

MAIL DPF

ASR ABRUZZO
AGENZIA SANITARIA REGIONALE
Prot. n° 1767 Partenza
10/12/2015



Att/DPF/DPF017
AS

Pescara, 10 dicembre 2015

REGIONE ABRUZZO
Dipartimento per la Salute e il Welfare
Prot. RA 313796
14 DIC. 2015

Alla cortese attenzione del

Assessore alla Programmazione Sanitaria
Dott. Silvio PAOLUCCI
SEDE

Direttore Dipartimento
per la Salute e il Welfare
Dott. Angelo MURAGLIA
SEDE

Dirigente del Servizio DPF017
Servizio Emergenza Sanitaria e
Sanità Digitale ICT
Dott.ssa Giuseppina COLAIUDA
SEDE

REGIONE ABRUZZO
Dipartimento per la Salute e il Welfare - DPF017
Data di arrivo 11 6 DIC. 2015

OGGETTO: Trasmissione "Protocollo di trattamento e gestione del paziente ipotermico
accidentale - Regione Abruzzo"

In ambito dell'organizzazione del Sistema Emergenza Urgenza il CREA ha ritenuto opportuno elaborare il documento in oggetto al fine di dettagliare la gestione clinica organizzativa del paziente ipotermico accidentale. Tale documento è stato approvato all'unanimità dal CREA nella seduta del 25 novembre c.a. In considerazione dell'importanza di dotarsi di tale protocollo operativo, si auspica un tempestivo recepimento.

L'occasione è gradita per inviare cordiali saluti.

Alfonso Mascitelli
Presidente CREA
Dott. Alfonso MASCITELLI

Allegato al Decreto del Commissario
ad ACTA

n. 03 del 07 GEN. 2016



REGIONE
ABRUZZO



ASR ABRUZZO
AGENZIA SANITARIA REGIONALE

**PROTOCOLLO DI
TRATTAMENTO E
GESTIONE DEL PAZIENTE
IPOTERMICO ACCIDENTALE**

REGIONE ABRUZZO



SOMMARIO

DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI.....	2
INTRODUZIONE.....	3
1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	3
2. RESPONSABILITÀ.....	4
3. PROCEDURA.....	4
Sezione 1 – Gestione del paziente ipotermico nell’ambito di un evento valanghivo.....	4
Parte 1 – Inquadramento dell’evento e Attivazione/allertamento degli attori coinvolti.....	4
a)Ricezione della chiamata e inquadramento dell’evento.....	4
b)Attivazione dell’elisoccorso.....	4
c)Acquisizione di altre informazioni concernenti l’evento.....	4
d)Attivazione del CNSAS territorialmente competente.....	5
e)Allertamento delle Forze di Polizia/ dei Vigili del Fuoco.....	5
f)Gestione delle interfacce tra gli attori coinvolti.....	5
g)Allertamento del Centro per il trattamento dell’ipotermia.....	5
h)Trasporto del paziente ipotermico (stadio III e IV).....	5
Parte 2 – Gestione clinica del soggetto sepolto da valanga.....	6
a)Definizione della modalità di seppellimento.....	6
b)Definizione dei tempi di seppellimento.....	7
c)Individuazione del soggetto sepolto.....	7
d)Modalità di disseppellimento.....	8
e)Modalità di estrazione.....	8
f)Preparazione del sito di gestione del paziente.....	8
g)Valutazione del paziente ed esecuzione delle procedure ALS, utilizzando la FCV (figura 1).....	9
1)Pazienti estratti entro 18 minuti dal seppellimento.....	9
2)Pazienti estratti in tempi superiori a 18’, ma inferiori e uguali a 60 minuti dal seppellimento.....	10
3)Pazienti estratti in tempi superiori ai 60 minuti dal seppellimento, con sacca d’aria e/o vie aeree pervie.....	11
4)Pazienti in STADIO III.....	11
5)Pazienti in Stadio IV – ACC.....	12
h)Protezione termica e sistemi di monitoraggio del paziente.....	14
Sezione 2 – gestione del paziente ipotermico per immersione in acque gelide e per eventi accidentali.....	15
a)Cinematica del raffreddamento da sommersione.....	15
b)Le patologie associate: “Near Drowning” e edema polmonare ex-vacuo.....	15
c)L’ipotermia da esposizione e la presenza di concause: intossicazione da monossido di carbonio e da farmaci.....	16
Parte 2 – Attivazione/allertamento degli attori coinvolti.....	16
a)Ricezione della chiamata e inquadramento dell’evento.....	16
b)Acquisizione di altre informazioni concernenti l’evento e consulenza tecnico-clinica sull’evento.....	16
c)Allertamento del Centro per il trattamento dell’ipotermia.....	17



d) Trasporto del paziente ipotermico (stadio III e IV).....	17
Parte 3 Gestione clinica del paziente in ipotermia accidentale da sommersione o da esposizione	17
a) Individuazione dello stadio d'ipotermia	17
b) ALS e procedure sanitarie nell'ipotermico accidentale grave	17
Stadio I e II.....	18
Stadio III.....	18
Stadio IV – Paziente in ACC.....	18
c) After Drop e procedure di trasporto protetto	19
Documenti di riferimento	20
Bibliografia	21
Allegato 1	22

Il documento è stato analizzato e approvato dal CREA (Comitato Regionale Emergenza-urgenza Abruzzo) con la collaborazione del **Dott. Gianluca Facchetti** referente del Corpo Nazionale Soccorso Alpino Speleologico Abruzzo (CNSAS Abruzzo)

COMPONENTI DEL COMITATO REGIONALE EMERGENZA-URGENZA ABRUZZO (CREA)

Dott. Tullio Pozzone
Direttore DEA ASL Avezzano-Sulmona-L'Aquila

Dott. Gino Bianchi
Responsabile della CO118 ASL Avezzano-Sulmona-L'Aquila

Dott. Antonio Caporrella
Direttore DEA ASL Lanciano-Vasto-Chieti

Dott. Dante Ranalletta
Responsabile della CO118 ASL Lanciano-Vasto-Chieti

Dott. Tullio Spina
Direttore DEA ASL Pescara

Dott. Vincenzino Lupi
Delegato Responsabile della CO118 ASL Pescara

Dott.ssa Rita Rossi
Direttore FF DEA ASL Teramo e Responsabile dell'UO di MCAU del PO di Teramo

Dott. Silvio Santicchia
Responsabile della CO118 ASL Teramo

Dott. Luigi Valente
Responsabile dell'UO di MCAU del PO dell'Aquila

Dott.ssa Maria Di Felice
Responsabile dell'UO di MCAU del PO di Chieti

Dott. Alberto Albani
Responsabile dell'UO di MCAU del PO di Pescara

Dott.ssa Giuseppina Colaiuda
Dipartimento per la Salute e per il Welfare

Dott. Lorenzo Pingiotti
Dipartimento per la Salute e per il Welfare

Dott.ssa Manuela Di Virgilio
ASR Abruzzo

Dott.ssa Vita Di Iorio
ASR Abruzzo

Dott. Alfonso Mascitelli
Presidente CREA

DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

ALS = Advance Life Support
 BLS = Basic Life Support
 ECLS = Extra Corporeal Life Support
 CEC = Circolazione Extra Corporea
 CNSAS = Corpo Nazionale Soccorso Alpino Speleologico
 DV = Direttore di Valanga
 ECG = Elettrocardiogramma
 FCV = Flow Chart Valanga
 HELMS = Helicopter Emergency Medical Service (elisoccorso 118)
 MCE = Massaggio Cardiaco Esterno
 NIBP = Non Invasive Blood Pressure
 RCP = Rianimazione Cardio Polmonare
 TE = Tecnico di Elisoccorso
 UCV = Unità Cinofila da Valanga
 VVF = Vigili del Fuoco

After Drop: fenomeno che accade quando la temperatura interna del paziente (estratto da valanga) subisce una successiva riduzione, durante lo svolgimento delle manovre tese a ripristinare la temperatura corporea. Le cause possono essere ricondotte al riscaldamento delle estremità e conseguente immissione di sangue freddo e cataboliti acidi in circolo e al riequilibrio tra temperature periferica e centrale³.



INTRODUZIONE

L'Abruzzo è la terza regione in Italia per territorio montuoso dopo la Valle d'Aosta e il Trentino Alto Adige. Il Gran Sasso d'Italia conserva gelosamente il Calderone: il ghiacciaio più a sud d'Europa. L'Abruzzo, unica regione in Italia, ospita sul suo territorio tre Parchi Nazionali (Parco Nazionale Abruzzo Lazio e Molise, Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, Parco Nazionale della Majella). La frequentazione delle montagne abruzzesi è in continuo aumento potendo fornire un'ampia gamma di attività sia estive sia invernali. Le attività invernali sono organizzate intorno ai 14 comprensori sciistici presenti in regione, ma è il terreno d'avventura su neve la risorsa turistica che non ti aspetti. In inverno alpinismo, sci-alpinismo, free-ride, escursioni con le ciaspole trovano nelle incontaminate montagne abruzzesi il loro perfetto scenario, capace di coniugare pendii innevati con la vista del mare, unici nel loro genere. Un aumento esponenziale della frequentazione della montagna comporta un aumento degli incidenti e, in inverno, dei casi d'ipotermia accidentale, spesso dopo travolgimento in valanga. Negli ultimi 5 anni l'Abruzzo ha registrato una media di 1-2 morti l'anno in valanga a fronte dei 20 del resto d'Italia [www.aineva.it].

Il rischio è che più persone ogni anno possano andare incontro a stati d'ipotermia accidentale grave (stadio III e IV della Scala Svizzera dell'Ipotermia, vedi tabella 1)¹. In tali ambiti clinici, anche in presenza di arresto cardiocircolatorio protratto, è indicato il riscaldamento presso un centro di Cardiocirurgia/Terapia Intensiva dotato di Circolazione Extra Corporea².

Il seguente protocollo operativo per il trattamento del paziente ipotermico accidentale grave è stato condiviso con i professionisti ed gli esperti con specifica competenza nel settore appartenenti al mondo universitario e aziendale sanitario.

La gestione del paziente ipotermico accidentale in Abruzzo dipende dalla corretta integrazione tra:

- 118 Abruzzo Soccorso
- Stazioni del Soccorso Alpino Speleologico Abruzzese del CNSAS¹
- Mezzi di soccorso
- Forze di Polizia/Vigili del Fuoco
- Personale degli impianti sciistici
- Soccorritori occasionali
- Cardiocirurgia P.O. "G. Mazzini" di Teramo
- Cardiocirurgia P.O. "SS Annunziata" di Chieti

L'assoluta priorità nella gestione è d'individuare e trattare il paziente con personale addestrato nel più breve tempo possibile, senza perdere minuti importanti in fasi organizzative che devono essere già predisposte. A tal fine l'obiettivo della Centrale Operativa 118 sarà quello di:

- Localizzare l'evento
- Inquadrare lo scenario da gestire
- Attivare tutte le risorse necessarie secondo le priorità stabilite.

1. OGGETTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente protocollo riporta le indicazioni, organizzative e cliniche, relative alla gestione del paziente ipotermico.

Il protocollo si applica a:

¹ Secondo la Legge Regionale 17 aprile 2014, n. 20



- Gli eventi valanghivi con coinvolgimento certo o presunto di persone dal momento della ricezione della chiamata di soccorso da parte della Centrale 118 al trasporto del paziente presso il centro di trattamento dell'ipotermia
- Le situazioni d'ipotermia per immersione in acque gelide o per eventi accidentali.

2. RESPONSABILITÀ

I compiti e le responsabilità inerenti le specifiche attività sono riportate al paragrafo 5 "Procedura".

3. PROCEDURA

Al fine di rendere le procedure per la gestione del paziente ipotermico nell'ambito di un evento valanghivo, più fruibili possibili, lo schema riportato in ALLEGATO 1 del presente documento deve essere affisso nei locali delle Centrali Operative 118 della Regione Abruzzo e nei locali delle basi HEMS dell'Elisoccorso regionali.

di attivazione del sistema emergenza urgenza per

SEZIONE 1 – GESTIONE DEL PAZIENTE IPOTERMICO NELL'AMBITO DI UN EVENTO VALANGHIVO

Parte 1 – Inquadramento dell'evento e Attivazione/allertamento degli attori coinvolti

a) Ricezione della chiamata e inquadramento dell'evento

In caso di evento valanghivo con sospetto/certezza di coinvolgimento di persone, l'operatore di Centrale 118:

- Processa la chiamata, acquisendo le informazioni principali
- Informa il medico di Centrale 118
- Se possibile, mantiene in linea il chiamante (vedi punto c).

b) Attivazione dell'elisoccorso

La Centrale 118 territorialmente competente dispone l'immediata attivazione dell'elisoccorso di base a L'Aquila, in attesa della piena operatività con il vericello dell'elisoccorso di base a Pescara, informando contestualmente il CNSAS territorialmente competente, che provvederà al reperimento dell'UCV se non presente in guardia attiva nella base.

La Centrale 118 deve quindi predisporre il recupero dell'UCV, qualora non presente in guardia attiva in base, coordinandosi con il CNSAS.

In caso di non operatività dell'elisoccorso, l'operatore di Centrale 118 allerta tempestivamente il CNSAS e attiva i mezzi di soccorso sanitari più vicini al luogo dell'evento.

Nota: L'equipaggio dell'eliambulanza è da considerarsi operativo in valanga al suo completo: gli operatori sanitari sono, pertanto, disponibili su indicazione del TE per operazioni di ricerca vista/udito ARTVA, di sondaggio primario, di disseppellimento sino alla loro sostituzione da parte della squadra di primo intervento del CNSAS.

c) Acquisizione di altre informazioni concernenti l'evento

L'operatore di Centrale 118 acquisisce tutte le informazioni integrative necessarie per la gestione complessiva dell'evento (ricontattando il chiamante se non ancora in linea), attraverso la compilazione della scheda raccolta dati per primo intervento in valanga.



d) Attivazione del CNSAS territorialmente competente

I dati raccolti e ogni informazione utile acquisita dalla Centrale 118, devono essere comunicati:

- All'equipe dell'elisoccorso
- Al CNSAS territorialmente competente, al fine di permettere l'attivazione del soccorso tecnico che comprende, in subordine alla tipologia dell'evento:
 - Attivazione del personale tecnico CNSAS competente e del personale sanitario CNSAS
 - Rapido allestimento di una o più squadre di primo intervento da elitrasportare (se necessario) sul luogo dell'evento, in supporto all'equipe dell'elisoccorso
 - Attivazione delle UCV
 - Allertamento di tutta le stazioni della Delegazione Alpina Abruzzo ed eventualmente di altre delegazioni.

Nota : Sarà cura del DV trasmettere tempestivamente alla Centrale 118 tutte le notizie inerenti l'evento (determinazioni assunte, aspetti organizzativi e operativi connessi alla gestione).

e) Allertamento delle Forze di Polizia/ dei Vigili del Fuoco

L'operatore di Centrale 118 allerta:

- Le Forze di Polizia
- I Vigili del Fuoco

f) Gestione delle interfacce tra gli attori coinvolti

- Il TE giunto per primo sul posto assume il ruolo di DV, raccordandosi immediatamente con il Delegato Alpino del CNSAS, per la determinazione dei fabbisogni di risorse da inviare sul luogo dell'evento. E' compito del CNSAS individuare e rendere disponibile, nel più breve tempo possibile, personale tecnico esperto, che assumerà il ruolo di DV definitivo, sostituendo in tale compito il TE.
- Dopo lo sbarco dell'equipaggio in valanga, l'elicottero si renderà disponibile per il trasferimento urgente dei soccorritori CNSAS (squadra di primo intervento) sul luogo dell'evento.
- Il DV individua nei pressi della valanga un punto di atterraggio per gli elicotteri, tale da permettere l'afflusso di ulteriori soccorritori e UCV senza disturbare le operazioni di ricerca e soccorso.
- E' previsto, di norma, che l'equipe sanitaria dell'elisoccorso sia affiancata o sostituita da personale sanitario del CNSAS appena possibile. Al rinvenimento del/i travolto/i l'eliambulanza si occuperà del trasporto.
- In caso d'impossibilità all'impiego dell'eliambulanza, il soccorso sarà eseguito dalle squadre del CNSAS e dai loro sanitari.

g) Allertamento del Centro per il trattamento dell'ipotermia

Sono individuati come Centri per il trattamento dell'ipotermia il P.O. "G. Mazzini" di Teramo e il P.O. "SS Annunziata" di Chieti.

La Centrale 118 che gestisce l'evento, allerta tempestivamente la Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti) territorialmente competente rispetto all'evento o più vicina o più facilmente raggiungibile.

h) Trasporto del paziente ipotermico (stadio III e IV)

A disseppellimento avvenuto, se riscontrati i criteri d'invio all'ECLS², risultanti dall'applicazione della FCV (figura 1), la Centrale 118 che ha in gestione l'evento comunica alla Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti) la necessità di accesso alla CEC, indicando:



- Il numero dei pazienti
- Le condizioni cliniche

La Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti) comunica alla Centrale 118, che ha in gestione l'evento, la disponibilità all'ECLS.

La Centrale 118, che ha in gestione l'evento, provvede ad organizzare il trasporto del/dei paziente/i presso la Cardiocirurgia/Terapia Intensiva; la Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti) effettua tutte le operazioni di supporto ai mezzi e agli operatori impegnati nel trasporto.

Qualora non vi sia la possibilità di poter impiegare l'eliambulanza in ambiente impervio per meteo avverso o scadenza delle effemeridi, il paziente in stadio IV in ACC andrà dichiarato morto⁴ o in presenza di massaggiatore automatico esterno andrà portato a valle in barella idonea e trasferito su ambulanza ALS, che lo trasferirà presso la Cardiocirurgia/Terapia Intensiva più vicina⁵.

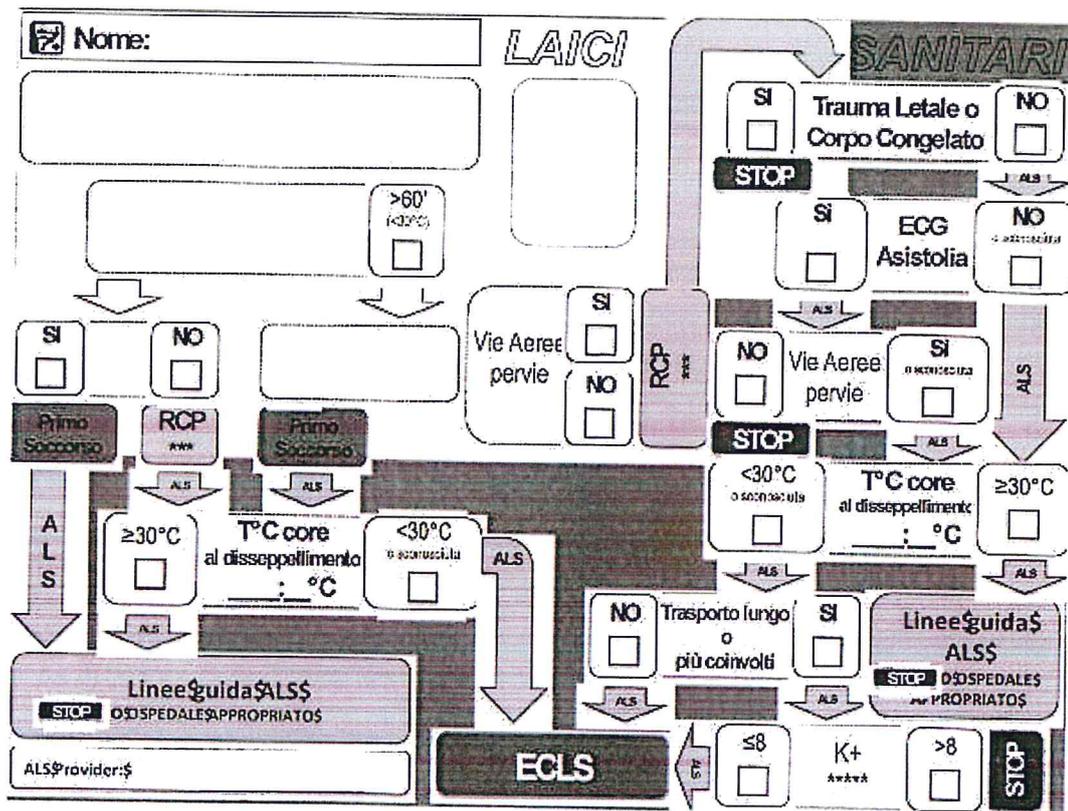


Figura 1

Parte 2 – Gestione clinica del soggetto sepolto da valanga

Si descrivono di seguito i punti fondamentali della gestione clinica terapeutica del soggetto sepolto.

a) Definizione della modalità di seppellimento

Il soggetto sepolto in valanga si può presentare in due diverse modalità di seppellimento⁶:

- Parzialmente sepolto con testa e torace fuori dalla neve (problematica maggiore: trauma, ipotermia).
- Completamente sepolto con testa e torace coperti dalla neve (problematica maggiore: asfissia, ipotermia e trauma).

b) Definizione dei tempi di seppellimento

Per stabilire la prognosi del paziente è fondamentale definire i tempi di seppellimento.

La curva di sopravvivenza⁷ (figura 2) rende evidente come ci siano due fondamentali picchi di caduta a 18 minuti (92% sopravvivenza) e 35 minuti (34% di sopravvivenza).

In queste prime due fasce temporali sono fondamentali le manovre di autosoccorso da parte degli astanti (prima fascia) e la presenza o meno di una sacca d'aria, definita come ogni cavità davanti a bocca o naso con vie aeree pervie (seconda fascia)⁷.

Dopo i primi 60 minuti di sepoltura, la sicura assenza di una sacca d'aria (vie aeree ostruite dalla neve) permette una diagnosi certa di morte, mentre la presenza di una sacca d'aria permette d'ipotizzare una "Triple H syndrome" (in tale caso la condizione del paziente è legata a ipossia, ipercapnia e ipotermia)⁸. Nei casi dubbi si considerano con sacca d'aria tutti i pazienti con vie aeree pervie: cioè senza neve in bocca e/o nel naso.

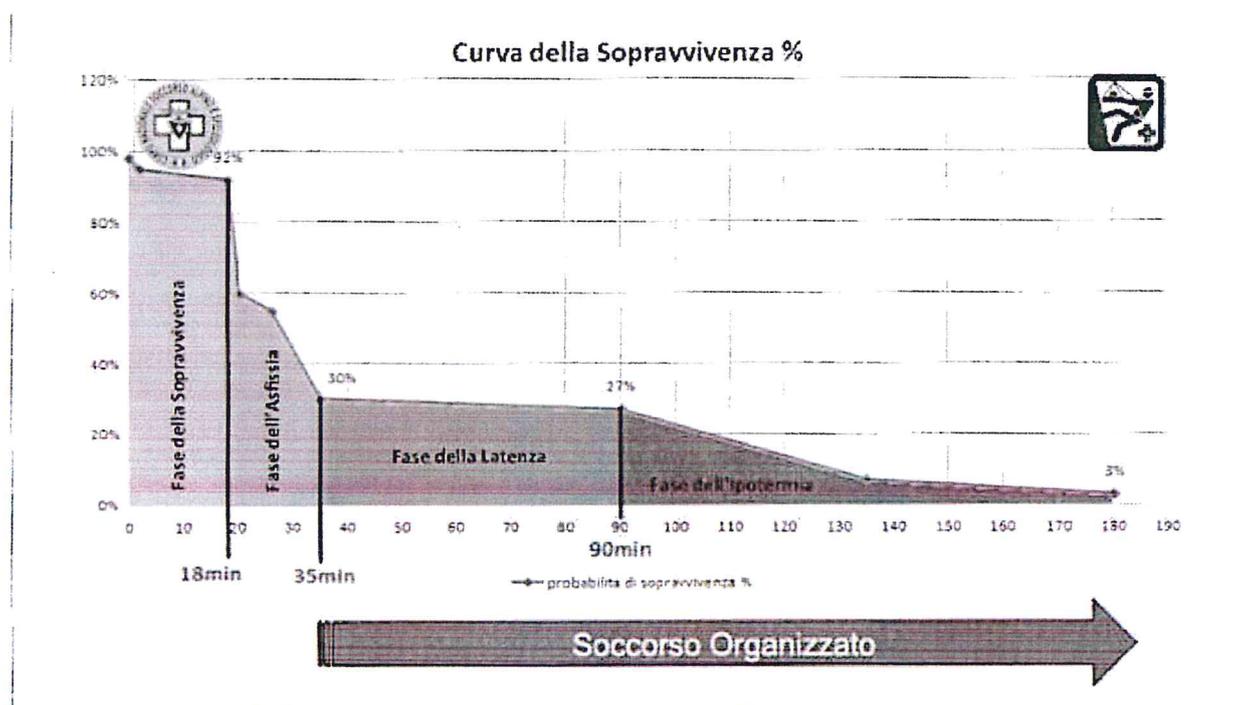


Figura 2

c) Individuazione del soggetto sepolto

L'individuazione del soggetto sepolto, se non già eseguita dagli astanti, è competenza della prima équipe che arriva sul posto. Nel caso la prima équipe ad arrivare fosse quella dell'elisoccorso: il TE si prodigherà nella ricerca vista/udito ARTVA/Recco aiutato dal personale sanitario. Tale ricerca permette di:

- Tracciare eventuali reperti rinvenuti sulla valanga (che andranno valutati e segnalati con apposito nastro)
- Percepire eventuali urla e/o rumori provenienti dai soggetti sepolti
- Rintracciare un segnale ARTVA/Recco proveniente dalle apparecchiature del/dei soggetto/i sepolto/i.

Eventuali tracce o contatti ARTVA/Recco devono essere prontamente segnalati al DV dagli operatori sanitari che poi effettueranno un primo sondaggio della zona.

Il DV e l'UCV eseguono le loro ricerche rispettivamente mediante ricerca sistematica con ARTVA/Recco e mediante ARTVA e cane.

d) Modalità di disseppellimento

Una volta individuato un soggetto sepolto, il DV chiede l'intervento di tutta l'équipe per il disseppellimento che deve avvenire celermente, ma nel rispetto di procedure fondamentali per la corretta valutazione del sepolto⁷.

Il disseppellimento, infatti, è una fase molto critica poiché accuratezza e precisione contrastano fortemente con la necessità di rapidità. E' necessario coordinare le fasi di scavo (dove e come scavare) e rapidità di scavo (attrezzi giusti e capacità di rimuovere la neve).

Si riportano di seguito i criteri di scavo:

- Lo scavo non deve mai essere effettuato sulla perpendicolare del soggetto sepolto, ma a valle del punto di sondaggio (a una distanza dalla perpendicolare del sepolto pari a circa la profondità di seppellimento), evitando per quanto possibile scavi in profondità sulla verticale del sepolto
- Al primo contatto con il soggetto sepolto è fondamentale determinare la posizione della testa, per poi sviluppare tutto lo scavo successivo verso questa direzione
- In prossimità della testa porre molta attenzione nella valutazione della possibile sacca d'aria antistante al naso e/o alla bocca e la pervietà delle vie aeree
- Appena possibile mettere alla luce la testa e il tronco del soggetto sepolto, in modo da cominciare eventuali manovre di BLS.

Alcuni importanti accorgimenti:

- Non calpestare la zona sovrastante il soggetto sepolto per non ridurre o distruggere la sacca d'aria
- Sviluppare lo scavo tenendo presente la necessità di un'estrazione quanto più delicata possibile.
- Predisporre nello scavo una seconda linea di spalatori per allontanare la neve rimossa
- Monitorare con attenzione i tempi, con particolare attenzione al momento di seppellimento e dell'esposizione delle vie aeree.

e) Modalità di estrazione

L'estrazione dei sepolti in valanga è una manovra delicata e complessa, le cui modalità dipendono dalla tipologia del seppellimento (mantenendo sempre e comunque presente la natura traumatica dell'evento).

I principali aspetti di tale manovra riguardano le priorità assegnate al soggetto sepolto: la necessità di una rapida estrazione per l'esecuzione di manovre di rianimazione cardio-polmonare (il cui inizio deve anticipare l'estrazione vera e propria) o la necessità di far fronte alla "Triple H Syndrome" con particolare riguardo all'ipotermia e a fenomeni quali l'after drop⁷.

In ogni caso, la movimentazione del paziente deve essere quanto più delicata possibile evitando manovre brusche e non necessarie.

f) Preparazione del sito di gestione del paziente

E' necessario porre molta attenzione al luogo dove deporre il paziente una volta estratto dalla neve.

A tal fine occorre:

- Garantire una superficie piana che permetta la corretta esecuzione di tutte le manovre di rianimazione



- Proteggere il paziente, i soccorritori e le attrezzature sanitarie dagli elementi atmosferici quali freddo, vento, neve che rendono estremamente difficoltosi i soccorsi, oltre a provocare una ulteriore e pericolosa dispersione termica per il paziente.

Sarà necessario prevedere l'allestimento di un sito di accoglienza: tale tenda/truna/altro dovrà essere posto su un terreno pianeggiante o reso tale, protetto dagli elementi atmosferici da adeguati sistemi, in posizione tale da non essere disturbato dalle operazioni di disseppellimento (rimozione della neve spostata dai soccorritori).

Gli operatori sanitari, se possibile, dovranno predisporre ad accogliere il paziente preparando i materiali (farmaci e presidi) e verificandone l'operatività alle basse temperature.

g) Valutazione del paziente ed esecuzione delle procedure ALS, utilizzando la FCV (figura 1)

La gestione clinica del paziente sepolto da valanga dipende da molti fattori, quali:

- Il grado di seppellimento
- Il tempo di seppellimento
- La presenza o meno di sacca d'aria
- La pcrivietà delle vie aeree
- La tipologia di neve distaccatasi con la valanga.

Il sepolto da valanga deve sempre essere trattato e gestito, sino a prova contraria, come un paziente politraumatizzato, ma le strategie decisionali dipendono per lo più dal tempo di seppellimento e dalla presenza o meno di una sacca d'aria².

Nella seguente tabella si riporta la Classificazione Svizzera dell'Ipotermia¹ in quattro stadi.

Stadi dell'ipotermia	Temperatura Centrale
I. Paziente cosciente con brividi	35-32°C
II. Paziente sonnolento	32-28°C
III. Paziente incosciente	28-24°C
IV: Paziente in ACC	<24°C
V. Paziente in ACC con impossibilità di RCP	<15°C

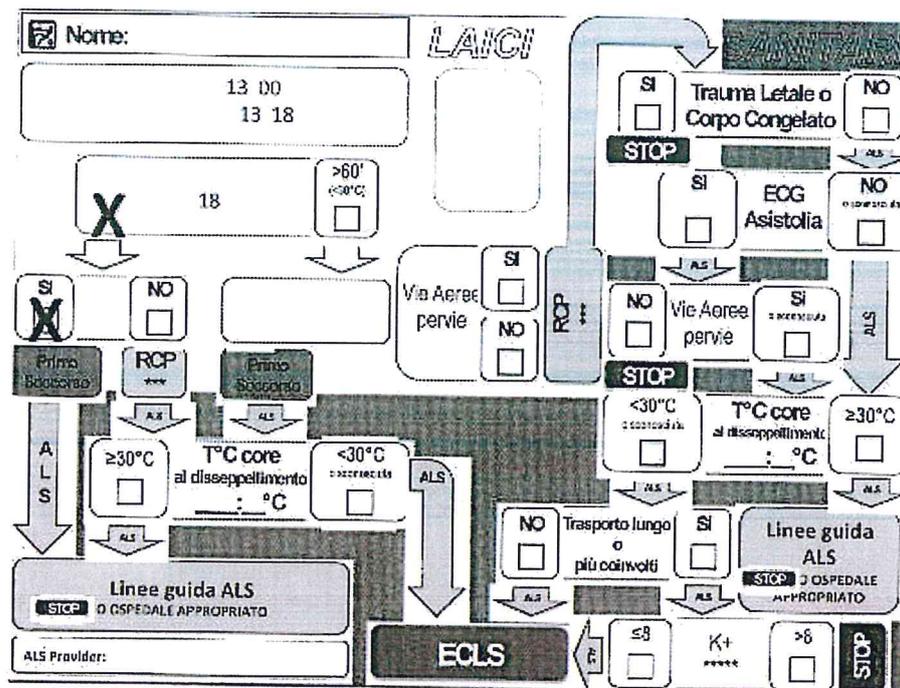
Tabella 1

E' possibile individuare, in relazione ad una situazione di seppellimento completo, tre tipologie di pazienti:

1) Pazienti estratti entro 18 minuti dal seppellimento

Per questi pazienti sono prioritarie le manovre di BLS, con particolare riguardo alla pervietà delle vie aeree e supporto cardio-respiratorio. Tali pazienti, di norma, non hanno problematiche d'ipotermia se non quella successiva al seppellimento e vanno gestiti per lo più per i traumi riportati⁹⁻¹¹. Riguardo alla destinazione del paziente, le scelte possibili sono varie: lasciare il paziente sul posto dopo valutazione, ricovero in Pronto Soccorso, ricovero in Ospedale con Rianimazione per gestione di problematiche a criticità elevata (esempio FCV 1).





FCV esempio 1

2) Pazienti estratti in tempi superiori a 18', ma inferiori o uguali a 60 minuti dal seppellimento

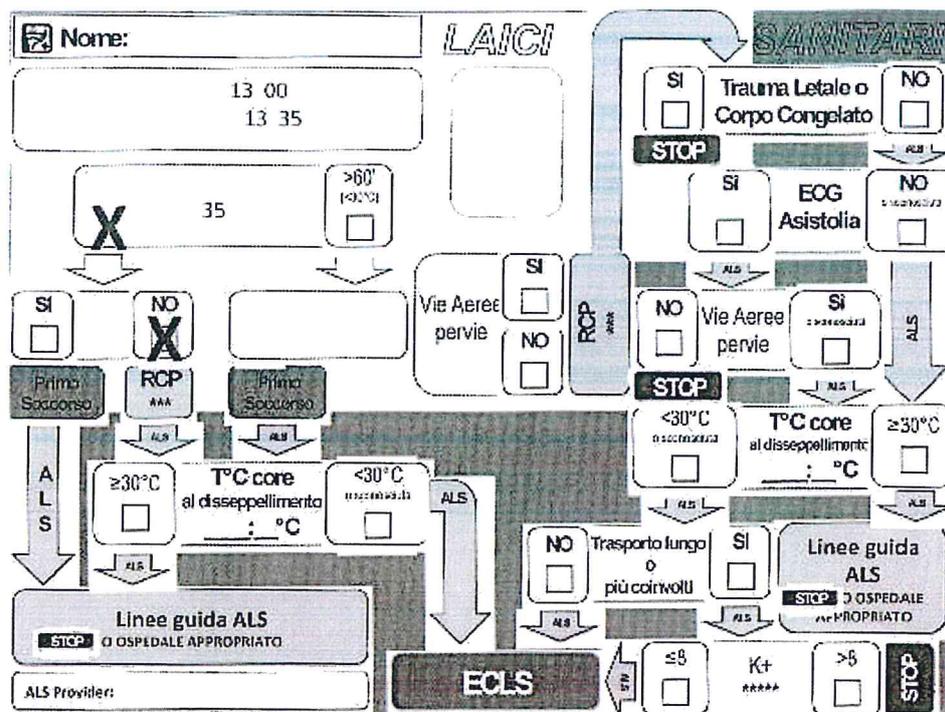
Per questi pazienti le problematiche sono legate all'asfissia acuta ostruttiva e costrittiva, ai traumi e all'ipotermia in particolar modo dopo l'estrazione. Tali pazienti vanno trattati con un iniziale approccio BLS, da mettere in atto già durante il disseppellimento per poi passare a manovre di supporto avanzate i cui punti chiave sono:

- Protezione delle vie aeree
- Rilievo della temperatura corporea centrale
- Supporto e ripristino delle funzioni vitali
- Gestione del trauma

In caso di asistolia, se presente sacca d'aria o vie aeree pervie e con temperatura corporea maggiore di 30°C, si prevede l'esecuzione di manovre rianimatorie con supporto farmacologico per almeno 20 minuti^{12,13}.

Tutti i pazienti riconducibili a questa categoria, una volta estratti, valutati e trattati con ripristino dell'attività cardiaca, devono essere ricoverati in ospedale (struttura con Rianimazione, se possibile esperta nella gestione dei pazienti ipotermici) (esempio FCV 2).





FCV esempio 2

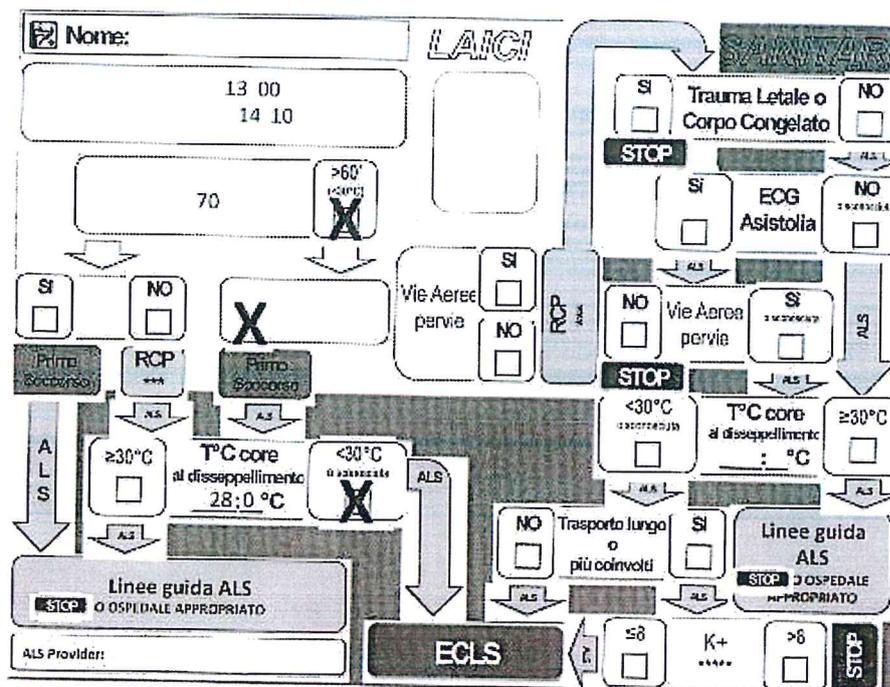
3) Pazienti estratti in tempi superiori ai 60 minuti dal seppellimento, con sacca d'aria e/o vie aeree pervie

Per questi pazienti, in cui alto è il sospetto di "Triple H Syndrome" il trattamento è rappresentato da:

- Le manovre di BLS, sin dalle fasi del disseppellimento
- Il reperimento di un adeguato accesso vascolare e/o intraossea
- La misurazione e il monitoraggio della temperatura corporea
- L'ECG
- Un'estrazione effettuata con estrema cautela
- Un'adeguata protezione termica, con compresse termiche
- La gestione delle vie aeree, se necessario con intubazione tracheale o presidi extraglottici
- La somministrazione di ossigeno, se possibile, riscaldato e umidificato
- La gestione dei traumi intercorrenti.

4) Pazienti in STADIO III

I pazienti in ipotermia profonda (Stadio III), quindi incoscienti con polso e respiro ancora presenti, devono essere indirizzati verso il Centro per il trattamento dell'ipotermia, previa stabilizzazione sulla scena². In tale situazione, particolare attenzione deve essere posta rispetto alla possibile insorgenza del fenomeno di after drop: per tali pazienti è necessario impedire ogni ulteriore perdita di temperatura corporea (esempio FCV 3).



FCV esempio 3

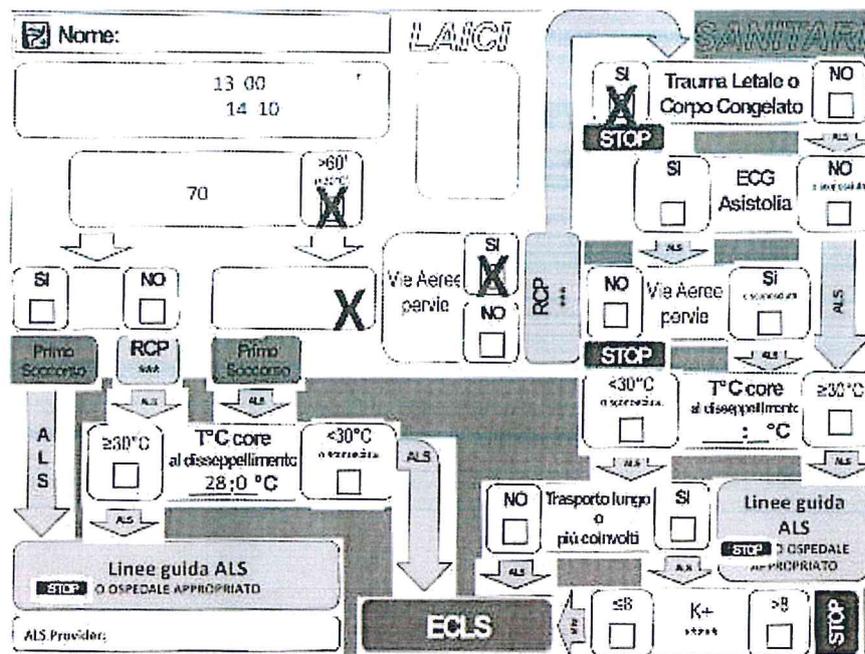
5) Pazienti in Stadio IV - ACC

In caso di paziente estratto dalla neve dopo più di 60 minuti, con vie aeree pervie, in arresto cardiocircolatorio asistolico, temperatura inferiore ai 30°C si procede come segue:

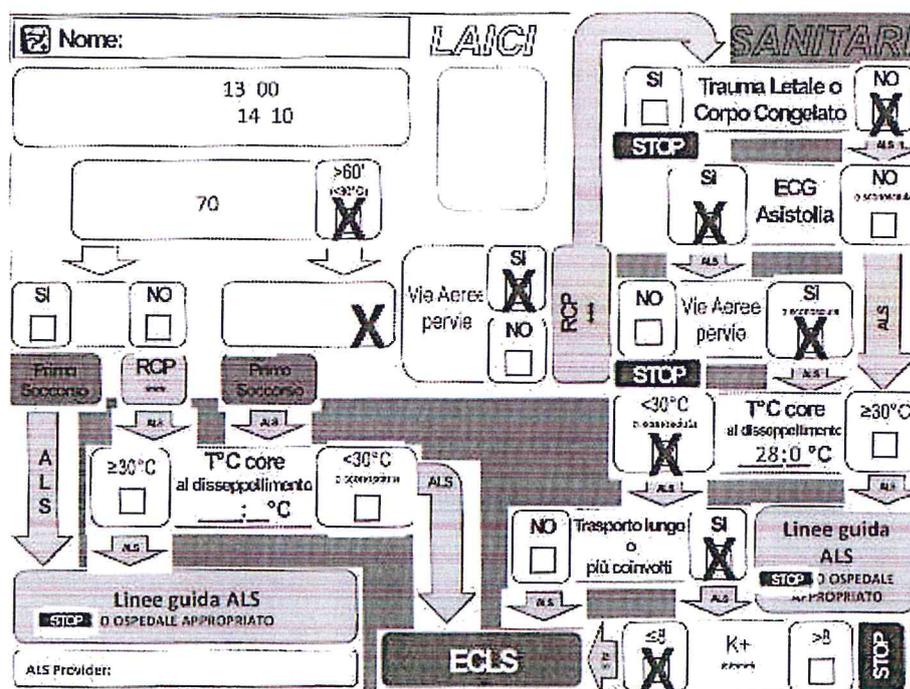
- I pazienti con temperatura <15°C, in asistolia, con rigidità toracica tale da impedire le manovre di RCP, dovranno essere dichiarati morti sulla scena della valanga (esempio FCV 4)⁴
- I pazienti con temperatura > di 15°C, asistolia o fibrillazione ventricolare, sui quali possono essere messe in atto le manovre di RCP dovranno essere trasportati presso il Centro di riferimento per il riscaldamento extracorporeo (ECLS), dove si procederà al riscaldamento, previo dosaggio della potassiemia plasmatica (in questo caso si applicherà il valore di 8 mEq/L come cut-off del triage "vivo-morto") (esempio FCV 5)^{4,3}.

Nota: Nel caso in cui sia disponibile uno strumento affidabile per la misurazione del potassio plasmatico, i pazienti con > 15°C, asistolici, con sacca d'aria presente o dubbia e vie aeree pervie, ma con potassiemia > 8 mEq/L dovranno essere dichiarati morti sulla scena dell'evento⁴.





FCV esempio 4



FCV esempio 5

I pazienti eletti al trattamento di riscaldamento invasivo presso il Centro per il trattamento dell'ipotermia dovranno essere gestiti come segue:

- Intubazione e MCE continuo (manuale o meccanico) fino all'inizio dell'ECLS
- Mantenimento, se possibile, dell'ipotermia del capo quale fattore neuroprotettivo, anche con metodiche empiriche (neve)



Qualora il tempo ipotizzabile o già intercorso tra l'estrazione dalla neve e l'inizio delle manovre di RCP sia particolarmente lungo (> 60 minuti) sarà discrezione del medico presente in valanga operare un'approfondita valutazione della situazione clinica per decidere l'eleggibilità del paziente al trattamento extracorporeo o costatarne il decesso in loco, anche consultandosi con la Centrale 118.

h) Protezione termica e sistemi di monitoraggio del paziente

Per i soggetti sepolti in valanga, è fondamentale rilevare: la temperatura corporea centrale e l'ECG.

Temperatura corporea

La temperatura corporea centrale deve essere rilevata subito e se possibile monitorata in continuo con rilevazione esofagea o epitimpanica.

Monitoraggio ECG

Il monitoraggio ECG può essere eseguito attraverso le placche adesive del defibrillatore o gli elettrodi adesivi (questi ultimi in pazienti bagnati e freddi non sempre aderiscono adeguatamente).

Monitoraggio dell'ETCO₂

Il monitoraggio della ETCO₂ permette di valutare:

- Il corretto posizionamento di eventuali presidi di controllo delle vie aeree
- L'efficacia della RCP
- La ripresa di un'attività cardiorespiratoria spontanea.

Spesso la saturimetria è poco attendibile a causa della vasocostrizione periferica conseguente alla centralizzazione del circolo.

La protezione termica è elemento fondamentale nella gestione dei soggetti sepolti in valanga non in ACC.

Esistono diversi presidi e risorse utilizzabili a tale scopo: alcuni provocano un riscaldamento attivo esterno, altri attivo interno, altri ancora solo un riscaldamento passivo.

I presidi, descritti di seguito, possono essere usati singolarmente o in combinazione:

- Compresse o coperte esotermiche
- Resistenze elettricamente riscaldanti
- Teli termici
- Sacco piuma
- Coperte sintetiche o di lana
- Cellophane a bolle
- Liquidi endovena caldi
- Bevande calde (meglio se zuccherate)
- Ossigeno umidificato e riscaldato.

Si riportano di seguito le regole fondamentali in tema di protezione termica in paziente non in ACC:

- Proteggere il corpo dagli agenti atmosferici
- Muovere il paziente sempre molto delicatamente, con particolare attenzione alle manovre di prono supinazione e clino-ortostatismo
- Sostituire o mettere un berretto caldo sulla testa del paziente
- Collocare le compresse esotermiche al collo, all'inguine, nel cavo ascellare
- Avvolgere il paziente nel telo termico, quindi in un sacco piuma e infine in un sacco da bivacco



- Se il paziente è cosciente, somministrargli bevande calde non alcoliche
- Somministrare sempre ossigeno (se possibile umidificato e riscaldato).

SEZIONE 2 – GESTIONE DEL PAZIENTE IPOTERMICO PER IMMERSIONE IN ACQUE GELIDE E PER EVENTI ACCIDENTALI

Parte 1 – Peculiarità cliniche dell'ipotermia da sommersione e da esposizione

a) *Cinematica del raffreddamento da sommersione*

L'acqua allo stato liquido, a differenza dello stato cristallino, è un eccellente conduttore di calore. Un corpo immerso in acqua va incontro a una termica dispersione molto più rapida di quanto normalmente avvenga durante l'esposizione all'aria fredda o a contatto con la neve.

I pazienti che cadono accidentalmente o tentano il suicidio in acqua fredda vanno incontro a uno stadio d'ipotermia profonda molto più rapidamente di quanto avvenga in altre situazioni (esposizione ambientale).

Questo, che potrebbe apparire come un aspetto negativo, è un fattore "protettivo" che migliora l'esito di tali pazienti.

Il rapido instaurarsi di un'ipotermia profonda di solito induce il raggiungimento, in tempi brevi, dello stadio IV (tabella 1), senza che vi siano, per lo più, concause peggiorative della prognosi (anossia, ipercapnia, acidosi mista).

Quando l'arresto di circolo per ipotermia s'instaura rapidamente in un paziente il cui assetto emodinamico e respiratorio è normale (come nel caso di un soggetto sano che cada accidentalmente in acqua fredda), le possibilità di recupero sono maggiori, poiché il cervello si trova ad affrontare l'insulto anossico provocato dal freddo (principale fattore neuroprotettivo), in condizioni di eccellente disposizione di ossigeno (cosa che non accade nel seppellimento in valanga, dove l'ipotermia è solo una delle condizioni associate).

Non a caso il nadir termico di recupero di un paziente ipotermico in arresto di circolo riportato in letteratura è riferito proprio a una sommersione in acqua fredda (13,7°C di temperatura centrale).

b) *Le patologie associate: "Near Drowning" e edema polmonare ex-vacuo*

Raramente l'ipotermia si presenta come patologia isolata. Più frequentemente, come nel caso della valanga, vi è un'associazione di concause legate alla situazione ambientale in cui si sviluppa l'ipotermia stessa.

Tali concause possono determinare in maniera sostanziale la diagnosi dei pazienti ipotermici.

Nel caso dei sepolti in valanga, rapidamente si sviluppa una situazione d'ipossia, ipercapnia e acidosi mista, che determina un radicale peggioramento della prognosi.

Nella gestione dei pazienti sommersi in acqua, pur non essendoci sostanziali differenze nella gestione preospedaliera e nell'indirizzo ospedaliero dei pazienti in stadio III e IV, particolare attenzione dovrà essere posta nella gestione di situazioni peculiari.

Nella sommersione in acqua fredda, all'ipotermia può associarsi una situazione di "Near Drowning" (quasi annegamento), sviluppatasi prima dell'ipotermia o in seguito.

Ricordiamo che l'acqua (specie quella dolce) altera sostanzialmente il biofilm chimico e cellulare dell'alveolo polmonare con conseguente perdita del coefficiente di tensione superficiale e tendenza al



collabimento. In un paziente ipotermico, sommerso in acqua fredda, particolare attenzione deve essere posta nella gestione delle vie aeree.

Si raccomandano l'intubazione tracheale e la somministrazione della più alta concentrazione possibile di ossigeno.

In caso di "Near Drowning" spesso il soggetto prima d'inalare l'acqua esegue alcune contrazioni diaframmatiche involontarie a glottide chiusa, che determinano un'inversione delle pressioni endotoraciche con sviluppo di un iniziale edema polmonare "ex vacuo"; pertanto, in caso di ventilazione meccanica è raccomandato l'utilizzo di una PEEP meccanica.

c) L'ipotermia da esposizione e la presenza di concause: intossicazione da monossido di carbonio e da farmaci

Secondo la casistica presente in letteratura, la maggior parte dei casi d'ipotermia accidentale si presentano in ambito strettamente urbano.

Frequente è l'incidenza d'ipotermia accidentale severa negli "homeless" delle grandi città, tanto da spingere nell'ultimo decennio le amministrazioni di alcune importanti città europee a provvedimenti eccezionali per contrastare tale fenomeno nei periodi più freddi dell'anno.

Solitamente in questi soggetti l'ipotermia interviene come effetto dell'esposizione a basse temperature, in associazione con l'assunzione di etanolo o sostanze stupefacenti, che deprimono i meccanismi di termoregolativi accelerando il raffreddamento.

Nella "homeless syndrome" è opportuno valutare sempre la presenza di una situazione di abuso, che deve essere individuata e riferita alla Centrale 118 e al Centro di riferimento per il trattamento definitivo del paziente.

Nota: La ricerca di protezione dalle basse temperature induce gli "homeless" a rifugiarsi in ambienti chiusi abusivi e ad utilizzare sistemi di riscaldamento "di fortuna" che liberano in ambiente i prodotti della combustione, determinando possibili associazioni con l'intossicazione da monossido di carbonio. In queste situazioni per cui mezzi di soccorso dotati di analizzatori idonei è indicato il rilievo precoce della carbossiemoglobina (HbCO).

Parte 2 – Attivazione/allertamento degli attori coinvolti

a) Ricezione della chiamata e inquadramento dell'evento

La Centrale 118 in caso di chiamata di soccorso suggestiva per ipotermia accidentale da sommersione e/o esposizione all'altererà in fascia diurna preferibilmente l'eliambulanza territorialmente e tecnicamente competente, privilegiandola ai mezzi su gomma. Contemporaneamente la Centrale 118 in caso di recupero in acque aperte (mare, lago) allerta i VVF.

Contestualmente preallarmerà la Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti), referente per la procedura.

Dopo aver processato il dispatch del medico intervenuto, la Centrale 118 geograficamente competente per l'evento prenderà contatto nuovamente con la Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti) per fornire tutte le informazioni tecniche e cliniche necessarie a gestire l'evento.

b) Acquisizione di altre informazioni concernenti l'evento e consulenza tecnico-clinica sull'evento

La Centrale 118 competente ha il compito di fornire alla Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti) informazioni tecniche e cliniche accurate e aggiornamenti ogni qualvolta disponibili, in modo da consentire una corretta gestione dell'evento stesso.



c) Allertamento del Centro per il trattamento dell'ipotermia

Sono individuati come Centri per il trattamento dell'ipotermia il P.O. "G.Mazzini" di Teramo e il P.O. SS Annunziata di Chieti.

La Centrale 118 che gestisce l'evento se presuppone la presenza di uno o più soggetti in ipotermia allerta la Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti), che provvede a sua volta ad allertare la Cardiocirurgia/Terapia Intensiva secondo le modalità concordate, dando appena possibile riscontro sulla disponibilità della stessa ad accettare il/i paziente/i.

d) Trasporto del paziente ipotermico (stadio III e IV)

A condizionamento avvenuto, se riscontrati i criteri d'invio all'ECLS del paziente, la Centrale 118 che ha in gestione l'evento comunica alla Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti) la necessità di accesso all'ECLS, indicando:

- Il numero dei pazienti
- Le condizioni cliniche

La Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti) comunica alla Centrale 118 che ha in gestione l'evento la disponibilità ad accettare il paziente, richiedendo il tempo stimato di arrivo in ospedale.

La Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti) provvede a contattare la Cardiocirurgia/Terapia Intensiva e a fornire le necessarie informazioni.

La Centrale 118 che ha in gestione l'evento provvede ad organizzare il trasporto del/dei paziente/i presso la Cardiocirurgia/Terapia Intensiva; la Centrale 118 sede della Cardiocirurgia (Teramo/Chieti) effettua tutte le operazioni di supporto ai mezzi e agli operatori impegnati nel trasporto.

Parte 3 – Gestione clinica del paziente in ipotermia accidentale da sommersione o da esposizione

a) Individuazione dello stadio d'ipotermia

La gestione del paziente in ipotermia accidentale grave da sommersione e da esposizione è sensibilmente meno complessa di quella del sepolto da valanga.

La principale sfida preospedaliera è attribuire il paziente a uno stadio d'ipotermia, dalla quale consegue una diversa classe di rischio-vita e un differente indirizzo ospedaliero (tabella I).

Per inquadrare correttamente il paziente è necessario avere un termometro per ipotermici ed effettuare la misurazione: le sedi di misurazione ideali sono quella esofagea e quella epitimpanica.

L'équipe sanitaria, che opera sulla scena, deve comunicare con chiarezza alla Centrale 118 il valore e il trend della temperatura del paziente durante il soccorso e la sede di misurazione.

L'inquadramento del paziente in uno degli stadi dell'ipotermia deve tener conto dei rilievi clinici (presenza di brivido, ritmo cardiaco, rigidità della parete toracica).

b) ALS e procedure sanitarie nell'ipotermico accidentale grave

Il trattamento sulla scena e il corretto indirizzo ospedaliero del paziente in ipotermia da esposizione non differiscono sostanzialmente da quello del sepolto da valanga, ad eccezione il triage vivo-morto, ambito nel quale in valanga deve essere applicata la FCV.

Si riportano di seguito le indicazioni clinico terapeutiche in relazione alle classi d'ipotermia.



Stadio I e II

I pazienti in stadio I dovrebbero essere indirizzati verso un centro ospedaliero di secondo livello o di terzo livello (non dotato quindi di rianimazione) per completare una diagnostica di minima e completare l'osservazione clinica.

I pazienti in stadio II dovrebbero essere indirizzati verso un centro ospedaliero di primo livello, alternativamente di secondo livello, e comunque dotato di Rianimazione, per completare il riscaldamento corporeo con le metodiche idonee, eseguire una completa diagnostica clinico-strumentale ed essere trattenuti in osservazione per un periodo minimo di sei ore.

Lo stadio I e lo stadio II differiscono in maniera sostanziale poiché nello stadio II, prescindendo dal livello di temperatura, il paziente perde la capacità termoregolativa, che è garantita dal meccanismo molto efficiente ma dispendioso in termini di consumo di ossigeno del brivido.

Il trattamento e l'indirizzo ospedaliero di questi pazienti non saranno differenti, ma il clinico dovrà porre maggiore attenzione nella gestione dello stadio II, poiché il paziente tenderà a perdere calore più rapidamente.

Interventi da mettere in atto sulla scena:

- Monitoraggio ECG, NIBP, SpO₂
- Ossigeno Terapia
- Protezione termica
- Riscaldamento attivo esterno (particolarmente stadio II)

Stadio III

I pazienti in ipotermia profonda (Stadio III), quindi incoscienti con polso e respiro ancora presenti, devono essere indirizzati verso il Centro per il trattamento dell'ipotermia, previa stabilizzazione sulla scena. In tale situazione, particolare attenzione deve essere posta rispetto alla possibile insorgenza del fenomeno dell'after drop: per tali pazienti è necessario impedire ogni altra perdita di temperatura corporea.

Da numerosi lavori scientifici si evince che i pazienti ricompresi in questa classe d'ipotermia dovrebbero essere riscaldati in maniera invasiva attraverso la CEC.

Stadio IV – Paziente in ACC

In caso di paziente ipotermico Stadio IV in ACC, si procede come segue:

I pazienti con temperatura < 15°C, in asistolia, con rigidità toracica tale da impedire la RCP, dovranno essere dichiarati morti sulla scena.

I pazienti con temperatura > 15°C, asistolia o fibrillazione ventricolare, sui quali possono essere messe in atto le manovre di RCP dovranno essere trasportati presso il Centro di riferimento per il riscaldamento extracorporeo (CEC), dove si procederà al riscaldamento extracorporeo, previo dosaggio della potassiemia plasmatica (in questo caso si applicherà il valore di 8 mEq/L come cut-off del triage "vivo-morto").

Nota: Nel caso in cui sia disponibile uno strumento affidabile per la misurazione del potassio plasmatico, i pazienti con > 15°C, asistolici con potassiemia > 12 mEq/L dovranno essere dichiarati morti sulla scena dell'evento.

I pazienti eletti per trattamento di riscaldamento invasivo presso il Centro per il trattamento dell'ipotermia dovranno essere gestiti come segue:



Intubazione tracheale e MCE continuo (manuale o meccanico) fino all'accesso in sala operatoria di cardiocirurgia

Mantenimento, se possibile, dell'ipotermia

c) After Drop e procedure di trasporto protetto

I pazienti in stadio III, in ipotermia profonda, ma con polso e respiro spontaneo ancora presenti possono andare incontro ad arresto cardiorespiratorio da centralizzazione di sangue freddo indotta dalle manovre di condizionamento sulla scena e durante il trasferimento del paziente da un presidio d'imbarcamento a un altro (AFTER DROP o morte da soccorso).

Si raccomanda la massima cautela durante le manovre che comportano spostamenti della posizione del paziente.

Si raccomanda, inoltre, che durante tali spostamenti il paziente sia sempre soggetto a monitoraggio (ECG, SpO₂, NIBP).



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- *Althaus U et al.* Management of profound accidental hypothermia with cardiorespiratory arrest. *Ann Surg*, 1982
- *Walpoth B. et al.* Accidental Deep Hypothermia with cardiopulmonary arrest: extracorporeal blood rewarming in 11 patients. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*, 1990.
- *Mair P et al.* Prognostic markers in patients with severe accidental hypothermia and circulatory arrest. *Resuscitation*, 1994
- *Mads G. et al.* Resuscitation from accidental hypothermia of 13,7°C with circulatory arrest. *Lancet*, 2000.
- *Brugger H et al.* Field management of avalanche victims. *Resuscitation*, 2001
- *Durrer B et al.* The medical on-site treatment of hypothermia ICAR-MEDCOM recommendation. *High Alt Med Biol*, 2003
- *Spaziani F.* Protocollo d'intervento su valanga. Province di Belluno, Trento e Bolzano, 2004
- *Jacquot C.* Prise en Charge des Hypothermies Severes. SAMU, Grenoble, 2005.
- *Giupponi A. et al.* Protocollo di trattamento e gestione del paziente ipotermico accidentale grave sul territorio e presso strutture specialistiche. Regione Lombardia – A.O. Ospedali Riuniti di Bergamo, 2005
- *Ruttman E. et al.* Prolonged extracorporeal membrane oxygenation-assisted support provides improved survival in hypothermic patients with cardiocirculatory arrest. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2007
- *Oberhammer R et al.* Full recovery of an avalanche victim with profound hypothermia and prolonged cardiac arrest treated by extracorporeal rewarming. *Resuscitation*, 2008
- *Boyd J et al.* Patterns of death among avalanche fatalities: a 21-year review. *CMAJ*, 2009
- *Boyd J et al.* Prognostic factors in avalanche resuscitation: a systematic review. *Resuscitation*, 2010
- *Soar J et al.* ERC guidelines for resuscitation 2010 section 8. Cardiac arrest in special circumstances: electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution. *Resuscitation*, 2010
- *Vanden Hoek TL et al.* Part 12: cardiac arrest in special situations: 2010 AHA guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 2010
- *Haegeli P et al.* Comparison of avalanche survival patterns in Canada and Switzerland. *CMAJ*, 2011
- *Fulgoni N. et al.* La catena del Soccorso nell'Ipotermia Accidentale. Servizio Sanitario Regionale Emilia-Romagna, 2011
- *Brugger H et al.* Resuscitation of avalanche victims: evidence-based guidelines of ICAR MedCom. *Resuscitation*, 2012
- *Paal P et al.* Termination of cardiopulmonary resuscitation in mountain rescue. *High Alt Med Biol*, 2012
- *Strapazzon G et al.* Electrical heart activity recorded during prolonged avalanche burial. *Circulation*, 2012
- *Douglas J.A.B. et al.* Accidental Hypothermia. *New England Journal of Medicine*, 2012
- *Salaroli C. et al.* Procedura 20. Gestione del paziente ipotermico accidentale. AREU, Regione Lombardia, 2013
- *Muir F et al.* Emergency medical helicopter operations for avalanche accidents. *Resuscitation*, 2013
- *Brugger H et al.* Resuscitation of avalanche victims: evidence-based guidelines of the international commission for mountain emergency medicine (ICAR MEDCOM): intended for physicians and other advanced life support personnel. *Resuscitation*, 2013
- *Pietsch U et al.* Mechanical chest compressions in an avalanche victim with cardiac arrest: an option for extreme mountain rescue operations. *Wilderness Environ Med*, 2014



- *Facchetti G. et al.* Low cooling rate in avalanche burial: two case-reports. *High Alt Med Biol*, 2014
- *Facchetti G. et al.* ExtraCorporeal Membrane Oxygenation in avalanche victim with deep hypothermia and circulatory arrest. *Min Anestesiol*, 2015
- *Truhlár A. et al.* European Resuscitation Guidelines for Resuscitation 2015 Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*, 2015

BIBLIOGRAFIA

1. Durrer B, Brugger H, Syme D. The medical on-site treatment of hypothermia: ICAR-MEDCOM recommendation. *High Alt Med Biol* 2003;4:99-103
2. Truhlár A, Deakin CD, Soar J, Abbas Khalifa GE, Alfonso A, Bierens JJ, Brattebø G, Brugger H, Dunning J, Hunyadi-Antićević S, Koster RW, Lockey DJ, Lott C, Paal P, Perkins GD, Sandroni C, Thies K, Zideman DA, Nolan JP. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* 2015;95:148-201
3. Brown D, Brugger H, Boyd J, Paal P. Accidental Hypothermia. *N Engl J Med* 2012;367:1930-8
4. Paal P, Milani M, Brown D. Termination of cardiopulmonary resuscitation in mountain rescue. *High Alt Med Biol*, 2012;13:200-8
5. Wik L, Olsen JA, Persse D, Sterz F, Lozano M Jr, Brouwer MA, Westfall M, Souders CM, Malzer R, van Grunsven PM, Travis DT, Wittehead A, Herken UR, Lerner EB. Manual vs integrated automatic load-distributing band CPR with equal survival after out of hospital cardiac arrest. The randomized CIRC trial. *Resuscitation* 2014;85(6):741-8
6. Brugger H, Durrer B, Adler-Kastner L, Falk M, Tschirky F. Field management of avalanche victims. *Resuscitation* 2001;51:7-15
7. Falk M, Brugger H, Adler-Kastner L. Avalanche survival chances. *Nature* 1994;31:11-6
8. Mair P, Komberger E, Furtwaengler W, Balog D, Antretter H. Prognostic markers in patients with severe accidental hypothermia and cardiocirculatory arrest. *Resuscitation* 1994;27:47-54
9. Boyd J, Haegeli P, Abu-Laban RB, Shuster M, Butt JC. Patterns of death among avalanche fatalities: a 21-year review. *CMAJ* 2009;180:507-12
10. Hohlfrieder M, Brugger H, Seubert HM, Pavlic M, Ellerton J, Mair P. Pattern and severity of injury in avalanche victims. *High Alt Med Biol* 2007;8(1):56-61
11. McIntosh SE, Grissom CK, Olivares CR, Kim HS, Temper B. Cause of death in avalanche fatalities. *Wilderness Environ Med* 2007;18(4):293-7
12. Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW, Kudenchuck PJ, Ornato JP, McNally B, Silvers SM, Passman RS, White RD, Hess EP, Tang W, Davis D, Sinz E, Morrison LJ. Adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2010;122(18 Suppl3):S729-67
13. Bossaert L, O'Connor RE, Amltz HR, Brooks SC, Diercks D, Feitosa-Filho G, Nolan JP, Hoek TI, Walters DL, Wong A, Welsford M, Woolfrey K. Acute coronary syndromes: 2010 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation*. 2010;81 Suppl 1:e175-2012



