PORTA C, GABUTTI A, MONTANO N. Hypoxic ventilatory response in yoga trainees at altitude. Lancet, 2001, in press.

56. LUCIANO BERNARDI, MARTIN BURTSCHER. Interval Hypoxic Training: experimental data, significance and perspectives

57. SPICUZZA L, GABUTTI A, PORTA C, VALENTI C, FINARDI G, BERNARDI L. Resspiratory rate is a major determinant of chemoreflex response to hypoxia and hypercapnia. Resp. Crit.Care Med. A859, 2000

58. BERNARDI L, PORTA C, GABUTTI A, SPICUZZA L, CATALANO O, SARZI-BRAGA S, CATTADORI G, PEDRETTI R, TRAMARIN R. Nello scompenso cardiaco la manipolazione del pattern respiratorio riduce l'iperattivita' del chemoriflesso. Eur Heart J, 2000.

59. BERNARDI L, PORTA C, GABUTTI A, SPICUZZA L, CATALANO O, SARZI-BRAGA S, CATTADORI G, PEDRETI R, TRAMARIN R. Slowing breathing rate reduces chemoreflex hyperactivity in chronic heart failure. Clin Auton Res, 10:232, 2000

60. BERNARDI L, PORTA C, GABUTTI A, MONTANO N, SPICUZZA L. Yoga practice decreases chemoreflex response to hypoxia and hypercapnia. Clin Auton Res, 10:233, 2000

61. PORTA C, GABUTTI A, SPICUZZA L, CATALANO O, SARZI-BRAGA S, CATTADORI G, PEDRETTI R, TRAMARIN R, BERNARDI L. Nello scompenso cardiaco la manipolazione del pattern respiratorio riduce l'iperattivita' del chemoriflesso. Ital.Heart J., 2000

62. L. BERNARDI, C. PASSINO, Z. SEREBROVSKAYA, T. SEREBROVSKAYA, O. APPENZELLER. Cardiovascular adaptations to progressive hypoxia: effect of interval hypoxic training. Circulation, 100: I-16, 1999

63. BERNARDI L, HILZ MJ, STEMPER B, PASSINO C, WELSCH G, AXELROD FB. Resetting of chemoreflex sensitivity to carbon dioxide can explain respiratory arrest in familial dysautonomia. Clin Aut Res 9:214-215,1999

64. BERNARDI L, PASSINO C, SEREBROVSKAYA Z, SEREBROVSKAYA T, APPENZELLER O. Cardiovascular adaptations to progressive hypoxia: effect of interval hypoxic training. Clin Aut Res 9:215,1999

65. SPADACINI G, PASSINO C, VALENTI C, SPALLONE V, FINARDI G, BERNARDI L. Determination of the parasympathetic enhancement during the "diving" reflex. Eur Heart J 20:337,1999.

66. SCHNEIDER A., GREENE R.E., KEYL C., BANDINELLI G., PASSINO C., SPADACINI G., BONFICHI M., ARCAINI L., MALCOVATI L., BOIARDI A., FEIL P., BERNARDI L. - Postischemic blood flow response at high altitude: a comparison of Himalayan Sherpas and sea-level residents. Adv Exp Med Biol 1999, 474; 428.

67. GREENE E., KEYL C., SCHNEIDER A., PASSINO C., SPADACINI G., FEIL P., BANDINELLI G., BONFICHI M., ARCAINI L., MALCOVATI L., BOIARDI A., BERNARDI L. - Spectral analysis of arterial oxygen saturation and RR intervals in high altitude natives and sea-level residents. FASEB J 1999, 13:607.8.

68. BONFICHI M., BALDUINI A., ARCAINI L., LORENZI A., MARSEGLIA C., MALCOVATI L., BERNARDI L., PASSINO C., SPANDACINI G., FEIL P., KEYL C., SCHNEIDER A., BOIARDI A., BANDINELLI G., GREENE R.E., BERNASCONI C. - Haematological modifications after acute exposure to high altitude: possible implications for detection of recombinant erythropoietin misuse [letter]. Br-J-Haematol. 2000 Jun; 109(4): 895-6.

69. SAMAJA M. – Hypoxia-dependent proteins expression: Erythropoietin. High medicine and biology. 2: 155-163, 2001

70. MILANO G., CORNO A.F., DE ONG J.W., VON SEGESSER L.K., SAMAJA M. – Tolerance of isolated rat hearts to low-flow ischemia and hypoxia of increasing duration. Protective role of down-regulation and ATP during ischemia. Mol Cell Biochem. 226: 141-151, 2001

71. CORNO A., MILANO G., DAMAJA M., TOZZI P., VON SEGESSER L.K. – Myocardial effects of chronic hypoxia. J Thor Cardiovasc Surg 2001, in press

72. GRASSI B., MOGNONI P., MARZORATI M., MATTIOTTI S., MARCONI C., CERRETELLI P. – Power and Peak blood lactate at 5050 m with 10 and 30 s' all out' cycling. Acta Physiologica Scandinavica, 172: 189-194, 2001

73. SCHNEIDER A., GREENE E.R., KEYL C., BANDINELLI G., PASSINO C., SPADACINI G. BONFICHI M., ARCAINI L., MALCOVATI L., BOIARDI A., FEIL P., BERNARDI L. - Postischemic blood flow response at high altitude: a comparison of himalayan sherpas and sea-level residents. J.Hypertens, 19:213-222,2001

74. GABUTTI A., SPICUZZA L., PORTA C., BERNARDI L. - Funzioni e modificazioni del chemoriflesso in condizioni fisiologiche e patologiche. Rec.Progr.Med. 92:433-445, 2001

75. BERNARDI L., PASSINO C., SEREBROVSKAYA Z., SEREBROVSKAYA T., APPENZELLER O. - Cardiovascular adaptations to progressive hypoxia: effect of interval hypoxic training. Eur Heart J, 22:879-886, 2001

76. BERNARDI L., PASSINO C., WILMERDING V., DALLAM G.M., PARKER D.L., ROBERGS R.A., APPENZELLER O. - Breathing patters and cardiovasccular autonomic modulation during hypoxia induced by simulated altitutde. J Hypertens, 19:947-58, 2001

77. MANUCCI P.M., GRINGERI A., PEYVANDI F., DI PAOLANTONIO T., MARIANI G. Short term exposure to high altitude caused coagulation activation and inhibits fibronolysis. Thromb Haemost 2002; 87: 342-3

Chapters in books

1. CERRETELLI P., KAYSER B., HOPPELER H., PETTE D. - Muscle morphometry and enzymes with acclimatization. In: Hypoxia: the adaptations. Eds. J.R. Sutton, G. Coates and J.E. Remmers, B.C. Deckers Inc. Toronto, 220-224, 1990.

2. SCANDELLARI C., NOVENTA D., PIAZZA P., PONCHIA A., GIORDANO G., ZACCARIA M. - hGH response to different stimuli under hypoglycemic and hyperinsulinemic conditions: study on normal subjecy during chronic hypoxia and on insulinoma before and after surgery. In: Recent advances on hypoglycemia (D. Andreani, P.J. Lefebvre, V. Marks and G. Tamburrano Eds) Serono Symposia Publ. - Raven Press., New York, Vol. 89,69-74, 1992.

3. CERRETELLI P., GRASSI B., KAYSER B. - Anaerobic metabolism at altitude: recent developments. F. Leon-Velarde & A. Arregui (Eds.). Hipoxia: Investigaciones Basicas y Clinicas. IFEA - UPCH, Lima, 167-179, 1993.

4. KAYSER B., NARICI M.V., CIBELLA F. - Chapter 21 - Fatigue and performance at high altitude. Hyposia and Molecular Medicine, J.R. Sutton, C.S. Houston and G. Coates, Burlington, Queencity Printers, 222-234, 1993.

5. GRASSI B. e CERRETELLI P.- Exercise at high altitude: maximal aerobic power and maximal lactic capacity. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 253-262. 1998.

6. CERRETELLI P., HOPPELER H. - Morphologic and metabolic response to chronic hypoxia : the muscle system, In : Handbook of Physiology, Sect. 4, Environmental Physiology, Vol. 2, Ed. M. J. Fregly and C.M. Blatteis. Oxford University Press, pp. 1155-1181, 1996.

7. CERRETELLI P. – Composizione e struttura dell'organismo umano – Note di antropometria fisiologica. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 1-18, 2001

8. CERRETELLI P. –. Il sistema muscolare ed il controllo nervoso dell'attività motoria. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 19-57, 2001

9. CERRETELLI P. – L'energetica musolare. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 57 - 108, 2001

10. CERRETELLI P. – L'apparato cardiovascolare nel lavoro. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 109 - 124, 2001

11. CERRETELLI P. – La funzione respiratoria nel corso dell'esercizio. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 125 - 148, 2001

12. CERRETELLI P. – Biomeccanica e bioenergetica del movimento. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 149 - 170, 2001

13. CERRETELLI P. – La termoregolazione nell'esercizio fisico. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 171 - 188, 2001

14. CERRETELLI P. – L'attività fisica a grandi altezze e la patologia specifica dell'altitudine. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 189 - 226, 2001

15. CERRETELLI P. – Aspetti fisiologici del'attività subacquea. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 227 – 246, 2001

16. CERRETELLI P. – Interventi a carattere farmacologico sulla capacità di prestazione atletica . Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 277 - 300, 2001

17. CERRETELLI P. – L'allenamento. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 301 - 336, 2001

18. CERRETELLI P. – Età, Sesso ed Esercizio Fisico. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 337 - 366, 2001

19. CERRETELLI P. – Caratteristiche etniche ed esercizio. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 367 - 382, 2001

20. CERRETELLI P. – La valutazione funzionale. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 383 - 424, 2001

21. CERRETELLI P. – Fisiopatologia dell'esercizio. Aspetti riabilitativi. In: Fisiologia dell'Esercizio. Sport, Ambiente, Età, Sesso. (Cerretelli P.). Società Editrice Universo – Roma, 425 - 450, 2001

22. BERNARDI L. - Interval hypoxic training. In: From genes to bedside. Roach RC, Wagner PD, Hackett PH.Adv.in Eperimental Medicine and biology. Kluwer Academic/Plenum, New York, 2001. in press

Abstracts and Communications

1. FACCIOLI G., MICHIELIN P., PRIOR M., SARTORI G., SAVARDI U. - Progetto Human Factors / Ev-K²-CNR. Procedure sperimentali e software. Informatica in psichiatria ed in psicologia. Roma, 16-17 novembre 1990.

2. PONCHIA A. E ROZZI S., - Sul tetto del mondo. Noi, 102-109. dicembre 1990.

3. CERRETELLI P. - Ricerche di biologia umana in Himalaya. Acc. Naz. Lincei, Roma, gennaio 1991.

4. COGO A. - Fisiopatologia respiratoria in ambiente montano. Atti Convegno di Sacile, 1991.

5. KAYSER B., ACHESON K., BERNINI A., FERN E., CERRETELLI P., DÉCOMBAZ J. - Dietary energy assimilation at 5000 m. Hypoxia symposium, Hamilton, Ontario, Canada, February, 1991; Congresso internazionale di medicina di montagna, Crans-Montana-CH, aprile 1991.

6. KAYSER B., DÉCOMBAZ J., FERN E., CERRETELLI P., ACHESON K. - Protein digestibility at 5000 m. Hypoxia symposium, Hamilton, Ontario, Canada, February, 1991; Congresso internazionale di medicina di montagna, Crans-Montana-CH, aprile 1991.

7. KAYSER B., FARINELLI C.C.J., BINZONI T., CERRETELLI P., GIRARDIER L. - Changed strategy of autonomic regulation of heart rate after acclimatization to high altitude, 1991.

8. KAYSER B., FERRETTI G., GRASSI B., BINZONI T., CERRETELLI P.- Blood lactate after exhaustive exercise at altitude in humans: influence of bicarbonate loading. Convegno di medicina di montagna, Crans Montana- CH, April, 1991.

9. MARCONI C., GRASSI B., KAYSER B., BINZONI T., BORDINI M., CERRETELLI P. - Peak lactic capacity during altitude (5050m) acclimatization and in the deacclimatization phase. Regional meeting of IUPS, PRAGA-C, 30 June, 5 July, 1991.

10. MICHIELIN P., PRIOR M., SARTORI G., SAVARDI U. - Applicazioni del software M.E.L. nella sperimentazione neuropsicologica in alta quota. Rivista di Psichiatria, 1991.

11. MICHIELIN P., SARTORI G., SAVARDI U. - Modificazione dei profili di stress conseguenti all'ipossia da alta quota e alle condizioni ambientali estreme. Giornata di studio: Perchè gli indici fisiologici in psicologia?, Padova, aprile 1991.

12. NARICI M, BORDINI M., BINZONI T., KAYSER B. - Adductor pollicis muscle contractility and fatigue during high altitude exposure. Convegno di medicina di montagna, Crans Montana-CH, April 1991.

13. OPOCHER G., MANTERO F., BUSSANICH A., DANIELE A., PEDINI F., ZACCARIA M. - Renine-Angiotensin-Aldosterone System and Atrial Natriuretic Peptide during chronic exposure to high altitude. Abst. 49.13, American Physiology Society Conference, S. Antonio (California), Vol. 34, Suppl. 2, august 1991.

14. OPOCHER G., NOVENTA D., BUSSANICH A., PEDINI F., ZACCARIA M. - Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterone e Peptide Atriale Natriuretico durante permanenza ad alta quota. Abst. of Giornate Endocrinologiche Pisane, Pisa, 10-11 maggio 1991. J. Endocrinol. Invest. 14, Suppl. 2 to n. 4, 1991.

15. PONCHIA A., NOVENTA D., BERTAGLIA M., MIRAGLIA G., ZACCARIA M. - Aggiustamenti cardiocircolatori durante esercizio fisico dopo prolungata esposizione all'alta quota. Abst. XXVI Cong. Naz. Med. Sport; Capri, 17-19 ottobre 1991.

16. PONCHIA A., NOVENTA D., BERTAGLIA M., MIRAGLIA G., ZACCARIA M. - Cardiovascular and respiratory adjustments during exercise after prolonged high altitude exposure. Atti Internat. Meet. on"Health in mountain sport and tourism", Saint Vincent, 18-21 march 1991.

17. PONCHIA A., NOVENTA D., BERTAGLIA M., MIRAGLIA G., ZACCARIA M., - Sistema nervoso autonomo e attività cardiocircolatoria dopo prolungata esposizione all'alta quota. Atti V Cong. Soc. Italiana Cardiologia; Roma, 19-21 settembre 1991.

18. SARTORI G., KAYSER B., PRIOR M., MICHIELIN P. - Changes in neuropsychological performance during high altitude exposure. Convegno di medicina di montagna, Crans-Montana-CH, aprile 1991.

19. SIMON-SCHNASS I., Korniszewski L. - The influence of vitamin E on rheological parameters in high altitude mountaineers. Congresso internazionale di medicina di montagna, Crans-Montana-CH, April, 1991.

20. ZACCARIA M., NACAMULLI D., GIRELLI M.E., PICCOLO M., PONCHIA A., NOVENTA D. - Dissociazione delle sintesi di tireoglobulina dalla funzionalità tiroidea in condizioni di ipossia. Abst. n. 89, Nona giornata italiana della tiroide, Udine, 5-7 dicembre 1991.

21. ZACCARIA M., NOVENTA D., MARCHETTI M., PIAZZA P., PEDINI F., SCANDELLARI C. - Role of insulin and counterregulatory hormones on decreased plasma glucose levels during high altitude exposure. Abst. 110 of Giornate Endocrinologiche Pisane, Pisa, 10-11 May, 1991. J. Endocrinol. Invest. Vol. 14, Suppl. 2, 1991.

22. ZACCARIA M., NOVENTA D., MARCHETTI M., PIAZZA P., SCANDELLARI C. - Hypoglycemia during chronic hypoxia due to high altitude exposure. Abst. 750, 27th Ann. Meet. of the Europ. Ass. Study Diabetes, Dublin,10-14 september 1991. Diabetologia, Vol. 34. Suppl. 2, 1991.

23. BOEKENKAMP R., BINZONI T., KAYSER B. - Mono synaptic reflex excitability in chronic hypobaric hypoxia. Int. J. Sports Med. 13:85, 1992.

24. CERRETELLI P. - Anaerobic and aerobic performance before and after acclimatization to medium and high altitude. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano 10-11 April, 1992.

25. CIBELLA F., ROMANO S., CUTTITTA G., KAYSER B., NARICI M., SAIBENE F. - Respiratory muscle fatigue at high altitude. The Physiologist, vol. 35, n. 4, 228, 1992.

26. COGO A. - Funzione respiratoria e reattività bronchiale in ipobaria. Atti del Corso: Fisiopatologia respiratoria: ridefinire o no?, Milano Medicina, 1992.

27. COGO A., LEGNANI D., NEGRETTO G. G., FASANO V., ALLEGRA L. Respiratory function and non specific bronchial responsiveness at high altitude in non resident subjects. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

28. COGO A., LEGNANI D., NEGRETTO G.G., ALLEGRA L. - Respiratory function tests at different high altitudes. Eur. Respir. J. vol. 5, Suppl. 175, 532S, 1992.

29. COGO A., LEGNANI D., NEGRETTO G.G., FASANO V., ALLEGRA L. - Bronchial responsiveness to ultrasonically nebulized distilled water at high altitude in non resident asthmatic subjects, Am. Rev. Respir. Dis., vol. 145, n. 4, A53, 1992.

30. ESPOSITO F., ORIZIO S., MILESI S., DURI C., VEICSTEINAS A. - Human muscle adaptations at high altitude (5050 m asl). A soundmyographic and electromagnetic study. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

31. FARINELLI C.C.J., KAYSER B., BINZONI T., CERRETELLI P., GIRARDIER L. - Changed strategy of autonomic regulation of heart rate after acclimatization to high altitude. Int. J. Sports Med. 13: 78, 1992.

32. FARINELLI C.C.J., KAYSER B., BINZONI T., CERRETELLI P., GIRARDIER L. - Effect of high altitude acclimatization on autonomic regulation on heart rate. 24th Annual Meeting of the USGEB/USSBE, Basel-CH, March, 19-20, 1992.

33. GRASSI B., KAYSER B., BINZONI T., MARZORATI M., BORDINI M., MARCONI C., CERRETELLI P. - Peak blood lactate concentration during high acclimatization and deacclimatization in humans. Pflugers Archiv. 420:R165, 1992.

34. GRASSI B., KAYSER B., MARZORATI M., COLOMBINI A., MARCONI C., CERRETELLI P. - Peak blood lactate concentration and blood buffering capacity during high altitude acclimatization and deacclimatization in humans. The Physiologist, vol. 35, N. 4, 211, 1992.

35. GRASSI B., MARZORATI M., BORDINI M., MARCONI C., CERRETELLI P., KAYSER B. - Anaerobic metabolism at high altitude. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

36. KAYSER B., BINZONI T., NARICI M., GRASSI B., CERRETELLI P. - Peripheral fatigue in chronic hypobaric hypoxia in man: influence of exercising muscle volume. Queen Mary & Westfield College Meeting, 17-18 December, 1992.

37. KAYSER B., FERRETTI G., GRASSI B., BINZONI T., CERRETELLI P. - Blood lactate after exhaustive exercise at high altitude in humans: influence of bicarbonate loading. Int. J. Sports Med. 13: 88, 1992.

38. KAYSER B., GRASSI B., FERRETTI G., COLOMBINI A., MARCONI C., CERRETELLI P. - Maximal rate of blood lactate accumulation during high altitude exposure in humans. The Physiologist, vol. 35, n. 4, 211, 1992.

39. NARICI M., GRASSI B., BORDINI M., CERRETELLI P., KAYSER B., BINZONI T. - Muscle function at high altitude. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

40. NARICI M., KAYSER B., CIBELLA F., GRASSI B., CERRETELLI P. - No changes in body composition and maximum alactic anaerobic performance during 4 week sojourn at altitude. Int. J. Sports Med. 13: 87, 1992.

41. PERINI R., MILESI S., BIANCARDI L., FERRI V., VEICSTEINAS A. - Chronic hypoxia does not affect heart rate variability during exercise. Riunione della Società Italiana di Fisiologia, Roma, 1992.

42. PERINI R., MILESI S., BIANCARDI L., FERRI V., VEICSTEINAS A. - Effect of chronic hypoxia (5050 m asl) in heartrate variability in resting man. Riunione della Società Italiana di Fisiologia, Firenze, April, 1992.

43. PERINI R., MILESI S., BIANCARDI L., MEYER M., VEICSTEINAS A., - Heart rate variability at rest during acclimatation at high altitude (5050 m asl). The Faseb Journal, vol. 6, nos. 4-5 U.S.A.March, 1992.

44. PONCHIA A., NOVENTA D., BERTAGLIA M., MIRAGLIA G., ZACCARIA M. - Aggiustamenti cardiocircolatori e respiratori durante esercizio fisico dopo prolungata esposizione all'alta quota. Atti XXVI Cong. Naz. Med. Sport, Capri, 17-19 ottobre 1991, Med. Sport 45,2:253-259, 1992.

45. PONCHIA A., NOVENTA D., BERTAGLIA M., MIRAGLIA G., ZACCARIA M., SARTORI F., BUJA G.F. - Cardiovascular autonomic regulation during and after high altitude exposure. Abst. 79, Internat. Cong. On Mountain Sports, Chamonix, 2-4 February, 1992.

46. PONCHIA A., SCOGNAMIGLIO R., NOVENTA D., BERTAGLIA E., FASOLI G., MIRAGLIA G., ZACCARIA M. - Cardiac function during exercise at high altitude. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

47. PORCU' S., SPURI L., VINCENTI A., DE ANGELIS C., ROMANO S., CAROLLO S., MARRONE O. - Altitude insomnia and heart rate during nocturnal sleep at high altitude: effect of the acclimatization. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, April, 1992.

48. SAMAJA M., BRENNA S. - Bags of hemoglobin: is there a role for them at altitude?. News Intern. Soc. Mount. Med. 2:9-10, 1992.

49. SAMAJA M., BRENNA S., ALLIBARDI S., KAYSER B. - Himalayan natives and altitude: the methylxanthine hypothesis, is it a hypoxanthine hypothesis? News. Intern. Soc. Mount. Med. 2:3-4, 1992.

50. SARTORI G., MICHIELIN P., PRIOR M., KAYSER B. - High altitude cognitive disorder. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

51. WESTERTERP K., KAYSER B., BROUNS F., HERY J. P., SARIS W.H. - Energy expenditure climbing Mt. Everest. Int. J. Sports Med. 13:89, 1992.

52. ZACCARIA M. - Bilancio idroelettrico e ormoni correlati durante permanenza in alta quota. Convegno di Medicina e Alpinismo, Eds. CAI - Sezione Sacile, 35-44, 1992.

53. ZACCARIA M., NOVENTA D., PIAZZA P., D'AGOSTINO D., DANIELE A., SCANDELLARI C., PONCHIA A., MIRAGLIA G. - Glucose and its related hormones response to maximal exercise at high altitude. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano 10-11 April, 1992.

54. ZAMPOLLO V., RIBECCO M., NOVENTA D., SCALI M., ZENNARO M.C., PRATESI C., DANIELE A., ZACCARIA M., ARMANINI D. - Response of cortico-steroid receptors and related hormone at high altitude. Abst. 154, XXIV Nat. Congr. of Italian Soc. of Endocrinol., Genoa, may 12-15 1992. J. Endocrinol. Invest. : 15, Suppl. 4, 1992.

55. BINZONI T, KAYSER B., NARICI M.V., GRASSI B., CERRETELLI P. - Fatigue in chronic hypobaric hypoxia, Experientia 49: A61, 1993.

56. BINZONI T., KAYSER B., NARICI M.V., GRASSI B., CERRETELLI P. - Fatigue in chronic hypobaric hypoxia. 25th Annual Meeting of the USSBE/USGEB, Lausanne-Dorigny, March 25-26 1993.

57. BRENNA L., ALLIBARDI S., SAMAJA M. - Human red cell aging at 5050 m altitude: a role during adaptation to hypoxia. FASEB J. 7:A404, 1993.

58. COGO A., LEGNANI D., FASANO V., DIANO P. L., ALLEGRA L. - Bronchial responsiveness to methcholine in non resident asthmatic subjects. Am Rev Respir Dis, vol. n. 4,A831, 1993.

59. COGO A., LEGNANI D., SALA C., AMBROSI B., FASANO V., DIANO P.L., ALLEGRA L. - Bronchial responsiveness and plasma cortisol at high altitude in lowland asthmatics. Eur Respir J., vol. 6 Suppl 17,327S, 1993.

60. KAYSER B., BINZONI T., NARICI M.V., GRASSI B., CERRETELLI P. - Peripheral fatigue in chronic hypobaric hypoxia in man: influence of exercising muscle volume. Journal of Physiology, 467, 62P, 1993.

61. KAYSER B., FERRETTI G., COLOMBINI A., MARCONI C., CERRETELLI P. - Maximal rate of blood lactate accumulation during high altitude exposure in humans. Experientia 49:A61, 1993.

62. KAYSER B., MARCONI C., BASNYAT B., AMATYA T., COLOMBINI A., CERRETELLI P. - High ventilatory reponse to exercise in Tibetans born at sea level. Royal Physiological Society Meeting at Kings College, 15-17 December, 1993.

63. MARCONI C., CONTI M., MARZORATI M., GRASSI B., CERRETELLI P. - Gas exchange kinetics during high altitude (5050 m) acclimatization, XXX National Congress of the Società Italiana di Fisiologia. Pavia (1), September 19-22, 1993.

64. NARICI M.V., KAYSER B., CERRETELLI P. - Effect of chronic hypoxia on work-induced human skeletal muscle hypertrophy (Abstract). J. Physiol. (London), 467, 109P, 1993.

65. NOVENTA D., PONCHIA A., PIAZZA P., MIRAGLIA G., D'AGOSTINO D., SCANDELLARI C., ZACCARIA M. - Glucose and glucoregulatory hormones at high altitude: basal ad exercise-induced levels. Abst. n. 83. The height Internat. Hypoxia Symp., Lake Louise, Alberta, Canada; February 9-13, 1993.

66. OPOCHER G., BOREA P.A., FRANCAROLLO D., PONCHIA A., NOVENTA D., VARANI K., ZACCARIA M. - Effect of high altitude hypoxia on α_2-adrenergic receptors. Abst. 111; XXI Internat. Cong. of Neuroveget. Res.. J. Auton. Nerv. Syst. 43, Suppl, 1993.

67. OPOCHER G., PONCHIA A., NOVENTA D., BUSSANICH A., DANIELE A., PEDINI F., ZACCARIA M. - Altitude induced natriuresis is not linked to atrial natriuretic peptide. Abst. 72; The height Internat. Hypoxia Symp., Lake Louise, Alberta, Canada; February 9-13, 1993.

68. PONCHIA A., NOVENTA D., BERTAGLIA M., CARRETTA R., ZACCARIA M., MIRAGLIA G.,PASCOTTO P., BUJA G.F. - Cardiovascular neural regulation during and after prolonged high altitude exposure. Abst. n. 101. The height Internat. Hypoxia Symp., Lake Louise, Alberta, Canada; February 9-13, 1993.

69. PONCHIA A., NOVENTA D., BERTAGLIA M., MIRAGLIA G. - Effetti cardiocircolatori dell'esposizione acuta e cronica all'alta quota. Med. Sport 43,3:227-233, 1993.

70. PONCHIA A., NOVENTA D., ZACCARIA M., BERTAGLIA M., OPOCHER G., MIRAGLIA G., SCOGNAMIGLIO R., FASOLI G. - Body fluids, atrial volumes and plasma natriuretic pepditde during and after prolonged high altitude exposure. Abst. n. 71. The height Internat. Hypoxia Symp., Lake Louise, Alberta, Canada; February 9-13, 1993.

71. PONCHIA A., SCOGNAMIGLIO R., NOVENTA D., BERTAGLIA M., ZACCARIA M., FASOLI G., MIRAGLIA G. - Cardiac function during exercise at high altitude. Abst. n. 95; The height Internat. Hypoxia Symp., Lake Louise, Alberta, Canada; February 9-13, 1993.

72. WESTERTERP K.R., KAYSER B., WOUTERS L., RICHALET P. - Energy balance at high altitude (Samajana, 6542m). EIGHTH INTERNATIONAL HYPOXIA SYMPOSIUM - McMaster University, The Artic Institute of North America and The University of Sydney, February 9-13, 1993.

73. ZACCARIA M., BOREA P.A., PONCHIA A., SCANDELLARI C., OPOCHER G. - Effect of high altitude hypoxia on α_2-adrenergic receptors. Abst. 50C; 75th Ann. Meet. Endocrine Soc.; Las Vegas, Nevada, June 9-12, 1993.

74. GRASSI B. - Metabolismo anaerobico in alta quota. Workshop "L'uomo e l'ambiente montano estremo". Castel Ivano, TN (Italy). novembre. 4-5, 1994.

75. GRASSI B. - Scambi gassosi e metabolismo energetico durante esercizio in alta quota. Congr. di Fondazione Società Italiana di Medicina Respiratoria. Belgirate, NO (Italy), April, 21-23, 1994.

76. INSALACO G., SALVALAGGIO A., BRAGHIROLI A., LANFRANCHI P., PATRUNO V., Effect of sustained and of progressive hypoxia on ventilation, systolic blood pressure and heart rate at high atitude. Am. J. Respir. And Crit. Care Med. 149, A 561, 1994.

77. ZACCARIA M. - Modificazioni endocrine nell'adattamento all'alta quota. Convegno "L'uomo e l'ambiente montano estremo", Castel Ivano Incontri, Castel Ivano (TN), 4-5 novembre 1994, Quaderni di Castel Ivano, 78-85, 1994.

78. BUONOCORE M. e CASALE R. - Attivazione antidromica delle fibre sensitive in corso di lesioni prossimali : evidenza microneurografica. Atti del Congresso Nazionale Società Italiana di Neurofisiologia Clinica, Pavia, 7-10 June, 1995.

79. BUONOCORE M. e CASALE R. - Muscle pain and the development of localized muscle fatigue, Pain in Europe, Verona 18-21 May, 1995.

80. CASALE R. - Disautonomie croniche. Atti del Congresso Nazionale Società Italiana di Neurofisiologia Clinica, Pavia, 7-10 June, 1995.

81. CASALE R. - Sudo and vaso motor responses in the neuro-vegetative assessment of chronic pain patients. Pain in Europe, Verona 18-21 maggio 1995.

82. CASALE R. e BUONOCORE M. - Antidromic activation of sensory fibers in proximal nerve lesions : microneurographic evidence, Electroencephalography and Clinical Naurophysiology, 97 :S86, 1995.

83. CASALE R. e BUONOCORE M. - Use of microneurography in the neurophysiological evaluation of neurographic pain, Functional Neurology, Vol. 10 N. 4/5, 220, 1995.

84. CASALE R., ORIZIO C., MARINO L., ROSSI B., BUONOCORE M. e VEISTEINAS A. - Fatica muscolare e sistema nervoso vegetativo. Atti del 4° Congresso Nazionale di Riabilitazione neurologica, Pisa, 29-30 settembre 1995.

85. CHIERICHETTI F., ZACCARIA M., CARGNEL S., FINI A., VARNIER M., BERGAMIN R., TRENTO P., FERLIN G. - Brain glucose metabolism in healthy subjects after a stay at high altitude. Atti Joint Meet. Clin. Biochem. IBC 1995 "Clinical biochemistry of Physical Exercise", Padua, June 1, 1995.

86. COGO A., BASNAYT B., COSMA P., FASANO V., LEGNANI D. - Exhaled carbon monoxide in lowlanders during a trekking and in high altitude residents. Am J. Resp Crit Care Med, 151, 4, A282, 1995.

87. COGO A., BASNYAT B., COSMA P., FASANO V., FIORINA A., LEGNANI D. - Indoor exhaled carbon moxide (CO) at high altitude (HA). Abstracts Book 9° International Hypoxia Symposium, Lake Louis, Alberta, Canada, 14-18 February, 1995.

88. COGO A., BASNYAT B., COSMA P., FASANO V., FIORINA A., LEGNANI D. - Atmospheric pollen and spores and indoor domestic mites at high altitutde. Abstracts Book 9° International Hypoxia Symposium, Lake Louis, Alberta, Canada, 14-18 February, 1995.

89. COGO A., BASNYAT B., COSMA P., FASANO V., LEGNANI D. - Bronchial hyperresponsiveness, outdoor and indoor allergen at high altitude. Eur Respir J, 8, S19, 435S, 1995.

90. COGO A., BASNYAT B., COSMA P., FASANO V., LEGNANI D. - Respiratory function at increasing altitudes in healthy lowlanders. Abstracts Book 9° International Hypoxia Symposium, Lake Louis, Alberta, Canada, 14-18 February, 1995.

91. COGO A., FASANO V., FIORINA A., LEGNANI D. - Respiratory function and bronchial hyperresponsiveness at high altitude. Atti del Convegno : Clinical Biochemistry of physical exercise, pg. 21, Padova 1 June, 1995.

92. CONTI M., MARCONI C., GRASSI B., MARZORATI M., CERRETELLI P. - Chronic hypoxia (5050 m) does not affect the rate of readjustment of muscle oxidations. FASEB J., 9 :3756, 1995.

93. GRASSI B. - Aerobic and anaerobic energetic metabolism in hypoxia, Int. Adv. Course in "Cardiovascular Physiology and Physiopathology applied to Physical Exercise and Sport", Roma, Scuola dello Sport, CONI, 28 November, 1995.

94. GRASSI B., MOGNONI P., MARZORATI M., COLOMBINI A., MATTIONI S., CASPANI E., MARCONI C, CERRETELLI P. - Effect of chronic hypoxia on peak capillary lactate after exhaustive exercises of various duration.FASEB J., 9 :3757, 1995.

95. MARCONI C. - Gas exchange during exercise in chronic hypoxia, Int. Adv. Course in "Cardiovascular Physiology and Physiopathology applied to Physical Exercise and Sport", Roma, Scuola dello Sport, CONI, 28 November, 1995.

96. MARZORATI M. - Maximal O2 uptake in chronic hypoxia. Relationship with maximal cardiac output and arterial O2 saturation, Int. Adv. Course in "Cardiovascular Physiology and Physiopathology applied to Physical Exercise and Sport", Roma, Scuola dello Sport, CONI, 28 November, 1995.

97. MARZORATI M., MARCONI C., GRASSI B., COLOMBINI A., CONTI M., CASPANI E., CERRETELLI P. - VO_2 max in chronic hypoxia : greater reduction in athletes than in sedentary subjects. FASEB J., 9 :3755, 1995.

98. MARZORATI M., MARCONI C., GRASSI B., COLOMBINI A., CONTI M., CASPANI E. e CERRETELLI P. - Effetti dell'ipossia cronica sulla massima potenza aerobica (VO2max) di soggetti atletici. Atti del VII Congresso Nazionale della Società Italiana di Cardiologia dello Sport, pp. 131-132, Trento 1995.

99. MEYER M. - Analysis of the heart rate variability in normoxia and hypoxia, Int. Adv. Course in "Cardiovascular Physiology & Physiopathology applied to Physical Exercise and Sport", Roma, Scuola dello Sport, CONI, 28 November, 1995.

100. ORIZIO C., DIEMONT B., VEICSTEINAS A., ROSSI B., MARINO L., LA MANNA A. e CASALE R. - Surface mechanomyogram changes during increased muscle sympathetic activity (MSA), Electroencephalography and Clinical Naurophysiology, 97 :S91, 1995.

101. SALVALAGGIO A., INSALACO G., ROMANO S., MARRONE O., BRAGHIROLI A., LANFRANCHI P., PATRUNO V., Periodic breathing during NREM sleep before and after acclimatization at high altitude. Am. J. Respir. And Crit. Care Med. 151, A634, 1995.

102. SALVALAGGIO A., INSALACO G., ROMANO S., MARRONE O., BRAGHIROLI A., LANFRANCHI P., PATRUNO V., Sleep and breathing before and after acclimatization at high altitude. Eur. Resp. J. 8, suppl. 19, 254s, 1995.

103. SAMAJA M., MARIANI C., PRESTINI A., CERRETELLI P. - Arterial blood acid-base status and gas content at altitude : respiratory alkalosis as buffer of blood O2 transport. Abstract at Experimental Biology, Atlanta GA, 1995.

104. SAMAJA M., MARIANI C., PRESTINI A., CERRETELLI P. – Blood acid-base status, gas content and O2 transport at extreme altitude (6500m). International Society of Oxygen Transport to Tissues, Satellite Symposium : Adaptation to Hypoxia, Cleveland OH, 1995.

105. VARNIER M., PIAZZA P., NOVENTA D., PONCHIA A., ZACCARIA M. - Stress hormone response to different stimuli at sea level and during high altitude hypoxia. Atti Joint Meet. Clin. Biochem. IBC 1995 "Clinical biochemistry of Physical Exercise", Padua, June 1, 1995.

106. ZACCARIA M. - Bilancio idroelettrico in quota, Invited lecture to: XII Cong. Naz. A.D.I. - Satellite Symp. on "La Montagna : problemi nutrizionali in alta quota". Torino, 16-18 novembre 1995.

107. CHIERICHETTI F., VARNIER M., CARGNEL S., SCANDELLARI C., FERLIN G., ZACCARIA M. - brain glucose metabolism in healthy subjects after prolonged high altitude exposure. 30th Annual Scien. Meet. European Soc. Clin. Invest. - Interlaken, Switzerland, April, 24-27, 1996.

108. INSALACO G., SALVALAGGIO A., MARRONE O., ROMANO S., BRAGHIROLI A., LANFRANCHI P., PATRUNO V., Effects of periodic breathing on slep and arterial oxyhemoglobin saturation at high altitude. Eur. Resp. J. 9, suppl. 23, 156s, 1996.

109. PICCOLI A., PIAZZA P., NOVENTA D., PILLON L., ZACCARIA M. - A new method for monitoring hydratation at high altitude by bioimpendance analysis. Med. Sci. Sport Exer. 28, 12, 1996

110. SALVALAGGIO A., INSALACO G., MARRONE O., ROMANO S., BRAGHIROLI A., LANFRANCHI P., PATRUNO V., DONNER C. F., BONSIGNORE G., Effetti del respiro periodico sulla struttura del sonno e sulla saturazione ossiemoglobinica ad elevata altitudine. In atti del "VI Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Medicina del Sonno". p. 21, Genova, 23-25 settembre 1996.

111. ZACCARIA M., ROCCO S., NOVENTA D., MOISE' M., ENGLARO P., SCANDELLARI C., - Different sodium regulating hormones behaviour during high altitude exposure. Abst. P1-765, 10th Internat. Cong. Endocrinology (ICE '96), San Francisco, June 12-15, 1996.

112. BONSIGNORE M. R., INSALACO G., ROMANO S., PARATI G., BONSIGNORE G., MANCIA G., CASTIGLIONI P., DI RIENZO M., Blood pressure oscillations during sleep-induced periodic breathing at high altitude. European Respiratory Society Annual Congress. Berlin, Germany, 20-24 September 1997, eur. Resp. J. 10, suppl. 25, 279s, 1997.

113. INSALACO G., ROMANO S., SALVALAGGIO A., MARRONE O., BONSIGNORE M. R., BRAGHIROLI A., LANFRANCHI P., PATRUNO V., Blood pressure behaviour during sleep periodic breathing at high altitude. Am. J. Respir. And Crit. Care Med. 155, A852, 1997.

114. INSALACO G., ROMANO S., SALVALAGGIO A., BONSIGNORE M. R., MARRONE O., BRAGHIROLI A., LANFRANCHI P., PATRUNO V., Cardiovascular effects of periodic breathing during sleep at high altitude. In atti del "Vth World Congress on Sleep Apnea", Marburg, Germany, p. 23, 17-20 September, 1997.

115. INSALACO G., Regolazione cardiovascolare durante il sonno in alta montagna. In atti del "VII Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Medicina del Sonno", pag. 8, Altavilla Milicia (PA) 8-11 settembre 1997.

116. MARCONI M., Attività fisico-sportiva ed ambienti estremi. 4° Corso di Perfezionamento in medicina di montagna, Università di Padova, Bressanone, 25 February, 1997.

117. MARCONI C., Prestazioni fisiche in alta quota. XXXIII Sintesi Mediche Attuali II Incontro "Alimentazione e salute". Padenghe, 20-22 giugno 1997.

118. MARCONI C., Cuore e sport in condizioni estreme: in altitudine. VII Congresso Nazionale della Società Italiana di Cardiologia dello Sport. Milano, 16-18 ottobre 1997.

119. BERNARDI. L., G. BANDINELLI, C. PASSINO, G. SPADACINI, M. BONFICHI, L. ARCAINI, L. MALCOVATI, A. BOIARDI, C. KEYL, A. SCHNEIDER, P. FEIL, E.R. GREENE - Autonomic modulation of cerebral blood flow at altitude. Pres. 11th International Hypoxia Symposium, Jasper, Alberta, Canada, Feb. 28-March 3, 1999.

120. BERNARDI, L., P. FEIL, G. SPADACINI, G. BANDINELLI, C. PASSINO, M. BONFICHI, L. ARCAINI, L. MALCOVATI, A. BOIARDI, C. KEYL, A. SCHNEIDER, E.R. GREENE - Reduced hypoxic ventilatory response with preserved blood oxygenation in yoga trainees and Himalayan Buddist monks at altitude: Evidence of different adaptative strategy? Pres. 11th International Hypoxia Symposium, Jasper, Alberta, Canada, Feb. 28-March 3, 1999.

121. BONFICHI, M., L. BERNARDI, L. MALCOVATI, L. ARCAINI, A. BALDUINI, C. PASSINO, G. SPADACINI, P. FEIL, C. KEYL, A. SCHNEIDER, A. BOIARDI, G. BANDINELLI, R.E. GREENE, C. BERNASCONI - Lifestyle influences haematological adaptation to high altitude in Himalayan native and western populations. Pres. 11th International Hypoxia Symposium, Jasper, Alberta, Canada, Feb. 28-March 3, 1999.

122. SCHENIDER, A., E.R. GREENE, C. KEYL, G. BANDINELLI, C. PASSINO, G. SPADACINI, M. BONFICHI, L. ARCAINI, L. MALCOVATI, A. BOIARDI, P. FEIL, L. BERNARDI - Postischemic blood flow response at high altitude: a comparison of Himalayan Sherpas and sea-level residents. Pres. 11th International Hypoxia Symposium, Jasper, Alberta, Canada, Feb. 28-March 3, 1999.

123. KEYL, C, A. SCHNEIDER, C. PASSINO, G. SPADACINI, P. FEIL, E.R. GREENE, G. BANDINELLI, M. BONFICHI, L. ARCAINI, L. MALCOVATI, A. BOIARDI AND L. BERNARDI - Spectral analysis of arterial oxygen saturation and RR interval in Himalayan Sherpas and sea-level residents. Pres. 11th International Hypoxia Symposium, Jasper, Alberta, Canada, Feb. 28-March 3, 1999.

124. FERRO – LUZZI A., GHISELLI A., Alimentazione e potenziale antiossidante

125. COSCIA F., GIGLIOTTI P. – Fitness Profile and Safety in Mountain. Meeting Commissione Alpinismo UIAA. Chamonix, giugno 2000.

126. COSCIA F., GIGLIOTTI P. – Doping e capacità fisiche. Convegno CONI e Università di Perugia "Il Doping nello Sport". Ottobre 2000.

127. COSCIA F., GIGLIOTTI P. – Valutazione EMGs per il monitoraggio della riabilitazione. Convegno Patologie Muscolo- tendine. Torino, Ottobre 2000

128. COSCIA F., GIGLIOTTI P. – Ambiente e pluridisciplinarietà dell'allenamento. Convegno CONI e Università di Perugia "Sport – Cultura - Ambiente". Dec. 2000.

129. BERNARDI L, BANDINELLI G, PASSINO C, SPADACINI G, BONFICHI M, ARCAINI L, MALCOVATI L, BOIARDI A, KEYL C, SCHNEIDER A, FEIL P, GREENE E.R. Autonomic modulation of cerebral blood flow at altitude. XI' Biennial International Symposium on Hypoxia and Mountain Medicine", Jasper , Canada, 27 Feb-3 March 1999

130. BERNARDI L, FEIL P, SPADACINI G, BANDINELLI G, PASSINO C, BONFICHI M, ARCAINI L, MALCOVATI L, BOIARDI A, KEYL C, SCHNEIDER A, GREENE ER. Reduced hypoxic ventilatory response with preserved blood oxygenation in yoga trainees and himalayan duddhist monks at altitude: evidence of a different adptative strategy? XI' Biennial International Symposium on Hypoxia and Mountain Medicine", Jasper , Canada, 27 Feb-3 March 1999

131. BONFICHI, M., L. BERNARDI, L. MALCOVATI, L. ARCAINI, A. BALDUINI, C. PASSINO, G. SPADACINI, P. FEIL, C.KEYL, A.SCHNEIDER, A. BOIARDI, G.BANDINELLI, R.E. GREENE, C. BERNASCONI. Lifestyle influences hematological adaptation to high altitude in humalayan native and western populations. XI' Biennial International Symposium on Hypoxia and Mountain Medicine", Jasper , Canada, 27 Feb-3 March 1999

132. PASSINO C., CENCETTI S., SPADACINI G., QUINTANA R., PARKER D., ROBERGS R., APPENZELLER O., BERNARDI L. Arterial baroreflex control of cerebral blood flow is maintained at simulated altitude. XI' Biennial International Symposium on Hypoxia and Mountain Medicine", Jasper , Canada, 27 Feb-3 March 1999

133. SCHENIDER A, GREENE ER, KEYL C, BANDINELLI G, PASSINO C, SPADACINI G, BONFICHI M, ARCAINI L, MALCOVATI L, BOIARDI A, FEIL P, BERNARDI L. Postischemic blood flow response at high altitude: a comparison of himalayan sherpas and sea-level residents. XI' Biennial International Symposium on Hypoxia and Mountain Medicine", Jasper , Canada, 27 Feb-3 March 1999

134. KEYL C, SCHNEIDER A, PASSINO C, SPADACINI G, FEIL P, GREENE ER, BANDINELLI G, BONFICHI M, ARCAINI L, MALCOVATI L, BOIARDI A, BERNARDI L. Spectral analysis of arterial oxygen saturation and RR interval in Himalayan sherpas and sea-level residents. XI' Biennial International Symposium on Hypoxia and Mountain Medicine", Jasper , Canada, 27 Feb-3 March 1999

135. BONFICHI M, BERNARDI L, MALCOVATI L, BALDUINI A, PASSINO C, GAMBOA J, GAMBOA A, VARGAS M, APPENZELLER O, ROACH R, BERNASCONI C. Effects of acute normoxia and hypoxia on Erythropoietin production in altitude Andean natives with polycythemia. XII' Biennial International Symposium on Hypoxia and Mountain Medicine", Jasper , Canada, 10-14 March 2001

136. BERNARDI L, PASSINO C, GAMBOA J, GAMBOA A, TAPIA RAMIREZ R, BONFICHI M, MALCOVATI L, APPENZELLER O, ROACH R. Central depression affects ventilatory parameters in high altitude Andean natives with or without polycitemia. XII' Biennial International Symposium on Hypoxia and Mountain Medicine", Jasper , Canada, 10-14 March 2001

137. BERNARDI L, PASSINO C, GAMBOA J, GAMBOA A, VARGAS M, MALCOVATI L, BONFICHI M, ROACH R, APPENZELLER O. Functional baroreflex dysfunction in Andean altitude natives is partially restored by improved oxygenation. XII' Biennial International Symposium on Hypoxia and Mountain Medicine", Jasper , Canada, 10-14 March 2001

138. BERNARDI L, BONFICHI M, GAMBOA A, GAMBOA J, PASSINO C, TAPIA RAMIREZ R, MALCOVATI L, APPENZELLER O, ROACH R. Slow breathing restores oxygen saturation in Andean altitude natives. XII' Biennial International Symposium on Hypoxia and Mountain Medicine", Jasper , Canada, 10-14 March 2001

139. JOHNSON M, BERNARDI L. Heart Rate Variability in Acute Altitude Illness. XII' Biennial International Symposium on Hypoxia and Mountain Medicine", Jasper , Canada, 10-14 March 2001

140. BURGESS K.R. – Sleep at high altitude, lesson from Nepal. TSANZ and ANZSRS Annul Scientific Meeting, Christchurch, August 23-24, 2001

141. GELFI C., DE PLAMA S., RIPAMONTI M., BAJRACHARYA A., BASNYAT B., MARCONI C., HOPPELER H.& CERRETELLI P. The Muscle Proteome: Hints of Genetic Altitude Adaptation in Tibetans, International Seminar on Mountains, Kathmandu, 6-8 march 2002

142. MARCONI C., BASNYAT B., BAJRACHARYA A. & CERRETELLI P. The Effects of Acute Normoxia on High Altitude Tibetans, International Seminar on Mountains, Kathmandu, 6-8 march 2002

143. COGO A., LEGNANI D., MAESTRI L., BASNYAT B. Respiratory Health, Indoor and Outdoor Pollution in Residents at Low and High Altitude in Nepal. International Seminar on Mountains, Kathmandu, 6-8 march 2002

Environmental Sciences

Papers published in journals with editorial policy

1. VIVARELLI F., SANTACHIARA G., PRODI F. - Characteristics of atmospheric particles (airborne and in snowpack) at Khumbu glacier in the nepalese Himalayas. J.A. Aereosol Sci., suppl. 1, 8585-8588, 1991.

2. LOVARI S. - Observations on the Himalayan Tahr (Hemitragus jemlahicus) and other ungulates of the Sagarmatha National Park, Khumbu Himal., Nepal. Oecologia Monta- na,1:51-52, 1992.

3. CICCIOLI P., BRANCALEONI E., CECINATO A., SPARAPANI R., FRATTONI M. - Identification and determination of biogenic and anthropogenic volatile organic compounds in forest areas of Northern and Southern Europe and a remote site of the Himalaya region by high-resolution gas chromatography-mass spectrometry. Journal of Chromatography, 643 55-69, 1993.

4. GOSSO, E., G. TARTARI, S. VALSECCHI, S. RAMPONI AND R. BAUDO - Hydrochemistry of remote high altitude lakes in the himalayan region. *Verh. Internat. Verein. Limnol.,* 25: 800-803, 1993.

5. LOVARI S., APOLLONIO M. - Notes on the ecology of gorals in two areas of Southern Asia. Rev. Ecol. (Terre Vie),48:365-374, 1993.

6. STEINEGGER, U., L.N. BRAUN, G. KAPPENBERGER AND G. TARTARI. - Assessment of annual snow accumulation over the past 10 years at high elevations in the Langtang region. Proc. Int. of the Kathmandu Symposium on "*Snow and Glacier Hydrology*". November, 16-21, 1992, IAHS Publ. 155-165, 1993.

7. TOMASI C., VITALE V. e TAROZZI L. - Sun-photometric measurements of atmospheric turbidity variations caused by the Pinatubo aerosol cloud in the Himalayan region during the summer periods of 1991 and 1992, Nuovo Cimento, vol 20, N.1, January - February 1997

8. VITALE V., TOMASI C. - Sun-photometer measurements of solar radiation extinction produced by the Pinatubo aerosol cloud in the himalayan region. Proceedings of the 1993 European aerosol Conference, 4-8 October, 1993, Diusburg, Jou. Aer. Sci.,24, Suppl 1,S109-S110, 1993.

9. LOVARI S., APOLLONIO M. - On the rutting behaviour of the Himalayan Goral Nemorhaedus goral (Hardwicke, 1825). J. Ethol. 12:25-34, 1994.

10. BOSELLI A.M., CARAVELLO G.U., SCIPIONI A., BARONI A. - Sustinable tourism development in Nepal: evaluation and perspectives. J. Of Human Ecology, 7 (14): 1-13, 1996.

11. CICCIOLI P., CECINATO A., BRANCALEONI E., FRATTONI M., ZACCHEI P., MIGUEL A.H., DE CASTRO VASCONCELLOS P. - Formation and transport of 2-nitrofluoranthene and 2-nitropyrene of photochemical origin in thetroposphere. Journal of Geophysical Research, Vol. 101, No. D14, pages 19,567-19,581, August 27, 1996.

12. TARTARI, G., TARTARI G.A., S. VALSECCHI AND M. CAMUSSO. - Cadastre and hydrochemistry of high altitude lakes in the Mount Everest region. *Verh. Internat. Verein. Limnol. 26: 397-402. 1997*

13. BAUDO R., M. BELTRAMI, D. ROSSI, F. BO, N. TOUSSAINT - Analisi chimica di una carota del Lago 40, Nepal. *Acqua & Aria,* 4/98: 109-115. 1998.

14. BRUNETTI, CECCHINI, GALLI, GIOVANNINI, LONGO, PAGLIARIN. Monitoring the environmental radiation at Ev-K²-CNR. Nepal Journal Science and Technology, 1999.

15. VALSECCHI S.,C. SMIRAGLIA, G. TARTARI, POLESELLO S. Chemical composition of monsoon depositions in the Everest region. *Sci. Total Environ.*, 226: 187 – 199, 1999.

16. BOLLASINA M., L. BERTOLANI, G. TARTARI. Recent Interannual Variability of local Climate in Eastern Highland Himalayas UCLA *Tropical Meteorology Newsletter,* No. 31 Part 1. 1999.

17. BERTOLANI L., M. BOLLASINA, G. TARTARI. (Submitted) Recent biennial variability of meteorological features in the Eastern Highland Himalayas. *J. Geophysical Rev.*

18. SMIRAGLIA C., MAGGI V., NOVO A., ROSSI G., JOHNSTON P. – Preliminary results of two ice core drillings on Monte Rosa (Colle Gnifetti and Colle del Lys), Italian Alps. Geogr. Fis. Dinam. Quat. 23: 165-172, 2000

19. PECCI M., SMIRAGLIA C. – Advance and retreat phases of the Karakorum glaciers during the 20th century: case studies in Braldo Valley (Pakistan). Geografia fisica e Dinamica Quaternaria, 73 – 86, 2000

20. BERTOLANI L., M. BOLLASINA, G. TARTARI – Ricerche meteorologiche ad alta quota in Himalaya. Scienza e Cultura nel Mondo. Duebi Nuove Frontiere Editore. 2000

21. RIZZIO E., GIAVERI G., GALLORINI M. - Some analytical problems encountered for trace elements determination in the airborne particulate matter of urban and rural areas. The Sci. of the Total Environ., vol. 256/1, pp. 11-22, 2000

22. CARAVELLO G.U., BOSELLI A.M., BERTOLLO P., BARONI A. – An approach to monitoring and assessing ecosystem health: socio-economic situation, water quality and human health in Khumbu Valley – Nepal. Ecosystem Health Journal, in press (2001)

23. LOVARI S., ALE S.B. – Are there miltiple mating strategies in Blue Sheep? Behav. Processed, in press (2001)

24. RIZZIO E., BERGAMASCHI L., VALCUVIA M.G., PROFUMO A., GALLORINI M. - Trace elements determination in lichens and in the airborne particulate matter for the evaluation of the atmospheric pollution in a region of northern Italy. Environment International, 26/7-8, pp.543-549, 2001

25. RIZZIO E., BERGAMASCHI L., VALCUVIA M.G., PROFUMO A., GALLORINI M., VERZA G. - Determination of trace elements and evaluation of their Enrichment Factors in Himalayan lichens. Environmental Pollution. 2002, in press

26. RIZZIO E., BERGAMASCHI L., PROFUMO A., GALLORINI M. - The use of the Neutron Activation Analysis for particles size fractionation and chemical characterization of Trace Elements in urban air particulate matter." J. Radioanal. Nucl. Chem., vol. 248(1), pp. 21-28, 2001

27. GIAVERI G., RIZZIO E., GALLORINI M. - Preconcentration and preseparation procedure for Platinum determination at trace levels by Neutron Activation Analysis. Analytical Chemistry, Vol. 73, pp.3488-3491, 2001

28. BERNIERI E., PECCI M., POLESELLO S., SMIRAGLIA C., VALSECCHI S. - Chemical and radio-chemical composition of freshsnow on Northern slopes of Himalayas (Cho Oyu range, Tibet), Atmospheric Environment, 2001, in press

29. RIZZIO E., GIAVERI G., BERGAMASCHI L., PROFUMO A. AND GALLORINI M. Controllo di qualità nell'analisi degli elmenti in traccia contenuti nel articolato atmosferico, Acqua & Aria N.6. 71-78, 2001

30. BERNIERI E., BALERNA A., ESPOSITO A., DENNI U., CHITI M., FRANI M.A. AND TULLIO V. Environment and nuclear physics: the gedi experiment. Laboratori di Frascati SIS – Pubblicazioni, 23 april 2002.

31. BOLLASINA M., BERTOLANI L., TARTARI G. Meteorological observations at high altitude in the Khumbu Valley, Nepal Himalayas, 1994-1999. Bulletin of Glaciological Research N. 19. pp. 1-11. 2002

Chapters in books

1. LOVARI S., APOLLONIO M. - Habitat choice and social behaviour of the goral Nemorhaedus goral during the rut. Symposium Ungulates 91 , Toulouse-F, September, 1991.

2. TARTARI G., GOSSO E., VALSECCHI S., NINO P. - Atmospheric deposition and lake chemistry: program in the Himalayan Region. In: R. Mosello, B.M. Wathne, G. Giussani (Eds) Workshop on: "Limnology on groups of remote lakes: ongoing and planned activities". Pallanza, March, 14-15, 1991. Documenta *Ist. Ital. Idrobiol.*, 32:121-126.

3. GOSSO E., TARTARI G., VALSECCHI S., RAMPONI S., BAUDO R. - Hydroche- mistry of remote high altitude lakes in the Himalayan region. XXV SIL Int. Congress, August 21-27 1992, Barcelona, Spain.

4. TARTARI G., G.A. TARTARI AND S. VALSECCHI - Chemical composition of the snow covering Mount Everest. In: B. Chamoux (Ed.). "*Everest moins 2 metres*". Editions Iniziative, Paris. Scientific Report: 118-124, 1993.

5. MOSELLO, DELLA LUCIA, MARCHETTO, TARTARI. Trends in the chemistry of surface water in the North-Weatern, Italy. Atmospheric deposition. Memorie. 51: 147-165, 1993

6. TARTARI G., M.. ANTONINETTI, G. BORTOLAMI, P.A. BRIVIO, C. DE VITO, G. IABICHINO, M. PEPE, G.A. TARTARI, S. VALSECCHI. - A Geographic Information System for the environmental assesment of the long-range pollution effects in remote areas (Himalayas, Nepal). 14th Int. Conf. CODATA '94. Chambéry, September 18-22. In: C. Bardinet and J.-J. Royer (Eds). Geosciences and Water Resources: Environmental Data Modeling. Springer-Verlag. 1994.

7. BOSELLI A.M., CARAVELLO G.U., SCIPIONI A., BARONI A. - Sviluppo del turismo in Nepal: il problema della sua sostenibilità. In: Ambiente e turismo: un equilibrio multimodale, a cura di E. Aloj-Totaro, pp. 287-304, CNR Progetto Strategico Ambiente, Cosenza (Italy), 1995.

8. ANTONINETTI M., PEPE M., IABICHINO G., DE VITO C. e TARTARI G. - Environmental information system of Khumbu-Himal areas. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 263-284. 1998.

9. BARONI A., BOSELLI A.M. e CARAVELLO G.U. - Quality water resources in the Khumbu valley (Nepal). In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., The Netherlands: 235-251. 1998.

10. BIANCO L. - Preface General aims of the high altitude environmental research. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: XIX-XX. 1998.

11. BUFFA G., FERRARI C. e LOVARI S. - The upper subalpine vegetation of Sagarmatha National Park (Khumbu Himal area, Nepal) and its relationship with Himalayan tahr, musk deeer and domestic yak. An outline. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands:167-175. 1998.

12. CAMUSSO M. e GALASSI S. - Inorganic and organic micro pollutants in high altitude and remote areas. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). *Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem*. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 143-166. 1998.

13. DE BERNARDI R., BAUDO R. TARTARI G. - Perspectives: High altitude observatory for testing the global change. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). *Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem*. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., The Netherlands: 1-6. 1998.

14. FANCIULLI P.P. - General considerations on the Collembolan fauna of the himalayan range. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 177-187. 1998.

15. GUILIZZONI P., LAMI A., SMITH J.D., BELIS C., BIANCHI M., BETTINETTI R., MARCHETTO A. e MUNTAU H. - Paleolimnological analysis of four Himalayan lakes - Khumbu valley, Nepal. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 189-217. 1998.

16. MUNAWAR M. - Foreword. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: VII-VIII. 1998.

17. REYNOLDS B. e JENKINS A. - Hydrogeochemistry of Khumbu, Annapurna and Langtang regions. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 123-141. 1998.

18. RUGGIU D., BERTONI R., CALLIERI C., MANCA M. e NOCENTINI A.M. - Hydrobiological observations in lakes from the Khumbu Valley, High Himalayas. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 219-233. 1998.

19. STRAVISI F., VERZA G.P. e TARTARI G. - Meteorology and Climatology at high altitude in Himalaya. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands:101-122. 1998.

20. BARONI, A.M. BOSELLI, G.U. CARAVELLO - Water Resources and Human Health interactions in Nepal and in the Khumbu Valley. In: Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publishers, Leiden, The Nederlands: 235-252. 1998.

21. BOSELLI, A.M., G.U. CARAVELLO, A. BARONI, A. SCIPIONI - Nepal: Water, Health, Culture and Environmental Quality Index in Research in Human Ecology: an Interdisciplinary Overview. In: L Hens, R.J. Borden, S. Suzuki and G.U. Caravello (Eds.). INTECOL International Congress. VUB Press / VUB University Press-Brussel, Belgium: 217-238. 1998.

22. TARTARI, G, G. P. VERZA, L. BERTOLANI. Meteorological data at the Pyramid Observatory Laboratory (Khumbu Valley, Sagarmatha National Park, Nepal). In: Lami A. & G. Giussani (Ed.) Limnology of high Altitude lakes in the Mt Everest regions (Himalaya, Nepal). *Mem. Ist. Italiano Idrobiologia*, 57: 23-40, 1999.

23. TARTARI, G, L. PREVITALI & G.A. TARTARI. Genesis of the lake cadastre of Khumbu Himal Region (Sagarmatha National Park, East Nepal). In: Lami, Giussani (Ed.) Limnology of high altitude lakes in the Mt. Everest Region (Himalayas, Nepal). *Mem. Ist. Italiano Idrobiologia*, 57:139-149.1998

24. TARTARI, G.A., G. TARTARI & R.. MOSELLO. Water chemistry of high altitude laakes in the Khumbu and Imja Kola Valleys (Himalaya, Nepal). In: Lami, Giussani (Ed.) Limnology of high altitude lakes in the Mt Everest Region (Himalayas, Nepal). *Mem. Ist. Italiano Idrobiologia,* 57: 49-76. 1998

25. MOSELLO R., LAMI A., GUILIZZONI, MANCA. Limnological studies on two acid sensitive lakes in the Central Alps. (Lakes Paione Superiore and Paione Inferiore, Italy). III: Memorie. Pg. 127-146, 1993.

26. GALLORINI M. - Trace Elements in Atmospheric Pollution Processes: the contribution of the Neutron Activation Analysis Chapter 22 in "Aerosol Chemical Processes in the Environment", Ed. K.R.Spurny, Lewis -CRC Press, Boca Raton, Florida (USA), pp.431-455, 2000

Abstracts and Communications

1. LOVARI S. - Due presenze elusive alle falde dell'Everest. Oasis n. 5, 26-43, 1990.

2. APOLLONIO M., LOVARI S. - Fauna e attività antropiche in un'area protetta indiana: una convivenza possibile? II Convegno Nazionale dei Biologi della selvaggina, Ricerche di Biologia della selvaggina (suppl.),19:751-752,1991.

3. TARTARI G. - Atmospheric deposition and lake chemistry program in the Himalayan region. Workshop on Limnology of groups of remote lakes, Pallanza, marzo 1991.

4. TARTARI G. - Considerazioni preliminari sui risultati delle campagne 1989 - 1990. Acc. Naz.Lincei, Roma, gennaio 1991.

5. APOLLONIO M., LOVARI S. - The Majathal Harsang wildlife sanctuary: a zoological outline and conservation problems. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano 10-11 April 1992.

6. FUZZI S., FACCHINI M.C., ORSI G., TARTARI G., Camusso M., GOSSO E., TAROZZI L., NINO P.- Cloud chemistry in the Himalayan region. Proc. 1st Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, April, 10-11, 1992.

7. GUILIZZONI P., LAMI A., MARCHETTO A., BAUDO R., MUNTAU H. - Sediment core analysis as a tool for reconstructing past changes in the chemistry and biology of high altitude lakes. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano 10-11 April 1992.

8. LOVARI S. - Sagarmatha: la patria del tahr, del mosco e dello yeti. Habitat, n. 13,34- 45, maggio 1992.

9. LOVARI S. - Zoological studies in the Himalayas: a progress report (1989-1991). I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April 1992.

10. LOVARI S., APOLLONIO M. - Observations on the ecology and behaviour of the goral (Nemorhaedus goral) during the rut in the Himalayan foothills. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April 1992.

11. TARTARI G. - Contribution of the environmental studies of the Ev-K²-CNR project to the evaluation of the global circulation of pollutants. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April 1992.

12. TARTARI G., GOSSO E., RAMPONI S., VALSECCHI S., Camusso M., TAROZZI L., BAUDO R., LAMI A., KANAL S. N., PRADHANANGO T. M. - Aspetti limnologici di ambienti himalayani d'alta quota nella valle del Khumbu (Sagarmatha National Park, Nepal). Poster. V Congresso Naz. Soc. It. Ecologia, Milano 21- 25 settembre 1992.

13. TOMASI C., VITALE V., TAROZZI L. - Evidence of volcanic particle extinction in the sun-photometric measurements taken at the Pyramid station during summer 1991. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April 1992.

14. VALSECCHI S. - Chemical analysis of trace constituents in aqueous samples collected within the project Ev-K²-CNR. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April 1992.

15. VALSECCHI S., GOSSO E., FACCHINI C., TARTARI G., FUZZI S. e CAMUSSO M. - Analysis of low-concentration aqueous samples (Ev-K²-CNR Campaigns). Proc. 1st Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, April, 10-11, 1992.

16. VIVARELLI F., SANTACHIARA G., PRODI F. - Characteristics of atmospheric particles (airborne and snow pack) at Khumbu glacier in the Nepalese Himalayas. I Ev-K²-CNR Scientific Coference, Milano, 10-11 April 1992.

17. BALDACCINI N.E., TALLONE G. - Attività ornitologica italiana nelle aree montuose del Pakistan. Abstract. VII Convegno Italiano di ornitologia, Urbino, 23-26 settembre 1993.

18. BARONI A., BOSELLI A.M., CARAVELLO G.U., SCIPIONI A., SHARMA C.K. - The quality of water resource in the khumbu Valley : some preliminary considerations on environment, water and health in Nepal. Comunication: II Ev-K²-CNR Environmental Workshop, , Milano, March 16,1993.

19. BARONI A., BOSELLI A.M., CARAVELLO G.U., SCIPIONI A., SHARMA C.K. - Studio della qualità delle risosrse idriche nella valle del Khumbu (Nepal). Ambiente, Risorse e Salute A. XII, Vol. II, 14: 55-58, 1993.

20. BOSELLI A.M., CARAVELLO G.U., BARONI A., SCIPIONI A. - Resource conservation and environmental sustainable development in Nepal: water, health and culture. Comunication: 4th World Academic Conference on Human Ecology, Merida - Mexico, july 22-27 1993.

21. PARRINI P., LUCCHIN M., MAROCCO A. - Research on plant biology in remote areas. Seminario Il ruolo delle aree remote nello studio dei cambiamenti globali , Roma, 23 marzo 1993.

22. TALLONE G. - Hunza Gojal mammals. a need for action. Caprinae News, no. 7, June 1993.

23. VITALE V. e TOMASI C. - Sun-photometer measurements of solar radiation extinction produced by the Pinatubo aerosol cloud in the Himalayan region, The 1993 European Aerosol Conference, Duisburg, Germania, 4-8 October, 1993.

24. VITALE V., TOMASI C. - Evaluations of the Vertical particulate mass loading of the Pinatubo aerosol cloud at the Pyramid Laboratory. Ev-K²-CNR Environmental Workshop, Milano, 16 March, 1993.

25. ANTONINETTI M., BORTOLAMI G., DE VITO C., IABICHINO G., VALSECCHI S. e TARTARI G. - Geographic Information System of the Khumbu valley (Himalayas, Nepal): Integration of remote sensing data with the data collected during the Ev-K²-CNR Project expeditions. 3rd Internat. Symposium on "*High-mountain remote sensing cartography*". Mendoza, Argentina. 68-77, November 7-12, 1994.

26. CARAVELLO G.U., BOSELLI A.M., BARONI A., SCIPIONI A. - Nepal: tutela delle risorse naturali e culturali per uno sviluppo sostenibile. Atti del Congresso SITE, Venezia, 27 settembre 1994.

27. LOVARI S., BUFFA G., SPETTOLI O., TORCHIO A. - Uso dell'habitat in tre ungulati himalayani. Abstract, I Congresso italiano di Teriologia, Pisa, 27-29 ottobre 1994.

28. LUCCHIN M., BEZZI A., PARRINI P. - Agronomic behaviour and essential oil quality of two high altitude aromatic species from Nepal. 25th International Symposium on essential oils. Grasse, September 3-7, 1994.

29. LUCCHIN M., CIRCELLA G., BEZZI A., PARRINI P. - Prime osservazioni su due specie aromatiche d'alta quota provenienti dal Nepal. Poster presentato e accettato al Convegno Coltivazione e miglioramento di piante officinali , Trento 2- 3 giugno 1994.

30. PARRINI P., LUCCHIN M., MAROCCO A. - Research on plant biology in remote areas. 1994.

31. TARTARI G. e TARTARI G.A.. Studi atmosferici e limnologici in alta quota presso il laboratorio "Piramide", Valle del Khumbu, Nepal. Atti del Workshop *"L'uomo e l'ambiente montano estremo"*., Castel Ivano, Trento. 17-31, 4-5 novembre 1994.

32. TARTARI G.A. e TARTARI G. Progetto Ev-K²-CNR: Ricerche ambientali sull'atmosfera ed i laghi d'alta quota presso il laboratorio "Piramide" (5050 m), Valle del Khumbu, Monte Everest, Nepal. In: Club Alpino Italiano, Sezione di Baveno (Ed.). *50° di fondazione 1945-1995.* Baveno. 56-63, 1995.

33. LOVARI S., Effetto delle risorse alimentari e della predazione sulla riproduzione nei grandi mammiferi, in "58° Congresso Nazionale Unione Zoologica Italiana", pag. 114, 24-28 settembre 1997.

34. CARAVELLO G.U., A.M. BOSELLI, A. BARONI - An approach to monitoring and assessing ecosystem health: Socioeconomic situation, water quality and human health in Khumbu Valley (Nepal). Proc. International Conference on Environment and Agriculture, Kathmandu (Nepal), 1-3 November, 1998.

35. BARONI A., - Khumbu Valley (Nepal): Esperienze di ricerca. In: Biologia Oggi, Publ. A.N.L.S.B. 00176 ROMA Via Guglielmo degli Ubertini, 64. Year XII N. 4: pag. 139-152, ottobre – dicembre 1998.

36. BRUNETTI, CECCHINI, GALLI, GIOVANNINI, LONGO, PAGLIARIN. The Environmental radiation monitoring at high altitude, Inside the Proceedings of the 26th Int. Cosmic Ray Conf. Salt Lake City, August,. 1999.

37. MARINONI A., S. POLESELLO, G. TARTARI, W. MAGGI e C. SMIRAGLIA. Significato ambientale e climatico della composizione chimica della neve e del ghiaccio nella valle del Khumbu (Sagarmatha National Park, Himalaya, Nepal). Comitato Glaciologico Italiano. Atti dell'8° Convegno Glaciologico Italiano. *Risposta dei ghiacciai alpini ai cambiamenti climatici*. Bormio, 9-12 settembre 1999.

38. MOSELLO R., TARTARI G. Chemistry of atmospheric depositions at Toggia (2160 m) with emphasis on the sampling procedure. CNR III. Procedure of the 4th European Symposium, Stresa, 23-25 Settembre 1986.

39. BALERNA A., BERNIERI E., ESPOSITO A., PECCI M., SMIRAGLIA C. – Cs-137 gamma peak detection in snow layers on Calderone glacier. Global change and Protected Areas. L'Aquila, 8-16 settembre 1999 (in press)

40. BALERNA A., BERNIERI E., ESPOSITO A., PECCI M., SMIRAGLIA C. – Gamma-ray spectrometer for in situ measurement on glacier and snowfields. Global change and Protected Areas. L'Aquila, 8-16 settembre 1999 (in press)

41. BERGAMASCHI L., RIZZIO ., COMI M., VERZA G., VALCUVIA M. G., PROFUMO A., GALLORINI. Determinazione di elementi in tracce in licheni Himalayani mediante analisi per attivazione neutronica. XX Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana, 2000.

42. VASSENA G., SMIRAGLIA C. – The results of two years GPS measurements on the Changi Nup Glacier. Abstract pg 17. 4th Alpine Glaciological Meeting, Trento, 23-24 Marzo 2000

43. MOSCARIELLO A., MANGILI C., SMIRAGLIA C., GANDOSSI M. – Reconstruction of glacier fluctuations from proglacial lake sediment in the Khumbu Valley, Nepal. Abstract pg 17. 4th Alpine Glaciological Meeting, Trento, 23-24 Marzo 2000

44. GALLORINI M., GREENBERG R.G. - The role of the neutron activation analysis for trace elements characterization, analysis and certification in atmospheric particulate. Proc. 6th Italy - U.S.- Bilateral Seminar, "Co-operation in Metrology, Equivalence of the National Standards and Dissemination of SI units" IMGC, 15-17, November, Turin, 2000

45. PECCI M., BERNIERI E. – Norther slopes of Himalayas – Cho Oyu range: glaciological and environmental study on debris coverd glaiers (Gyabrag glacier): environmental surveys and radioactivity measurements. La Nuova Ricerca Scientifica: Piramide 2000-2002. CNR, Roma 12 Dicembre 2000

46. BERTOLANI L., BOLLASINA M., TARTARI G. – Ricerche Meteorologiche ad alta quota in Himalaya. La Nuova Ricerca Scientifica: Piramide 2000-2002. CNR, Roma, 12 Dicembre 2000

47. BERGAMASCHI L., RIZZIO E., VALCUVIA M.G., VERZA, G., PROFUMO A., GALLORINI M. – Biomonitoraggio degli elementi in traccia in are eremote di alta quota. La Nuova Ricerca Scientifica: Piramide 2000-2002. CNR, Roma, 12 Dicembre 2000

48. BARONI A., BOSELLI M., BRESOLIN C., CARAVELLO G.U., GIACOMIN F. – Impatto del Turismo sulla matrice ambientale ed antropica del Parco Nazionale del Sagarmatha (Everest), Nepal. La Nuova Ricerca Scientifica: Piramide 2000-2002. CNR, Roma, 12 Dicembre 2000

49. BARONI A., BOSELLI M., BRESOLIN C., CARAVELLO G.U., GIACOMIN F – Tourist impact on environmental and anthropic matrix in the Sagarmatha (Everest) Natiional Park – Nepal. Forum Alpino 2000, Bergamo e Castione della Presolana 11 – 15 settembre 2000

50. BERTOLANI L., BOLLASINA M., TARTARI G. – recent meteorological studies in the Earnest Hamalayas. Young Scientist Conference on Interdisciplinary Mountain Research, Stelvio National Park, 25-28 September 2001

51. BERGAMASCHI L., RIZZIO E., GIAVERI G., PROFUMO A., GALLORINI M. – trace element determination by neutron activation analysys in lichens of high altitude remote areas. Young Scientist Conference on Interdisciplinary Mountain Research, Stelvio National Park, 25-28 September 2001

52. BERGAMASCHI L., RIZZIO E., GIORDANI L., PROFUMO A., GALLORINI M. - Licheni come biomonitori di inquinamento atmosferico da parte di elementi in traccia in aree remote ad alta quota. VI Congresso Nazionale di Chimica Ambientale _ "Industria, Ambiente, Area Urbana" – Rosignano Solvay (LI) 5-8 Giugno 2001

53. BERNIERI E., PECCI M. - Detection of chemical and radioactive pollution in mountain regions through in situ measurements. Changelles of a changing Earth, Amsterdam 10-13 July 2001

54. HINDMAN E., UPADHYAY B. Air pollution transport in the Himalayas of Nepal and Tibet during the 1995-1996 dry season. Atmospheric Environment 36 (2002) 727 – 739, 2001

55. BOSELLI A.M., CARAVELLO G.U., BRESOLIN C., GIACOMIN F. & BARONI A. The ecosystem health in upper Mustang (Nepal): some sonsiderations, International Seminar on Mountains, Kathmandu, 6-8 march 2002

56. RIZZIO E., BERGAMASCHI L., GIAVERI G., BAUDO R., VERZA P., SAVINI A., BRANDONI A. & GALLORINI M. Determination of trace elements and evaluation of their enrichment factors in Himalayan anf Alpine lichens. International Seminar on Mountains, Kathmandu, 6-8 march 2002

57. CARAVELLO G.U., BILO F., BOSELLI A.M., BRESOLIN C., GIACOMIN F., TURIN P. & BARONI A. Characterization of the Environmental Quality of Water-Rivers in the Khumbu Valley (Sagarmatha National Park) by Biocenotic Indexes, International Seminar on Mountains, Kathmandu, 6-8 march 2002

58. RIZZIO E., BERGAMASCHI L., VALCUVIA M.G., PROFUMO A. & GALLORINI M. Trace elements determination in lichens and in the airborne particulate matter for the evaluation of the atmospheric pollution of an Italian alpine region, International Seminar on Mountains, Kathmandu, 6-8 march 2002

59. BOLLASINA. M., BERTOLANI L., TARTARI G. Simulations of the 2001 Indian Summer Monsoon Onset with a General Circulation Model. IEMSs 2002. Lugano. 24-27 june 2002.

60. ROSOFF J., HINDMAN E. Mt. Everest, 10 May 1996: study of a high elevation thunderstorm. AMS 10th Conference on mountain meteorology. June 2002.

61. Vassena G., Cantoni R., Lanzi C., Stefini G. GIS and DGPS via Web: the GIS on line of the Everest National Park. International Conference on Advances in Infrastructure for e-Business, e-Education, e-Science, and e-Medicine on the Internet – SSGRR 2002s, L'Aquila, 29 july - 4 august 2002.

Earth Sciences

Papers published in journals with editorial policy

1. POGNANTE U. - Shoshonitic and ultrapotassic post-collisional dykes from the northern Karakorum (Sinkiang, China). Lithos, 26:305-316, 1990.

2. GARZANTI E. - Himalayan ironstones, superplumes , and the breakup of Godwana. Geology v. 21: 105-108, 1993.

3. CHEN J.Y. - Crustal movements, gravity field and atmospheric refraction in the Mt. Everest area. Zeitscrifte fur Vermessungwesen. August 1994.

4. GARZANTI E, GORZA M., MARTELLINI L., NICORA A. - Low temperature metamorphism in the Paleozoic to Mesozoic succession of the Dolpo-Manang Syn-clinorium and Thakkhola Graben (Nepal Tethys Himalaya). Eclogae Geologicae Helvetiae, 1,2,3, 1994.

5. PORETTI G., MARCHESINI C., BEINAT A. - GPS Surveys Mt. Everest. GPS World, 33-44, October 1994.

6. LE FORT P., LEMMENICIER Y., LOMBARDO B., PECHER A., PERTUSATI P., POGNANTE U. & ROLFO F. - Preliminary geological map and description of the Himalaya-Karakorum junction in Chomo Lungma to Turmik area (Baltistan, northern Pakistan), J. Nepal Geol. Society, special issue, Kathmandu, 11, 17-38, 1995.

7. MANZELLA A. - MT survey in a continental collision area: an example from Janbajain geothermal field, Xizang (Tibet), Annuali di Geofisica, 1995.

8. BYERS A. –Repeat Photography of Mt. Everest National Park: Final Report. National Geographic Society Grant # 5309-94. 17 pp. 1996

9. 10.BYERS A. - Historical and contemporary human disturbance in the upper Barun valley, Makalu-Barun National Park and Conservation Area, east Nepal. Mountain Research and Development 16(3): 235-247, 1996

11. SMIRAGLIA C. Holocene variations of the Yanzigou glacier (Gongga Shan Massif, Da Xueshan, China). Geogr. Fis. Dinam. Quat. 20, 339-351, 10 pict., 3 tab., 1997.

12. BYERS A. - Landscape Change in the Sagarmatha (Mt. Everest) National Park, Khumbu, Nepal. Himalayan Research Bulletin XVII, Number 2, 31-41, 1997

Chapters in books

1. CAPORALI A., MARZARI F., PALMIERI F. - Gravimetry. In: Geodesy, Geophysics and Geology of the Upper Shaksgam Valley (North East Karakorum) and South Sin kiang. II Geodetic and Geophysical Report, Italian Expedition to Karakorum 1988, Ev-K²-CNR, 46-81, 1991.

2. BEINAT A., MARCHESINI C., PORETTI G. - The New Measurement of Mount Everest. Scientific Report on "Everest-minus 2 meters". Ed. BC Initiatives. Paris 1993.

3. CAPORALI A. - Recent gravity measurements in the Karakorum. In: Himalayan Tectonics. Geological Society of London special publication no. 74, P.J. Treolar and M.P. Searle eds, 9-19, 1993.

4. CENCI A., FERMI M., SCIARRETTE C., DEVOTI R., CAPORALI A. - Tectonic motion in the Mediterranean area from laser ranging to LAGEOS. In: Contributions of Space Geodesy to Geodynamics: crustal dynamics . D.E. Smith and D.L. Turcotte (eds.). American Geophysical Union Geodynamics Serie Vol. 23, 347-358, 1993.

5. POGNATE U., BENNA P., LE FORT P. - High-pressure metamorphism in the High Himalayan Crystallines of the Stak valley, northeastern Nanga Parbat - Haramosh syn- taxis, Pakistan Himalaya. In: Himalayan Tectonics, Treloar P.J. & Searle M.P. (eds). Geological Society Special Publication, no. 74:161-172, 1993.

6. POGNANTE U., BENNA P. - Metamorphic zonation, migmatization and leucogranites along the Everest transect of the eastern Nepal and Tibet: record of an exhumation history. In: Himalayan Tecntonic, Treloar P.J. & Searle M.P. (eds). Geological Society Special Publication, no. 74:323-340, 1993.

7. PORETTI G. - Geophysical features and recent investigations in Himalaya. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 19-34. 1998.

8. LOMBARDO B. & BORTOLAMI G. - Geology of the Everest-Makalu region. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 35-64. 1998.

9. SMIRAGLIA, C. - Glaciology of Mount Everest area. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 65-100. 1998.

10. BOSCHI, D., M. GUGLIELMIN E C. SMIRAGLIA - Il ghiacciaio Changri Nup, un debris covered glacier nel massiccio dell'Everest (Himalaya, Nepal). Studio dello spessore e della struttura della copertura detritica mediante prospezioni geoelettriche. Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia, 31: 15-28. 1998.

Abstracts and Communications

1. CAPORALI A, MARZARI F., PALMIERI F. - Attività geodetica in Karakorum nell'ambito del Progetto Ev-K²-CNR 1988. Bollettino di Geodesia e Scienze affini,XLIX vol.3,237-260, 1989.

2. CAPORALI A, MARZARI F., PALMIERI F. – Attività geodetica in Karakorum nell'ambito del Progetto Ev-K²-CNR 1988. Convegno GNGTS-CNR,983-984, 1989.

3. DE MIN G. - Rilievi topografici -Nepal 1989. Zona Everest, Kodari, punti geodetici nepalesi,1989.

4. DESIO A. - Risultati delle misure altimetriche dell'Everest e del K2 effettuate dalla spedizione italiana Ev-K²-CNR. Atti Acc. Lincei Rend. Fis., 8, 309-312 Roma, 1989.

5. GAETANI M., GOSSO G. e POGNANTE U. - A geological transect from Kun Lun to Karakorum (Sinkiang, China) : the western termination of the Tibetan Plateau. Preliminary note. Terra Nova 2, 23-30, 1990.

6. GAETANI M., GOSSO G. e POGNANTE U. - From Kun Lun to Karakorum. The Ev-K²-CNR 1988 expedition. V Himalaya-Tibet-Karakorum Workshop, Milano, 1-2 March, 1990.

7. LOMBARDO B., POGNANTE U. e BENNA P. - Metamorphic map of the Khumbu region (Nepal).V Himalaya-Tibet-Karakorum Workshop, Milano, 1-2 March, 1990.

8. POGNANTE U., LOMBARDO B. e BENNA P. - Migmatization and leucogranite generation in the high-Himalayan crystallines of the Khumbu region (Nepal). V Himalaya-Tibet- Karakorum Workshop, Milano, 1-2 March, 1990.

9. CAPORALI A. - Sintesi dell'attività geodetica e geofisica nel 1989-90. Acc. Naz. Lincei, Roma, gennaio 1991.

10. CAPORALI A. - A complete set of astrogeodetic programs for a pocket calculator. Bollettino di Geodesia e Scienze Affini 1, 65-76, 1991.

11. CAPORALI A., MARZARI F., PALMIERI F. - Deflection of the vertical in the upper Shaksgam valley (Northern Karakorum) by atronomic and GPS observations. In : Geodesy, Geophysics and Geology of the Upper Shaksgam Valley (North East Karako-rum) and South Sinkiang. II Geodetic and Geophysical Report, Italian Expedition to Karakorum 1988, Ev-K²-CNR, 11-17, 1991.

12. CAPORALI A., MARZARI F., PALMIERI F. - Triangulation work on K2. In : Geodesy, Geophysics and Geology of the Upper Shaksgam Valley (North East Karakorum) and South Sinkiang. II Geodetic and Geophysical Report, Italian Expedition to Karakorum 1988, Ev-K²-CNR, 27-35, 1991.

13. CAPORALI A., MARZARI F., PALMIERI F. - Evaluation of the heights of the gravity stations. In : Geodesy, Geophysics and Geology of the Upper Shaksgam Valley (North East Karakorum) and South Sinkiang. II Geodetic and Geophysical Report, Italian Expedition to Karakorum 1988, Ev-K²-CNR, 35-46, 1991.

14. FLUEGEL H. W., GAETANI M. - Permian Rugosa from Northern Karakorum and Aghil Ranges. Riv. It. Paleont. Strat., v. 97, n. 1, pp. 35-48, May, 1991.

15. GAETANI M. - Ricerche geologiche in Himalaya e Karakorum. Acc. Naz. Lincei, Roma, gennaio 1991.

16. GAETANI M.- The Karakorum fault in the Shaksgam area. Géologie Alpine, Mém. H. s. n. 16, Auris en Oisans-F, March, 1991.

17. GAETANI M., GARZANTI E. - Multirifting evolution of the Tethys Himalaya passive margin (Zanskar, Northern India). Géologie Alpine, Mém. H. s. n. 16, Auris en Oisans-F, March, 1991.

18. GAETANI M., MUTTONI G. - Preliminary notes on the High Chitral Geology. Géologie Alpine, Mém. H. s. n. 16, Auris en Oisans-F, March, 1991.

19. GAETANI M., GOSSO G., POGNANTE U. - Geological transect from Kun Lun to Karakorum. In : Geodesy, Geophisics and Geology of the Upper Shaksgam valley (NE Karakorum) and south Sinkiang, C.N.R., Milano, 99-113, 1991.

20. GARZANTI E., NICORA A., TINTORI A. - Late Paleozoic to Trias stratigraphy of Central Dolpo : preliminary results. Géologie Alpine, Mém. H. s. n. 16, Auris en Oisans- F, March, 1991.

21. GARZANTI E., PAGNI FRETTE M. - Stratigraphic succession of the Thakkola region (Central Nepal) - Comparison with the northwestern Tethys Himalaya, Riv. It. Paleont. Strat., v. 97, n. 1, pp. 3-26, May, 1991.

22. NICORA A., TINTORI A. - The Lower Triassic sequence of Central Dolpo, Nepal. Géologie Alpine, Mém. H.s. b. 16, Auris en Oisans-F, marzo 1991.

23. POGNANTE U. - Everest-K2-CNR La ricerca geologica in Himalaya-Karakorum. ALP, n. 78, 1991.

24. POGNANTE U. - Dalle risaie al Makalu. La rivista del Club Alpino Italiano, 60-67, luglio-agosto 1991.

25. POGNANTE U. - The crystalline rocks of the Kun Lun - Karakorum. In : Geodesy, Geophisics and Geology of the Upper Shaksgam valley (NE Karakorum) and south Sin- kiang. C.N.R., Milano 128-157, 1991.

26. TINTORI A. - Paleontologia d'alta quota con l'Ev-K^2-CNR, Paleocronache, 50-52, 1991.

27. ANGIOLINI L., JADOUL F., GAETANI M., NICORA A. - The Permian succession of Chapursan valley. Poster. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

28. AZZARA R., BOSCHI E., FUNICELLO R., GIARDINI D., MAZZA S. - EVN : the ING broad-band seismic station at Everest in the frame of Ev-K^2-CNR Project. I Ev- K2-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

29. ANZIDEI M., BEINAT A., CAPONE G., DELL'ACQUA T., MARCHESINI C., MARSAN P., GIOVANI L., PALMIERI F., POGGI M., PORETTI G., SALA G., SIGNANINI P. - La rete geodetica GPS del Nepal orientale nell'ambito del Progetto Ev-K²-CNR, XI Convegno Nazionale del Gruppo Nazionale di Geofisica della terra solida, Roma 9-11 dicembre 1992.

30. BENNA P. - Phase relations and thermobarometry in mafic and pelitic-quartzofeld spathic rocks of the high Himalayas from Pakistan, Zanskar and eastern Nepal : constraints on the evolution of the subducted and collided indian margin. Sympo- sium on Himalayan Geology, Shimane, Japan, 1992.

31. BEINAT A., MARCHESINI C., PORETTI G. - Nuova misura della quota del monte Everest con metodi classici e GPS. XI Convegno Nazionale del Gruppo Nazionale di Geofisica della terra solida, Roma, 9-11 dicembre 1992.

32. CAPORALI A. - Recent gravity measurements in Karakorum. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April 1992.

33. CAPORALI A. - Geodetic and geophysical campaigns in Karakorum. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

34. CAPORALI A. - La deflessione della verticale in Nepal. XI Convegno Nazionale del Gruppo Nazionale di Geofisica della terra solida, Roma, 9-11 dicembre 1992.

35. DEBON F. - Geological setting of Eocene Batura Granites (Western Karakorum axial batholith, Northern Pakistan). Poster. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Ox- ford-UK, 6-7-8 April, 1992.

36. FERRARA G., LOMBARDO B., MARCASSA P., TONARINI S. - A geochemical and isotopic study of partial melting in the Namche migmatite orthogneiss of Nepal Himalaya. Poster. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

37. GAETANI M. - The Karakorum plate during the Permo-Triassic. First South Asia Geological Congress, Islamabad-PK, 23-27 February, 1992.

38. GAETANI M., ERBA E., JADOUL F., ANGIOLINI L. - Age constraints on Karakorum early deformations derived from sedimentary rocks. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

39. GAETANI M., PASINI M., ANGIOLINI L. - The Permian of the Shaksgam valley (Aghil and Karakorum Ranges). 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop,Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

40. GAETANI M., ZANCHI A., ANGIOLINI L. - Geological reconnaissance to Shimshal Pass, Karakorum. Poster. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

41. NICORA A., GARZANTI E., TINTORI A. - Early Triassic of the Nepal Tethys Himalaya : stratigraphy and sedimentary evolution. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

42. GAETANI M. - Perigondwanian fringe and the Indian plate during the Phanerozoic. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano 10-11 April, 1992.

43. GARZANTI E. - Early Cretaceous volcanic arenites from the northern passive margin of the Insian subcontinent. First South Asia Geological Congress, Islamabad-PK, 23- 27 February, 1992.

44. GARZANTI E. - Early Cretaceous sedimentary evolution of the Northwestern Tethys Himalaya (Giumal Group ; Zanskar Range, India). 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

45. GARZANTI E. - The geology of the high Himalaya zone in Nepal. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

46. GARZANTI E., NICORA A., TINTORI A. - Late Paleozoic to Early Mesozoic stratigraphy and sedimentary evolution of central Dolpo (Nepal, Himalaya). Riv. It. Paleont. Strat., v. 98, n. 3, pp. 271-298, tav. 22, November, 1992.

47. JADOUL F., Erba E., GAETANI M. - Uppermost Triassic-middle Jurassic evolution of the Upper Hunza sedimentary cover ; implications in the Jurassic geodynamic evolution of the North-Karakorum microplate. Poster. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

48. LE FORT P., POGNANTE U., BENNA P. - The Himalaya - 8 Karakorum contact : eastern termination of the Nanga parbat spur (Pakistan). 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

49. LE FORT P., DEBON F. - Plutonism in the Karakorum. International Symposium on the Karakorum and Kunlun mountains. Kashi-CHINA, 5-9 June, 1992.

50. LOMBARDO B., BORGHI S. - Partial melting in the upper parts of the High Himalayan Crystallines : An Empirical Model for the generation of the Miocene leucogranites in Khumbu and Khumbakharna Himal (Nepal Himalaya). 7th Himalaya- Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

51. LOMBARDO B., BORGHI S. - An empirical model for the generation of the Miocene leucogranites in the Everest region (Nepal Himalaya). I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

52. MARCHESINI C., PORETTI G. - The GPS network between the Ganges plains and the Tibetan plateau. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April 1992.

53. NICORA A., ANGIOLINI L., GAETANI M. - The Permian/Triassic Boundary in Hunza valley (N Karakorum). 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

54. NICORA A. - Conodonts from the Lower Triassic sequence of Central Dolpo, Nepal. Riv. It. Paleont. Strat., v. 97, n. 3-4, pp. 239-268, tav. 24-27, April, 1992.

55. TINTORI A., NICORA A., GARZANTI E. - Triassic vertebrates from manang area (Central Nepal). Poster. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

56. PALMIERI F., PORETTI G. - Ten year variation of the gravity values at some bench marks in Nepal. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

57. PERTUSATI P., LOMBARDO B. - A geological cross-section through Chomolungma and Makalu, from Khandbari (Arun valley, Nepal) to Tingri/Shegar (south Tibet, China). Poster. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

58. PERTUSATI P., LOMBARDO B. - Geology of Chomolungma, Cho Oyu and Makalu. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

59. SPENCER D.A., RAMSAY J.G., POGNANTE U., GHAZANFAR M., CHAUDRY M.N. - High. Pressure assemblages in the Himalayan collision belt : significance of Indian plate eclogites. (Poster). First South Asia Geological Congress, Islamabad-PK, 23-27 February, 1992.

60. POGNANTE U., BENNA P. - Metamorphism and Migmatization of the High Himalayan crystallines in the Everest region (Eastern Nepal and Tibet). 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992.

61. POGNANTE U., BENNA P. - The geological research along the Everest transect in Eastern Nepal and Tibet : metamorphism and migmatization of the High Himalayan Crystallines. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

62. POGNANTE U., BENNA P., LE FORT P. - High.pressure metamorphism in the High Himalayan crystallines of the Stak valley (North-eastern Nanga-Parbat - Haramosh syntaxis, Pakistan). Poster. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Ox- ford-UK, 6-7-8 April, 1992.

63. PORETTI G. - The gravity field in the Nepali Himalayas.I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

64. PORETTI G., SIGNANINI P. - Gravity profiles in Central and Eastern Nepal. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

65. PORETTI G. - Measuring the height of Mount Everest. ISMM News, vol. 2, n. 4, 2-4, 1992.

66. PREMOLI SILVA I., GARZANTI E., GAETANI M. - Stratigraphy of the Chikkim and FatuLa formations in the Zangla and Zumlung units (Zanskar Range, India) with comparison to the Thakkola region (Central Nepal) : Mid-Cretaceous evolution of the Indian passive margin. Riv. It. Paleont. Strat., v. 97, n. 3-4, pp. 511-164, tav. 37-38, April, 1992.

67. ZANCHI A. - Structural evolution of the Karakorum sedimentary cover : preliminary data. 7th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Oxford-UK, 6-7-8 April, 1992 and International Symposium on the Karakorum and Kunlun mountains, Kashi-CHI NA, June 5-9, 1992.

68. ZAMBRANO R. - Geomagnetic profiles along biafo and hispar glaciers in the Karakorum range (Northern Pakistan). Proceedings of the 1st Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, April, 1992.

69. ZILIOLI E., MAZZOLENI G., BRIVIO P.A., ANTONINETTI M. - Contribution of satellite remote sensing to some investigations of geostructural interest within the Ev-K²-CNR Programme. The Second International Symposium on High Mountain Remote Sensing Cartography, Beijing - Lhasa, 17-30 August, 1992.

70. CAPORALI A. - La deflessione della verticale in Nepal. Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, 1993.

71. CAPORALI A. - The deflection of the vertical in Nepal. Convegno Nazionale del GNGTS CNR, Roma, 1993.

72. LOMBARDO B., PERTURSATI P., BORGHI S.- Geology and technomagmatic evolution of the eastern Himalaya along the Chomolungma-Makalu transect. Geological Society Special Publication, no. 74,341-355, 1993.

73. POGNANTE U., BENNA P. - The geological and petrological research along the Everest transect in Eastern Nepal and Tibet : constraints for the evolution of the northern indian margin during the tertiary collision between india and Eurasia. Ev-K²-CNR Scientific Conference Proceedings, Milano : 27-34, 1993.

74. PORETTI G. - Das Mt. Everest Abenteuer. Der Vermessung Ingenieur 4/93. August, 1993.

75. ANTONINETTI M. - Studio dei fattori di controllo dei cicli glaciali e del metamorfismo della neve mediante tecniche di telerilevamento, Ambiente Antartide, Notiziario delle attività del CNR in aree polari, Numero Speciale, 37-40, marzo 1993.

76. ANTONINETTI M., DE VITO C., IABICHINO G., TARTATI G., VALSECCHI S., BORTOLAMI G. - Geographic information system of the Khumbu Valley (Himalayas, Nepal): integration of remote sensing data with the data collected during the Ev-K²-CNR Project Expedition, 3rd Int. Symp. on High Mountain Remote Sensing Cartography, 7-13 Nov., Mendoza, Argentina, pp. 68-77, 1994.

77. ANTONINETTI M. e PEPE M. - Elements of geostructural interest as derived from the analysis of different space imagery in the Phung-Chu region (Southern Tibet), European Symp. on Satellite Remote Sensing, Rome, Italy, 26-30 September, 1994.

78. ANTONINETTI N., IABICHINO G., BORTOLAMI G., DE VITO C., TARTARI G. e VALSECCHI S. - A geographic information system for the environmental assessment of the long-range pollution effects in remote areas (Himalayas, Nepal), 14th Int. CODATA Conf., Chambery, France, September 18-22 1994.

79. ANZIDEI M. - GPS Surveys in Eastern Nepal, Terra Nova, 6, 1994.

80. CHEN J. - The newest determination of the world's highest peak : Mt. Everest. Bollettino di Geodesia e scienze affini, n.4, 1994.

81. CAPORALI A. - The deflection of the vertical in Nepal. Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, vol. 4, 1994.

82. GARZANTI E., NICORA A., TINTORI A. - Triassic statigraphy and sedimentary evolution of the Tethys Himalaya (Manang, Central Nepal), 3, 1994.

83. GARZANTI E., NICORA A., TINTORI A., Sciunnach D. - Late Paleozoic stratigraphy (Manang, Central Nepal): sedimentary evolution during rifting of Neotethys, 3, 1994.

84. CAPORALI A., PALMIERI F. - Geophysical implications of gravity anomalies in the Karakorum. Atti del 12° Convegno Nazionale del GNGTS CNR, 1994.

85. CAPORALI A. - Gravity anomalies and the flexure of the lithosphere in the Karakorum-Himalaya-Tibet Conference, 1994.

86. LE FORT P., LEMENNLOLER Y., LOMBARDO B., PECHER A., PERTUSATI P., POGNANTE U. e ROLFO F.- Geological map of Himalaya-Karakorum junction in Chogo Lungma to Turmik area (Baltistan, Northern Pakistan). 9th Karakorum-Himalaya-Tibet Workshop, Kathmandu, April, 1994.

87. LOMBARDO B., LE FORT P., LEMMENICIER Y., PECHER A., PERTUSATI P., POGNANTE U. e ROLFO F. - The Ladakh Terrain at the Karakorum-Nanga Parbat-Haramosh junction (Baltistan, Northern Pakistan). Abstracts of the International Ophiolite Symposium, Pavia, 76-77, 18-23 September, 1995.

88. LE FORT P., LEMMENICIER Y., LOMBARDO B., PECHER A., PERTUSATI P., POGNANTE U. e ROLFO F. - Preliminary geological map and description of the Himalaya-Karakorum junction in Chomo Lungma to Turmik area (Baltistan northern Pakistan). Abstract del 10th Himalaya-Tibet-Karakorum, Kathmandu, March, 1995.

89. LOMBARDO B. - Campagna di misure gravimetriche e GPS in Nepal, Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Ascona, Svizzera, April, 1995.

90. ROSOFF, Y., E.E. HINDMAN, B.P. UPADHYAY AND D. ARYAL. Mountain-Valley Wind Systems at High Elevations in the Khumbu Himalaya. 1998. Pres. Eighth Conference on Mountain Meteorology, Flagstaff, Arizona, 3-7 August, 1998.

91. LIPIZER N., MARCHESINI C., PORETTI G. – ASTRA: un nuovo sistema di misura della deviazione della verticale. XX Convegno del GNGTS (Gruppo Nazionale Geofisica delle Terra Solida), Roma, 6-9 novembre 2001

92. ANTONINETTI M., DE MIN G., JACKSON P., LIPIZER M., MANZONI M., MARCHESINI A., MARCHESINI C.,PORETTI G., TARGA G. La misura del Monte Rosa. XX Convegno del GNGTS (Gruppo Nazionale Geofisica delle Terra Solida), Roma, 6-9 novembre 2001

93. PESARESI D. The EVN Seismological Project in the Framework of the Ev-K²-CNR Project, International Seminar on Mountains, Kathmandu, 6-8 march 2002

94. PORETTI G. & LIPIZER M. The Measurement of the Deflection of the Vertical in Mountain Areas, International Seminar on Mountains, Kathmandu, 6-8 march 2002

Human Sciences

Papers published in journals with editorial policy

1. DIEMBERGER H., "*dba' bzhed*: Preliminary Remarks on a Textual and Anthropological Research", Proceeding of the VIII conference of the International Association of Tibetan studies, Bloomington, 24-31 July, 1998.

2. DIEMBERGER H. - Female oracles and mountain deities: Targo, Takyong and Thanglha", in Proceedings of the Round-Table "Myth, Territoriality and Ritual in Tibetan Areas", Vienna, December 1999. Vienna: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Austrian Academy of Sciences)) in press

3. DIEMBERGER H. - dBa' bzhed: A Preliminary Report on Textual and Anthropological Research", in Proceedings of the 8th Symposium of the International Association for Tibetan Studies, Bloomington, July 1998. University of Indiana, In press

Chapters in books

1. DIEMBERGER H. - Gangia Gangs-la Tshechu Tshe-chu Beyul Khembalung sbas-yulmkan-pa-lung. Pilgrimage to hidden Valleys, Sacred Mountais and Springs of life water in southern Tibet and Himalaya, Zurigo, 1990.

2. DIEMBERGER H. - Lhakama Tha-bka-ma and Khandroma mkh-gro-ma. On Sacred Ladies of Beyul Khenbalung sbas-yulmkhan-pa-lung. in Steinkellner. E. (Ed) Tibetan History and Language. Studies in Honour of Geza Uray. Vienna: Arbeitskreis fur Tibe- tishe und Buddhistische Studien, 1990.

3. CORBELLINI G., DIEMBERGER H. - Himalaya e Karakorum. Valli e popoli degli Ottomila. Zanichelli, Bologna, ottobre 1991.

4. MARTINO N. – La foresta ancestrale, Memoria, spazio e rito tra i Kulunge Râi del Nepal, Franco Angeli Editore, pg. 294,1999.

5. DIEMBERGER H., WANGDU P. - dba' bzhed, The Royal Narrative Concerning the Bringing of the Buddha's Doctrine to Tibet, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Tibetan Academy of Social Sciences of the Autonomous Region Tibet, 2000.

6. SIRONI M. A. – Tibet, il Tetto del Mondo fra passato e presente. Ed. White Star, Vercelli, 1999

7. NICOLETTI M. Vertigini in carne viva. Sciamanesimo, estasi e follia in Himalaya. L'Ancora del Mediterraneo. 2002

8. SIRONI M.A. – l'altra metà del cielo. Ed: Mondadori, 2002 in press

Abstracts and Communications

1. CORBELLINI G. - Le origini del trekking scientifico. La rivista del trekking, 6-9, luglio 1990.

2. CORBELLINI G. - Manager, aspirante guida (e fiato da ottomila). Lo scarpone, giugno 1990.

3. DIEMBERGER H. - Blood Sperm, Soul and the Mountain Gender Relations. Kinship and Cosmovision among the Khumbu (Eastern Nepal). Comunicazione presentata alla conferenza della European Association of Social Anthropology. Coimbra, 1990.

4. CORBELLINI G. - Ricerche di geografia umana ed etnografia. Acc. Naz. Lincei, Roma, gennaio 1991.

5. CORBELLINI G. - Turismo, sviluppo economico e protezione ambientale in Nepal. Universo, Firenze.

6. DIEMBERGER H. - Beyul Khembalung: genti del Tibet e dell'Himalaya. Antiche tradizioni culturali tra Everest e Makalu. Conferenza all'università degli studi di Milano, Marzo 1991.

7. CORBELLINI G. - Material and spiritual culture in Beyul Khembalung (Nepal). I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

8. DIEMBERGER H. - Beyul Khenbalung: a Hidden Valley in the Tibetan tradition between past and present. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April, 1992.

9. CORBELLINI G. - Himalaya: dove le montagne sono divinità. La rivista del Trekking L'uomo e il suo mondo, n. 1, marzo-aprile 1993.

10. CORBELLINI G. - In Nepal sui sentieri dell'Annapurna e dell'Everest. La Rivista del Trekking L'uomo e il suo mondo, n. 1, gennaio-febbraio 1993.

11. NICOLETTI M., DAVIS-SULIKOWSKI U.; DIEMBERGER H., GINGRICH A. AND HELBICH J., KÖRPER. Religion und Macht. Sozialanthropologie der Geschlechterbeziehungen, Frankfurt/Main:Campus, 2001

12. SIRONI M.A. The Place of Women in Sustainable Development of Himalayan Mountaineering. International Seminar on Mountains, Kathmandu, 6-8 march 2002

Technological Research

Papers published in journals with editorial policy

1. SANTELLI A., Sulla vetta del Lhotse tra scienza e sport (videoconferenze via satellite). Pianeta Telecom, Anno 4, n° 9, pag 18-19, settembre 1997.

Abstracts and Communications

1. FUHRMAN Z.A. - Technological researches in the Pyramid and their applications. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April 1992.

2. FUHRMAN Z.A. - Ev-K²-CNR: a technology transfer tool. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April 1992.

3. PREVI A., FUHRMAN Z.A. - ENEL experience in the field of the electrification of remote sites in extreme environmental conditions. I Ev-K²-CNR Scientific Conference, Milano, 10-11 April 1992

Ev-K^2-CNR Multi-Disciplinary Project

Papers published in journals with editorial policy

1. DESIO A. - Which is the highest mountain in the world? Report of the expedition Ev-K^2-CNR to Mt. Everest and K2, 1987. Mem. Accad. Naz. Lincei, vol. 19, pp. 171-194, 1988.

2. DESIO A. - Qual'è la montagna più alta del mondo? Misure effettuate dalla spedizione Ev-K^2-CNR. Cultura e Scuola, anno 27, n. 105, pp. 236-245, Roma, 1988.

3. DESIO A. - E' più alto l'Everest o il K2? In Alto, ser. IV, vol. 70, pp. 129-132, 2 figg., Udine, 1988.

4. DESIO A. - Which is the highest mountain in the world? Explorer Journal, vol. 66, n. 3, pp. 90-95, New York, September, 1988.

5. DESIO A. - Italian Expedition to Tibet and Pakistan to conduct further observations on the altitude of Mount Everest and K2. The American Alpine Journal, vol. 30, Issue 62, pp. 180-183, New York, 1988.

6. DA POLENZA - L'organizzazione logistica della spedizione sul Pumori. La rivista del Club Alpino Italiano, n. 2 pag. 59, 1990.

7. DESIO A. - Italian National Research Council: Scientific and Technological Research in the Himalayas and Karakorum. The Explorers Journal, 184-185, Winter 1990.

8. DESIO A. - Ev-K^2-CNR 1989 formula magica. Bazar - Speciale 14° Tempo Libero, Bolzano, 26-27, 10 May, 1990.

9. DESIO A. - Le spedizioni scientifiche Ev-K^2-CNR in Asia Centrale nel quadriennio 1987-1990. In Alto, vol. LXXIII, 100-106, 1991.

10. DESIO A. - Le spedizioni scientifiche Ev-K^2-CNR 1989-1990 nell'Himalaya e Karako- rum. Acc. Naz. Lincei, Roma, gennaio 1991.

11. DESIO A. - Le spedizioni Ev-K^2-CNR nell'Himalaya e nel Karakorum. CNR, Roma, gennaio 1991.

12. DESIO A. - Presentation of the Ev-K^2-CNR project and of the Pyramid in Nepal. CEE, Bruxelles-B, January, 1991.

13. DESIO A. - Il primo laboratorio scientifico d'alta quota Ev-K^2-CNR. GB Progetti, marzo-aprile 1991.

14. DESIO A. - Le spedizioni scientifiche Ev-K^2-CNR in Asia Centrale nel quadriennio 1987-1990. In Alto, vol. LXXIII, Udine, 1991.

15. DESIO A. - Ev-K²-CNR Expeditions - Italian National research Council Scientific and Thecnological Research in the Himalaya and Karakorum. The Explorers Journal, vol. 68, n. 4, pp. 184-185, New York, 1991.

Chapters in books

1. BAUDO R., R. DE BERNARDI AND G. TARTARI. Perspectives for a high altitude observatory for monitoring global changes. in: R. Baudo, G. tartari and M. Munawar (eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 1-16. 1998.

2. DA POLENZA A. AND M. MUNAWAR - Alpinism to Mount Everest: An Overview. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 7-17. 1998.

3. PORETTI G. - Geophysical, geological and geographical features of the Himalayas. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 19-34. 1998.

4. LOMBARDO B. AND G. BORTOLAMI - Geology of the Everest – Makalu region. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 35-64. 1998.

5. SMIRAGLIA C. - Glaciers and glaciology of Himalaya. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 65-100. 1998.

6. STRAVISI F., G.P. VERZA, G. TARTARI - Meteorology and climatology at high altitude in Himalaya. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 101-122. 1998.

7. REYNOLDS B., A. JERKINS, P.J. CHAPMAN, J. WILKINSON. Stream hydrochemistry of the Khumbu, Annapurna and Langtang regions of Nepal. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 123-141. 1998.

8. CAMUSSO M., S. GALASSI. Inorganic and organic micropollutants in high altitude and remote areas. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 143-166. 1998.

9. BUFFA G., C. FERRARI, S. LOVARI - The upper subalpine vegetation of Sagarmatha National Park (Khumbu Himal area, Nepal) and its relationship with Himalayan tahr, musk deer and domestic yak. An outline. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 167-175. 1998.

10. FANCIULLI P.P. - General considerations on the collembolan fauna of the Himalayan range. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 177-187. 1998.

11. GUILIZZONI P., A. LAMI, J.D. SMITH, C. BELIS, M. BIANCHI, R. BETTINETTI, A. MARCHETTO, H. MUNTAU - Palaeolimnological analysis of four Himalayan lakes (Khumbu Valley, Nepal). In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 189-217. 1998.

12. RUGGIU D., R. BERTONI, C. CALLIERI, M. MANCA, A.M. NOCENTINI - Assessment of biota in lakes from the Khumbu Valley, High Himalayas. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 219-233. 1998.

13. BARONI A., A.M. BOSELLI, G.U. CARAVELLO - Water resources and human health interactions in Nepal and in the Khumbu Valley. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 235-252. 1998.

14. GRASSI B., P. CERRETELLI - Exercise at high altitude: maximal aerobic power and maximal lactic capacity. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 253-262. 1998.

15. ANTONINETTI M., M. PEPE, G. IABICHINO, C. DE VITO, G. TARTARI - Environmental information system of Khumbu-Himal areas. In: R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 263-284. 1998.

16. TARTARI G. & BAUDO R. - Introduction The Ev-K²-CNR Project. In: Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publishers, Leiden, The Nederlands. 1998.

17. DA POLENZA A. - Climbing in Himalaya. In: Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publishers, Leiden, The Nederlands. 1998.

18. SHAH R. - Development of Sagarmatha (Mount Everest) National Park. In: Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem. R. Baudo, G. Tartari and M. Munawar (Eds.). Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publishers, Leiden, The Nederlands. 1998.

19. BAUDO, R., G. TARTARI AND M. MUNAWAR (EDS.) - *Top of the World Environmental Research: Mount Everest – Himalayan Ecosystem*. Ecovision World Monograph Series, Backhuys Publ., Leiden, The Netherlands: 293 pp. 1998.

Abstracts and Communications

Convegno Ricerca Scientifica e Tecnologica: La Piramide sul Tetto del Mondo, Roma, 21 maggio 1998.

1. BAUDO R - Ricerca ambientale sul Tetto del Mondo. Terzo Polo per gli studi su scala globale e contributo alla conoscenza e tutela dell'ecosistema montano.

2. TOMASI C - Misure dello spessore ottico dell'aerosol stratosferico generato dall'eruzione del Pinatubo nella regione dell'Himalaya.

3. DIEMBERGER H. - Scienza e Tecnologia: un occasione per la cooperazione umanitaria internazionale.

4. PORETTI G. - Dall'Himalaya alle Alpi, le Scienze della Terra nei problemi della montagna.

5. SMIRAGLIA C. - Dall'Himalaya alle Alpi, le Scienze della Terra nei problemi della montagna (Geomorfologia e Glaciologia).

6. CERRETELLI P. - Montagna e salute: ricerca e applicazioni terapeutiche.

7. GISMONDO M.R. - Montagna e salute: ricerca e applicazioni terapeutiche.

Convegno Montagna protagonista, Roma, 24 marzo 1999.

8. BAUDO R., - EV-K²-CNR, Uomini e montagna: ricerca scientifica e tecnologica sul tetto del mondo.

9. CERRETELLI P., - La ricerca e le Alpi

10. GALLORINI M., - Il biomonitoraggio della qualità dell'aria con tecniche analitiche nucleari.

Third National Conference on Science and Technology, Royal Nepal Academy of Science and Technology, Kathmandu, 8 March, 1999.

11. BAUDO R., - High altitude science and technology research: Nepal's unique offer: The Pyramid Laboratory

12. MARCONI C., - Gas (respiratory) exchange at high altitude.

13. GRASSI B., - Lactic metabolism during exercise in chronic hypoxia.

14. FERRO-LUZZI A. - Antioxidant supplementation counteracts the prooxidant effect of high altitude on plasma and cellular red-ox status in humans.

15. PORETTI G., - How high are the highest peaks of the Himalayan chain?

16. LONGO G., - Monitoring the environmental radiation (ER) at EV-K^2-CNR

Pubblication Summary

	Medical-physiological sciences	Environ-mental Sciences	Earth Sciences	Human Sciences	Technological Research	Ev-K²-CNR Multi-disciplinary Project	Total
Papers in journals with editorial policy	77	31	12	3	1	15	139
Chapters in books	22	26	10	8	-	19	85
Abstracts and Communi-cation	143	61	94	12	3	16	329
							553