

R. Beltramo, S. Duglio,
E. Pandolfi, Dipartimento
di Scienze Merceologiche
Torino

Il fenomeno delle spedizioni alpinistiche e dei trekking organizzati nelle aree remote del pianeta, che si concentrano in particolare nella catena Himalayana ed nel Karakorum, hanno aperto da diversi anni un dibattito a livello internazionale fra le varie voci del mondo alpinistico. Spicca per importanza l'Uiaa - Unione Internazionale delle Associazioni Alpinistiche - che ha tentato con diversi documenti di offrire utili indicazioni al fine di limitare l'impatto ambientale delle spedizioni (a) [1].

Gli stessi Paesi maggiormente interessati da tale fenomeno stanno provando a porre rimedio ad una situazione che stava creando allarmismo, consci che l'ambiente incontaminato delle grandi montagne attira turismo, ma che il degradarsi dell'ambiente potrebbe in un futuro far ricadere la scelta dell'alpinista o del trekker verso altre mete. Significativi, in tal senso, sono i documenti ufficiali di alcuni governi asiatici, fra i quali si cita il Pakistan che, nel regolamento stilato all'inizio degli anni '90, dal

titolo "Mountaineering rules and regulations", afferma espressamente l'obbligo per l'ospite di lasciare pulite le piazzole dei campi (Punto 96) [2].

Spesso, però, tali regole non sono comprese e condivise né dagli alpinisti né dai trekkers né dallo stesso personale locale (portatori e personale della cucina) al seguito delle spedizioni o dei gruppi di escursionisti.

Per quanto concerne, infine, l'impegno delle associazioni internazionali va sottolineato il lavoro svolto dalla Mgpo - Mountain and Glacier Protection Organization - Ong pakistana che ha attrezzato e gestisce i campi tappa di Jhula, Paiju ed Urdukas (lungo il trekking di avvicinamento al Campo Base del K2) con contenitori per la raccolta dei rifiuti e toilette separate per ospiti e portatori [3].

La spedizione commemorativa al K2 del 2004 si è anche impegnata in tal senso, considerando opportunamente, fin dall'inizio, la problematica della produzione dei rifiuti e della loro successiva gestione nel rispetto dell'ambien-

te, grazie ad un programma di ricerca dal titolo "Definizione ed applicazione dei criteri di eco-compatibilità per l'allestimento di un Sistema di Gestione Ambientale per la spedizione italiana al K2 del 2004", promosso dal Dipartimento di Scienze Merceologiche dell'Università di Torino, attuato con il contributo finanziario ed organizzativo dell'Imont - Istituto Nazionale della Montagna - ed in collaborazione con il Comitato Ev-K²-Cnr nell'ambito del "Progetto K2 2004 - 50 anni dopo" (b).

La logica del Sga della spedizione

Fra gli obiettivi del programma di ricerca sull'ecocompatibilità della spedizione vi è stata la progettazione e l'implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale per la spedizione al K2, fedele allo Standard Internazionale Iso 14001. Nel progettare tale sistema si sono incrociati il concetto di gestione ambientale e quello di ciclo di vita di un'attività, nella fattispecie una spedizione alpinistica. L'attività, quindi, è

SUL K2 50 ANNI DOPO

La gestione dei rifiuti

Il fenomeno delle spedizioni alpinistiche e dei trekking organizzati nelle aree remote del pianeta, in particolare in Himalaya e Karakorum, ha aperto da diversi anni un dibattito a livello internazionale sull'impatto ambientale di tali attività. La "Spedizione K2 2004 - 50 anni dopo", grazie ad un progetto che ha avuto l'obiettivo di implementare un Sistema di Gestione Ambientale (Sga) coerente con lo Standard internazionale Iso 14001, ha colto queste istanze, considerando la problematica della gestione dei rifiuti nel rispetto dell'ambiente lungo l'intero ciclo di vita della spedizione.

Climbing expeditions and trekkings in the remote areas of the world, especially in Himalaya and Karakorum, are the centre of an international discussion about their environmental impacts. Thanks to a research program concerning the implementation of an Environmental Management System (Ems) according to Iso 14001 international Standard, "K2 2004 - 50 years later" has acknowledged these topics and the problems of the management of waste materials during the life cycle of the expedition.

stata suddivisa nelle sue fasi principali - pianificazione ed allestimento, svolgimento e conclusione - e, per ognuna di esse, sono state definite le specifiche per mitigare gli aspetti ambientali prevedibili, fra i quali, appunto, la produzione dei rifiuti. In coerenza con la struttura documentale del sistema, sono state elaborate le Istruzioni Operative riferite alle fasi individuate, che riportano le modalità per la gestione dei rifiuti, ed alcune schede di registrazione delle quantità prodotte; al tempo stesso sono stati organizzati momenti formativi con tutti i partecipanti allo scopo di discutere quanto pianificato e riportato nel "Promemoria per i partecipanti", distribuito nella versione definitiva e condivisa prima della partenza per il Pakistan.

La gestione dei rifiuti prima della partenza

Coerentemente con l'ottica del ciclo di vita, nella fase di progettazione ed allestimento della spedizione, i lavori si sono orientati su due principali filoni di attività:

- la minimizzazione alla fonte dei rifiuti;
- la valutazione di soluzioni tecnologiche e/o gestionali al fine di ottimizzare la gestione dei rifiuti *in situ*.

Per quanto concerne il primo aspetto, minimizzazione dei rifiuti alla fonte, l'organizzazione ha operato, da un lato, attraverso la scelta di prodotti a basso contenuto di packaging e, dove ciò non fosse stato possibile, ha provveduto al disimballo dei vari prodotti prima della partenza (Foto 1, 2).

Grazie a tale accorgimento, è stato possibile avviare allo smaltimento differenziato, nel circuito della raccolta nazionale dei rifiuti, 500 kg fra carta, cartone e materie plastiche.

Con riferimento al secondo filone di attività, a livello gestionale è stata definita una raccolta differenziata, con successivo trasporto a valle e smaltimento, per le frazioni materie plastiche, metalli, vetro ed organico, mentre sotto il profilo tecnologico è stato progettato un micro-inceneritore per incenerire, al

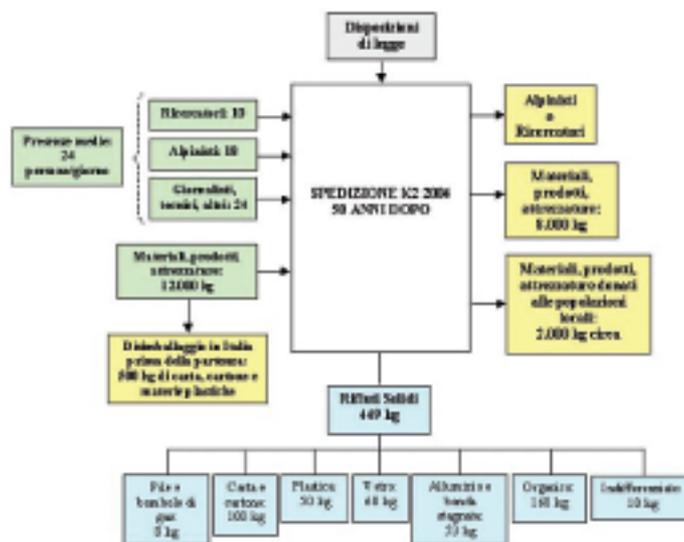


Diagramma – Bilancio di massa della spedizione

Campo Base, carta, cartone e legno. Tale micro-inceneritore è stato progettato adottando alcuni accorgimenti legati al suo particolare utilizzo in quota che hanno previsto:

- la realizzazione dello stesso in componenti assemblabili di peso non superiore ai 25 kg, in modo da poter rientrare nei termini di legge pakistani riguardanti il massimo carico trasportabile dai portatori;



Foto 1
Preparazione
di un collo
di alimenti
(Fonte:
Dipartimento di
Scienze
Merceologiche)



- la creazione di un'apertura supplementare, con inserimento di una ventola, alimentata da un pannello fotovoltaico collegato ad un Inverter; una batteria ed un regolatore di carica, per consentire il convogliamento di un quantitativo superiore di aria all'interno della camera di combustione, oviando, almeno in parte, alla ridotta pressione atmosferica ed alla conseguente carenza di ossigeno legata alla quota (5.000 m) (Foto 3);

- la realizzazione, a circa metà lunghezza del tubo di scarico dei fumi, di un collegamento con la camera di combustione mediante un tubo di sezione minore, che consentisse, regolato da una valvola, il ritorno, nella camera, di parte del



Foto 2 - Preparazione dei colli e disimballaggio (Fonte: Dipartimento di Scienze Merceologiche)

fumo della combustione, ottimizzando in tale modo la combustione stessa ed aumentando il calore sviluppato. In ultimo, sono stati presi contatti con aziende specializzate nella produzione o nella commercializzazione di prodotti (vaschette per alimenti) ad alto contenuto di degradabilità ambientale, al fine di condurre delle sperimentazioni sulla loro capacità di degradazione in ambienti severi.

La gestione dei rifiuti durante la spedizione

Durante lo svolgimento della spedizione - seconda fase del ciclo di vita - è stata predisposta, al Campo Base, un'area dedicata alla raccolta differenziata dei rifiuti che, depositati all'interno di contenitori, a seconda della tipologia, sono stati:

- eliminati sul posto;
- conferiti nel Paese ospitante (Pakistan);

- riportati in Italia, a fine spedizione.

L'ottimizzazione della gestione è avvenuta individuando una figura (il Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale - Rsga) dedicata alla gestione degli aspetti ambientali, in conformità a quanto richiesto dalla Norma Iso 14001 (c) [4].

Ai Campi Alti, la gestione è stata delegata agli alpinisti che si sono fatti carico dei rifiuti, riportando al Campo Base le differenti frazioni differenziate e destinate allo smaltimento finale dal Rsga.

Rifiuti eliminati sul posto

Si tratta di carta, cartone e legno che, dopo lo stoccaggio nell'apposito contenitore identificato, sono stati avviati all'incenerimento nel micro-inceneritore (Foto 4).

La cenere di residuo è stata raccolta nell'indifferenziato, trasportato a fine spedizione ad Askole (d) per lo smaltimento finale.

Rifiuti conferiti

nel Paese ospitante

Sono contraddistinti dalle seguenti frazioni: alluminio e banda stagnata, vetro, residui organici ed indifferenziato.

La raccolta di tali frazioni avveniva in base ad un iter che prevedeva:

- identificazione di un'area di raccolta e differenziazione in cui conferire i rifiuti prodotti (Foto 5);
- predisposizione di contenitori identificati con il nome delle seguenti frazioni: alluminio, vetro, plastica (per lo smaltimento, si veda punto successivo).

A tale nome è stato aggiunto un numero sequenziale, in caso di più invii a valle, per favorire le

Tabella 1
Quantitativi e
destinazione dei
rifiuti prodotti

Tipologia	Quantità	Destinazione finale
Alluminio e banda stagnata	53 kg	Skardu, Pakistan Riciclo locale
Carta e cartone	100 kg	Campo Base Incenerimento in loco
Plastiche	50 kg	Italia Riciclo (Montello)
Residui organici	168 kg	Askole, Pakistan Interramento
Vetro	60 kg	Skardu, Pakistan Smaltimento in discarica
Indifferenziato (inclusa cenere dell'incenerimento della carta e del cartone)	10 kg	Skardu, Pakistan Smaltimento in discarica
Pile stilo e bombolette di gas	8 kg	Skardu, Pakistan Il Governo pakistano non ha consentito l'uscita delle batterie dal Paese

operazioni di controllo. Lo smaltimento successivo dei contenitori stoccati, chiusi al raggiungimento del peso di 25 kg circa, avveniva, sempre sotto la supervisione del Rsga, ad intervalli legati alla quantità ed alle disponibilità dei portatori (Foto 6).

Il corretto svolgimento delle operazioni di trasporto, fino al campo di Askole, di tali contenitori veniva inoltre garantito dal controllo a fondovalle, al momento del ritiro da parte di un addetto della compagnia locale, del peso e del contenuto del carico assegnato a ciascun portatore, precedentemente identificato dal referente della compagnia locale al Campo Base.

Il successivo smaltimento ha avuto luogo nel centro di smaltimento rifiuti di Skardu, visitato in precedenza, come anche il riciclo fatto dagli artigiani locali, dal Rsga, accompagnato dal Manager dell'agenzia locale cui la spedizione si era affidata.

Per quanto concerne la raccolta e lo stoccaggio degli scarti degli alimenti, sono stati impiegati sacchetti fotobiodegradabili interrati, a fine spedizione, ad Askole.

I medicinali sono stati, invece, gestiti dai medici della spedizione in conformità a quanto individuato nel Sistema di Gestione Ambientale, con particolare riferimento al divieto di abbandono ed alle modalità di conferimento di eventuali rifiuti derivanti dalla loro attività. I medicinali non impiegati sono stati consegnati, a fine spedizione, al medico del Dispensario Lorenzo Mazzoleni di Askole.

Rifiuti riportati in Italia

Sono costituiti dalle seguenti tipologie:

- batterie (lampade frontali);
- bombolette del gas;
- materiale alpinistico e scientifico;
- plastica.

Tali tipologie sono state trasportate, a fine spedizione, in Italia e conferite allo smaltitore e/o recuperatore autorizzato o, nel caso del materiale alpinistico, restituite alle imprese fornitrici, qualora previsto dai contratti commerciali. A differenza di quanto programmato non è



Foto 3
La ventola di immissione dell'aria (Fonte: Dipartimento di Scienze Merceologiche)



Foto 4
Micro-inceneritore dei rifiuti (Fonte: Dipartimento di Scienze Merceologiche)



Foto 5 - Area rifiuti al Campo Base (Fonte: Dipartimento di Scienze Merceologiche)

stato, invece, possibile far rientrare le batterie delle lampade frontali e le bombolette di gas esaurite, a causa del mancato rilascio dell'autorizzazione all'uscita da parte del Governo pakistano.

Per la frazione "plastica" il trasferimento è avvenuto in sacchi di iuta, identificati con dicitura e numero sequenziale. Tale frazione, riportata in Italia, è stata riciclata presso la società specializzata Montello in provincia di Bergamo (Foto 7), d'intesa con quanto concordato prima della partenza della spedizione.

La Tabella 1 riporta i quantitativi e le diverse destinazioni dei rifiuti, al netto del peso dei contenitori (e). Nei quantitativi indicati sono stati anche compresi i rifiuti derivanti da un'azione di bonifica al Campo Base, svolta a cura della spedizione.

Tale azione ha riguardato un cumulo di rifiuti parzialmente inceneriti, negli anni passati, a cielo aperto, batterie delle lampade frontali e componenti plastici e metallici che affioravano dalla morena.

Un'analoga azione di bonifica è avvenuta anche durante lo smantellamento del Campo Base ed ha interessato materiali e rifiuti non appartenenti alla spedizione, ma che l'organizzazione si è fatta carico di trasportare a Skardu per lo smaltimento finale (f).

La gestione dei rifiuti a fine spedizione

La terza fase del ciclo di vita, ossia conclusione della spedizione, ha comportato il ripristino dell'area del Campo Base e dei Campi Alti in modo che non vi fossero tracce del passaggio della spedizione, sempre nel rispetto dei vincoli di sicurezza degli alpinisti impegnati nei lavori. Anche in tale momento, i rifiuti sono stati gestiti in conformità a quanto indicato nel Sistema di Gestione Ambientale e riportato in precedenza.

Conclusioni

Il Diagramma illustra il bilancio di massa della "Spedizione K2 2004 - 50 anni dopo".

I materiali inviati dall'Italia in Pakistan, per l'ascesa del ver-

Foto 6 - Carico dei rifiuti per il trasporto a valle (Fonte: Dipartimento di Scienze Merceologiche)



Foto 7 - Consegna della plastica alla ditta Montello SpA (Fonte: Dipartimento di Scienze Merceologiche)

sante Sud, sono costituiti da attrezzature alpinistiche e scientifiche, derrate alimentari ed impianti per la produzione di energia elettrica, per le comunicazioni e per la gestione dei rifiuti, per un totale di peso di 12.000 kg.

Di questi, 8.000 kg sono rientrati in Italia (fra cui rientrano 50 kg di rifiuti di plastica) e 2.000 kg sono stati donati alle popolazioni locali.

In particolare, tale donazione ha riguardato i pannelli dell'impianto fotovoltaico, le batterie d'accumulo, i regolatori di carica e gli Inverter che sono stati impiegati per rendere autonomo, sotto il profilo energetico, il Dispensario "Lorenzo Mazzoleni" di Askole.

Dei rimanenti 2.000 kg di materiali, 500 kg sono divenuti rifiuti, trattati in base a quanto riportato in precedenza, e 1.500 kg sono rappresentati da alimenti consumati in 60 giorni di missione dagli afferenti la spedizione e dallo staff al seguito (mediamente 24 persone al giorno).

Tale gestione dei rifiuti, articolata e svolta nel rispetto dell'ambiente, è stata possibile grazie alla presenza di alcuni fattori fondamentali:

- l'applicazione di uno strumento di gestione che ha permesso di affrontare le problematiche ambientali della spedizione in modo sistemico e formalizzato, ma che, nel contempo, non ha ostacolato l'organizzazione;
- la chiara definizione di ruoli e di responsabilità e l'identificazione di una figura dedicata in toto alla gestione degli aspetti ambientali. L'esperienza maturata nel programma di ricerca sull'ecocompatibilità della spedizione al K2 ha, quindi, mostrato come sia possibile organizzare un'impresa alpinistica valutando non esclusivamente le necessità logistiche dei lavori, ma anche le componenti ambientali e sociali nelle quali è andata ad operare.
- l'impegno che tutti i partecipanti (comitato organizzatore, alpinisti, ricercatori, agenzia e personale locale) hanno dimostrato nel conformarsi ad un sistema di regole alla cui definizione essi stessi hanno contribuito;

(a) Fra i principali documenti prodotti dall'Uiaa si citano l'Uiaa International Mountain Code, Uiaa Kathmandu Declaration on Mountain Activities, Uiaa Ethical Code for Expeditions, The Uiaa Summit Charter 2002, Recommended Code of Practice for High Altitude Guided Commercial Expeditions.

(b) Il "Progetto K2 2004 - 50 anni dopo" ha avuto un programma di ampio respiro che ha incluso la scalata del Monte Everest e del K2, un'intensa attività di ricerca scientifica (cinque aree di ricerca) ed ha portato a compimento diverse attività di cooperazione internazionale. Per maggiori informazioni si rimanda al sito Internet www.montagna.org/K2-2004/indexK2-2004.asp?Tipo=17, portale ufficiale dell'evento.

(c) A Dicembre 2004, successivamente all'implementazione del Sistema di Gestione Ambientale per la Spedizione al K2, è stata emessa la nuova versione della Norma Iso 14001 che non modifica il ruolo e le responsabilità del Rsga.

(d) Nei pressi dell'abitato di Askole inizia la strada carrozzabile di 110 km che congiunge la valle con il capoluogo del Baltistan, Skardu.

(e) I pesi dei contenitori sono 3,5 kg per i bidoni di piccola taglia e 5 kg per i bidoni di grossa taglia.

(f) I quantitativi relativi alla bonifica alla fine della spedizione non sono stati inseriti in Tabella 1.

BIBLIOGRAFIA

- [1] www.uiaa.ch/?c=37.
- [2] Ministry of Culture, Sports and Tourism Division - Government of Pakistan, "Mountaineering rules and regulations - Terms and conditions for grant of permission to mountaineering expedition parties for climbing peaks in Pakistan", 1/1/1993, in www.risk.ru/Nanga_Parbat/english/appendices/documents/pakistani.html#part16.
- [3] www.mgpo.org/home.htm.
- [4] Uni En Iso 14001, "Sistemi di gestione ambientale. Requisiti e guida per l'uso", Novembre 1996, Punto Norma 4.4.1 - Struttura e responsabilità.