



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

**PROGETTO DI DEFIBRILLAZIONE
PRECOCE IN AMBIENTE MONTANO.
UNO STUDIO DI FATTIBILITÀ.**

Relatore:
Dott. Daniele Messi

Tesi di Laurea di:
Lucia Albanesi

Correlatore:
Prof.ssa Erica Adrario

A.A. 2020/2021

INDICE

Introduzione	1
Obiettivo	19
Materiali e metodi	20
• Descrizione del problema	20
• Quesito di ricerca	21
• Metodi di ricerca delle evidenze	22
• Criteri di selezione delle evidenze	22
Risultati	23
Discussione	34
Conclusioni	36
Progetto di defibrillazione precoce in montagna.	39
Bibliografia e Sitografia.....	41
Allegati.....	46

ABSTRACT

Le malattie cardiovascolari sono la prima causa di morte nel mondo. Nel 2016 circa 17,9 milioni di persone sono morte a causa di malattie cardiovascolari, che rappresentano il 31% di tutti i decessi a livello mondiale. (OMS, 2017)

Il seguente studio vuole analizzare l'entità di questa problematica e in particolare si focalizza sull'arresto cardiaco in soggetti che si trovano in ambienti isolati come quelli montani. In montagna, infatti, vi sono squadre di soccorso formate e specializzate a prestare aiuto in queste particolari condizioni. Esistono inoltre associazioni come quella del C.A.I. che mirano alla divulgazione delle conoscenze e delle regole base da rispettare in montagna in modo da viverla in sicurezza, organizzando varie attività come le escursioni.

Spesso la morte cardiaca improvvisa si verifica negli atleti in particolare quelli più giovani (sotto i 35 anni), infatti l'elevato sforzo fisico richiesto dall'attività sportiva che si sta praticando costituisce un fattore scatenante dell'insieme dei processi che in poco tempo determinano la cessazione dell'attività cardiaca. (Carisi, 2020)

In ogni caso di arresto cardiaco l'intervento statisticamente più efficace consiste nella rianimazione cardiopolmonare immediata (RCP), seguita rapidamente dall'uso di un defibrillatore automatico esterno (DAE), essenziali anche per una sopravvivenza neurologicamente intatta. (Perkins et al., 2015)

In maniera analoga l'escursionista che si trova in quota nel corso di un'escursione può essere improvvisamente colto da un arresto cardiaco. Sapendo che il trattamento più efficace consiste nella defibrillazione entro i primi minuti, e considerando che nei casi più fortunati, in cui il luogo permetta di contattare i soccorsi, i soccorritori potranno raggiungere il luogo in tempi troppo lunghi, oppure il rifugio più vicino dotato di DAE non potrà consegnarlo in tempo, l'attenzione si focalizza sulla strategia più efficace da poter attuare al fine di permettere una defibrillazione precoce della vittima.

Partendo da questa riflessione, una volta esaminati i dati preoccupanti che registrano i casi di arresto cardiaco nella popolazione generale e nei soggetti sottoposti a sforzo fisico, e conoscendo la catena dei soccorsi che si mette in azione in caso di malori in montagna,

mi sono domandata quale possano essere le strategie da poter mettere in atto per fronteggiare meglio tale problema e se sia opportuno eseguire un ulteriore studio con il supporto delle conoscenze e dell'esperienza dei protagonisti del soccorso in montagna.

Alla fine della revisione degli studi già eseguiti in merito a questi argomenti sono giunta alla conclusione che siano necessari ulteriori approfondimenti, in particolare proporrei l'esecuzione di un progetto che, valutando pro e contro insieme a chi interviene in queste aree, includa il trasporto del DAE nelle uscite più numerose organizzate dalle associazioni escursionistiche, e quindi considerare l'educazione e la preparazione delle guide alpine all'esecuzione delle manovre BLS; Inoltre, come strategia preventiva, opterei per un controllo periodico dell'ECG da sforzo per tutti i soci CAI o di altre associazioni, soprattutto per i soggetti più a rischio. Tale progetto potrà essere impostato come uno studio sperimentale usando come metodo di ricerca un focus group con gli operatori di diverse istituzioni locali che effettuano salvataggi in montagna, potrà essere inoltre integrato un questionario da rivolgere a tutti gli appassionati di montagna e in particolare ai soci CAI e agli accompagnatori a livello nazionale.

Key words: Sudden cardiac death, mountain, early defibrillation, AED, CPR, Alpine rescue.

INTRODUZIONE

La montagna.

La superficie complessiva dell'Italia ammonta a 302.073 chilometri quadrati, il paese risulta caratterizzato da un territorio prevalentemente collinare (pari al 41,6% della superficie complessiva), seguito da quello di montagna (35,%) e di pianura (23,2%). (Dati Istat, 2014)

“Montagna s. f. [lat. pop. **montania*, agg. femm., der. di *mons montis* «monte»]. – 1. a. In geografia fisica, rilievo di età geologica almeno terziaria, di altezza superiore a 600-700 m sul livello del mare, avente forme arrotondate e altitudine modesta se di formazione molto antica (come, per es., nei corrugamenti ercinici), oppure forme aspre, con picchi, canali, gole, ecc. se di formazione più recente [...]” (Vocabolario Treccani)

La montagna rappresenta una realtà geografica economica di straordinario rilievo in tutta Italia, delimitata a nord dalla catena montuosa delle Alpi ed attraversata da quella appenninica che decorre per l'intera penisola; il territorio nazionale è segnato peraltro dalla presenza di rilievi montuosi molto estesi anche nelle isole maggiori.

Nel territorio montuoso nazionale ritroviamo 4205 degli 8100 comuni italiani (il 51,9%) che si estendono per 175.245 kmq, nei quali risiede una popolazione di 14.310.751 abitanti, circa 1/4 della popolazione. (Rapporto Montagne Italia, Fondazione Montagne Italia [FMI], 2016)

C'è da considerare inoltre la moltitudine di turisti che si recano in questi territori per godersi le vacanze o solamente per una giornata all'aria aperta. L'offerta turistica degli ambienti montani tipici delle regioni meridionali, ma non solo, attira un afflusso di turisti eterogenei catturati dalla bellezza e dalla suggestività tipica di questi luoghi. La montagna offre anche adrenalina e divertimento grazie alle svariate attività e pratiche che coinvolgono turisti di ogni età. Qualsiasi esercizio praticato in questi territori richiede conoscenza, esperienza, preparazione, capacità di valutazione e prudenza, indispensabili per la propria sicurezza. Come scrive Maurizio Della Libera: “Conoscere i pericoli per poter meglio evitarli” (A cura di Maurizio Della Libera, *Montagna da vivere montagna da conoscere*, 2013, p. 832)

L'escursionista deve aver presente che il "Rischio zero" non esiste, il rischio di incombere in un incidente è sempre dietro l'angolo, spesso un piccolo errore può determinare conseguenze anche fatali. Si mira quindi a adottare tutte le misure di precauzione in modo da ottenere un rischio residuo accettabile. Nella pratica in montagna distinguiamo due tipologie di pericoli: quello oggettivo e quello soggettivo. Tuttavia, la separazione di queste forme di pericolo non è così netta in quanto spesso sono legate tra loro al punto che l'uno è tale solo perché innesca l'altro. (Della Libera, Montagna da vivere montagna da conoscere,2013)

Rischi oggettivi.

In un articolo sui pericoli in montagna (Salvatore Stringari, 2017) i pericoli oggettivi vengono descritti come tutte quelle situazioni di pericolo che non dipendono dall'escursionista o dal suo comportamento, ma fanno parte della natura stessa dell'ambiente. Distinguiamo i pericoli oggettivi in base alla natura del terreno: erboso, boschivo, ghiaioso, roccioso, nevoso o glaciale; In base ai fenomeni atmosferici: nebbia, sole, vento, freddo, fulmini, pioggia. Tali pericoli vengono definiti diretti in quanto agiscono direttamente su di noi, mentre parliamo di pericoli indiretti quando sono causati da un evento meteorologico che ha provocato mutamenti sul suolo montano(caduta di pietre, valanghe ecc...). (Dalla Libera, Montagna da vivere montagna da conoscere, 2013, cap.23)

Rischi soggettivi.

I rischi di tipo soggettivo riguardano la persona stessa ed assumono caratteristiche più o meno gravi a seconda delle condizioni del soggetto, sia la preparazione tecnica, forma fisica, condizione psico-fisica del momento, capacità di percezione e interpretazione dei segnali della natura, capacità decisionale, alimentazione, abbigliamento e attrezzatura tecnica. Spesso tali rischi sono associati ad una mancanza di conoscenze, impreparazione tecnica e superficialità nell'organizzazione dell'uscita che comprende una stima errata

delle difficoltà in rapporto alla propria esperienza e stato fisico. Spesso l'aspetto psichico viene sottovalutato, ma "Volontà, determinazione, tenuta psico-fisica sono qualità altrettanto indispensabili quanto quelle fisiche [...]" (Dalla Libera, Montagna da vivere montagna da conoscere, 2013, cap.23, p.767)

L'impatto della pandemia di Covid-19 nell'ambiente montano.

L'isolamento sociale imposto dalla pandemia Covid19 che ha investito il nostro paese a partire dai primissimi mesi dello scorso anno, ha determinato un brusco cambiamento nelle vite degli italiani, i quali si sono ritrovati immersi in un'emergenza di sanità pubblica di interesse globale, dichiarata dall'OMS il 22 Gennaio 2020.

Le misure sanitarie adottate per fronteggiare l'emergenza Covid-19 hanno visto il susseguirsi di decreti e ordinanze regionali con l'obiettivo di determinare il contenimento degli effetti epidemiologici, ciò si è tradotto in primis in misure di sorveglianza sanitaria speciale come l'obbligo dell'uso di DPI per la protezione delle vie aeree, la quarantena, divieto di assembramenti, ecc (governo.it, 2021)

Tuttavia, in particolare nell'estate 2020, dopo i lunghi ed interminabili mesi di lock down, al di là di ogni aspettativa, si è osservato un vero e proprio assalto alle mete montuose del territorio nazionale diventate attrazioni privilegiate per milioni di italiani. L'aspetto negativo però è stato rappresentato dal fatto che la gran parte dell'utenza era composta da escursionisti alle prime armi, inesperti, ignari dei rischi e pericoli della montagna. Ciò ha contribuito all'aumento delle chiamate di soccorso in montagna. I dati mostrano che l'87,5% delle vittime soccorse non era socio CAI.

I dati relativi alle attività di soccorso 2020 sanciscono un "record" di interventi da parte del CNSAS, il più alto mai riscontrato. In totale sono state compiute 10279 missioni, di cui 7658 in terreno impervio, con l'impiego di 43247 soccorritori, sfiorando le 200.000 ore totali di impiego. Oltre 450, purtroppo, sono state le vittime dello scorso anno. Le chiamate di soccorso eseguite nel 2020 ha superato seppur di poco quelle del 2019, che a sua volta si era chiuso con un significativo balzo in avanti dell'attività di soccorso rispetto al 2018, passando da 9.554 a 10.234 interventi (+7,1%).

Tra le cause che hanno richiesto l'intervento del CNSAS in testa alla classifica troviamo cadute e/o scivolate, su tutti i terreni, con 4604 casi (46,9%), seguite dalla voce

“incapacità” (28,4%), che comprende fra l’altro situazioni quali: perdita di orientamento, sfinimento, ritardo. Al terzo posto troviamo i malori, con 1158 infortunati e 356 chiamate di soccorso invece (3,6%) dovute alle pessime condizioni meteo.

Le persone soccorse sono state 9824 di cui 3635 illesi (37 %), 4093 feriti leggeri (41,7%), 1313 feriti gravi (13,4%), 228 feriti in imminente pericolo di vita (2,3%), 465 deceduti (4,7%) e 90 dispersi (0,9%).

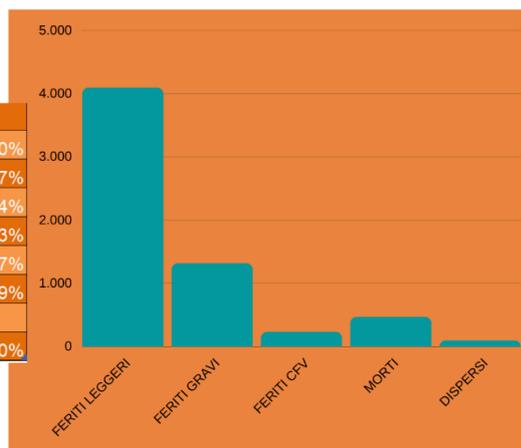
L’impiego del mezzo aereo è stato fondamentale, effettuato soprattutto con gli elicotteri operanti nelle basi operative del SUEM, protagonisti di 3123 missioni di soccorso alpino; Il 43,6% degli interventi è stato effettuato con l’uso dell’elicottero. (C.N.S.A.S., 2021)



Cause degli incidenti in montagna. Fonte: sito ufficiale del C.N.S.A.S. (Tab. 1)

Lo stato fisico

STATO FISICO		
ILLESI	3635	37,0%
FERITI LEGGERI	4093	41,7%
FERITI GRAVI	1313	13,4%
FERITI CFV	228	2,3%
MORTI	465	4,7%
DISPERSI	90	0,9%
TOTALE	9824	100,0%



Dati: Direzione Nazionale CNSAS - 2021

Stato fisico dell'utenza soccorsa. Fonte: sito ufficiale del C.N.S.A.S. (Graf.1)

Il Club Alpino Italiano.

Costituito il 23 ottobre 1863 a Torino, il Club Alpino Italiano è una libera associazione nazionale che, come recita l'articolo 1 del suo statuto, "ha per scopo l'alpinismo in ogni sua manifestazione, la conoscenza e lo studio delle montagne, specialmente di quelle italiane, e la difesa del loro ambiente naturale".

Si tratta della più antica e vasta associazione di alpinisti ed appassionati di montagna in Italia fondata da Quintino Sella (1827-1884) scienziato, politico e alpinista italiano, ispirato da analoghe associazioni già esistenti in Europa come Austria, Svizzera e Inghilterra.

L'associazione è costituita dai soci, la vera anima del CAI, riuniti liberamente in sezioni: al 31 ottobre 2018 conta 321.451 soci e socie, dato più alto nella storia associativa, che partecipano alle attività di 510 sezioni e 310 sottosezioni appartenenti a 21 gruppi regionali, di cui 2 raggruppamenti provinciali (Trentino e Alto Adige). Ad oggi il CAI si impegna per promuovere e consentire una frequentazione sicura della montagna, ad esempio curando la manutenzione e la segnaletica dei sentieri e delle vie ferrate e mantenendo aggiornato il catasto sentieri. L'associazione in più si occupa di oltre

700 rifugi alpini, compresi bivacchi, capanne sociali e punti d'appoggio. Diventare soci C.A.I. significa far parte di un gruppo che da sempre si impegna a divulgare con passione la conoscenza del territorio montano e delle tecniche alpinistiche, organizzando attività di vario genere, come le escursioni gratuite organizzate dalle sedi, uscite organizzate per i soci più piccoli (Alpinismo giovanile), corsi base e avanzati al fine di avvicinarsi in modo consapevole al mondo della montagna nel rispetto della natura e dei valori del C.A.I. (www.cai.it)

Istituzione del Soccorso Alpino italiano.

Nel 1954 viene costituito ufficialmente il Soccorso alpino che assumerà la denominazione di Corpo nazionale soccorso alpino e speleologico (CNSAS) con finalità definite dalla legge: contribuire alla vigilanza e prevenzione degli infortuni nell'esercizio delle attività alpinistiche, escursionistiche e speleologiche, al soccorso degli infortunati o dei pericolanti, e al recupero dei caduti. Al CNSAS è inoltre affidata la funzione di coordinamento nel caso di intervento di diverse organizzazioni di soccorso in ambito alpino o in ambiente impervio. Nel 1932 il CAI approva il "Regolamento per l'assistenza sanitaria in Montagna" con le prime Stazioni di Soccorso. Oggi il Soccorso alpino è una realtà d'eccellenza dove vengono formati tecnici preparati al meglio per fronteggiare l'emergenza in ambiente impervio e ostile. Il CNSAS si articola sul territorio attraverso 21 Servizi costituiti ognuno per ogni regione o provincia autonoma dell'Italia. Ad essi convergono 31 Delegazioni alpine e 16 Delegazioni speleologiche che contengono i Nuclei operativi, chiamati Stazioni, protagonisti nei soccorsi. Le Stazioni alpine sono 242, mentre quelle speleologiche sono 27. I volontari risultano complessivamente 7500, di cui 335 medici. (www.cnsas.it)

In caso di emergenza nei territori montani, solitamente si assiste ad una cooperazione tra più enti addetti al soccorso come i vigili del fuoco, la guardia forestale e la protezione civile.



Esercitazione dei soccorritori della stazione di Montefortino, Valle del Lago di Pilato, 01/08/2020. Fonte: Propria (Fig.2)

Dove interviene.

L'insieme degli scenari dove il Soccorso alpino opera si possono unificare con la sola definizione di "impervio". "Impèrvio agg. [dal lat. impervius, comp. di in-2 e pervius: v. pervio]. – 1. Di luogo che, per la conformazione del terreno o per ostacoli naturali che si frappongano, non permette o rende difficilissimo il passaggio: una montagna i., che non ha vie d'accesso; sentiero, cammino impervio. [...]” (Vocabolario Treccani).

Quello montuoso è infatti frequentemente caratterizzato da numerose criticità che rendono l'intervento difficoltoso. Nell'aumentare la complessità di un soccorso possono convergere diversi fattori, in particolare di tipo ambientale, che possono riguardare il meteo (pioggia, neve, scarsa visibilità dovuta alla nebbia) la luce, la temperatura, la geolocalizzazione della vittima, spesso poco chiara e difficile da ritrovare. L'ambiente così particolare in cui opera il CNSAS costituisce una sfida continua tra la scarsità di risorse disponibili rispetto a quelle necessarie. (www.cnsas.it)

Una delle maggiori criticità nell'intervento in ambiente ostile è il fattore tempo che spesso è maggiore quando viene richiesto l'intervento di una squadra di soccorso di terra. Proprio

per questo spesso viene attivato il servizio di elisoccorso, presente in tutte le regioni di Italia, che permette di gestire meglio il fattore tempo abbattendo ritardi e limitazioni legate al territorio e consente di poter raggiungere la vittime in tempi molto ristretti.

L'elisoccorso costituisce un mezzo di trasporto molto rapido, ma è altrettanto importante anche per l'attività di cura del paziente, in quanto la presenza di una squadra sanitaria formata da medico e infermiere garantisce una precoce stabilizzazione del paziente che verrà trasportato all'ospedale più vicino e più adatto alle condizioni del soggetto. (Chiappini, 2020)

L'equipe sanitaria del CNSAS.

Le operazioni di soccorso in montagna e in ambiente impervio si basano sul lavoro di specialisti preparati e pronti a garantire il successo delle missioni di soccorso. Gli oltre 6mila tecnici alpini del CNSAS operano per la sicurezza in montagna sull'intero territorio nazionale, in collaborazione con il Sistema Sanitario Nazionale e le realtà regionali del 118. Per garantire un elevato standard d'intervento tutti gli operatori del CNSAS devono sottoporsi ad un dettagliato piano formativo che garantisce un costante addestramento e formazione. L'organo deputato a questo compito è la Scuola Nazionale per i Tecnici di Soccorso Alpino. Sono più di 700 i medici e infermieri presenti all'interno del CNSAS con il compito di portare soccorso sanitario in ambiente ostile in migliaia di operazioni di soccorso condotte ogni anno sul territorio nazionale. Gli operatori sanitari devono garantire un minimo di preparazione tecnica individuale che permetta loro di raggiungere i luoghi di intervento in tempi ragionevoli e in massima sicurezza. (www.cnsas.it)

L'infermiere nel Soccorso Alpino.

L'infermiere è una figura attiva nell'organico del Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico, il suo ruolo è innanzitutto di tipo preventivo e formativo.

L'infermiere svolge il compito di valutare lo stato di criticità del paziente e stabilisce le priorità assistenziali collaborando all'interno dell'equipe professionale; Presenta inoltre

capacità individuali come l'autocontrollo, decisione, cooperazione, organizzazione, valutazione, oltre alle competenze tecnico alpinistiche e sanitarie.

Il primo passaggio in cui l'infermiere gioca un ruolo cruciale è quello della chiamata di soccorso alla C.O. La formazione specialistica dei sanitari ha permesso lo sviluppo di un soccorso che permette di raggiungere la vittima e prestare le prime cure utilizzando presidi sanitari come barelle e zaini allestiti. (www.cnsas.it)

Attivazione del soccorso in montagna.

La richiesta di soccorso viene fatta dall'utente attraverso il nuovo numero unico di emergenza europeo 112. Durante la chiamata con l'operatore della centrale operativa, per garantire un intervento mirato, veloce ed efficace, è importante che l'utente risponda chiaramente alle richieste dell'operatore, il quale lo interrogherà su informazioni riguardanti lo scenario dell'incidente, il numero degli infortunati e le loro condizioni generali. L'utente in chiamata sarà indirizzato dall'operatore ad eseguire manovre salva vita a seconda della situazione e resterà a disposizione dell'operatore e delle squadre di soccorso.

In base alla raccolta di queste informazioni (triage) verrà pianificata la missione di soccorso con le risorse più adatte al caso. Altri fattori determinanti a garantire un buon soccorso sono la descrizione del luogo dell'incidente, fornendo riferimenti utili ad identificarne la posizione, descrivere le condizioni meteorologiche (stato di visibilità, presenza di vento o altri eventi meteorologici), comunicare la presenza di ostacoli al volo, ad esempio elettrodotti o teleferiche che possano risultare di impedimento al servizio di elisoccorso. (www.cnsas.it)

Un fattore da non sottovalutare riguarda la questione del segnale telefonico che in questi territori risulta spesso debole o assente e che quindi impedisce la riuscita della chiamata di soccorso e costringe gli accompagnatori a spostarsi in zone più coperte dal segnale.

Arresto cardiaco e morte cardiaca improvvisa.

Spesso la Morte Cardiaca Improvvisa (MCI) e l'Arresto Cardiaco (AC) vengono confusi come sinonimi, ma in realtà descrivono due avvenimenti differenti.

Per morte cardiaca improvvisa si intende la cessazione inaspettata della circolazione entro un breve periodo dall'insorgenza dei sintomi, talvolta senza preavviso. Si verifica spesso in soggetti attivi e apparentemente sani che non avevano mai manifestato problemi di tipo cardiaco.

L'arresto cardiaco, invece, può essere un evento prevedibile e reversibile, ma nel caso in cui non si intervenga tempestivamente un arresto cardiaco può portare alla morte cardiaca improvvisa. L'AC determina la cessazione dell'attività cardiaca meccanica, ne consegue la mancata circolazione del flusso sanguigno agli organi vitali. (emd112.it, 2016)

Nell'80% dei casi di arresto cardiaco il ritmo maggiormente riscontrato è la fibrillazione ventricolare, spesso preceduta da tachicardia ventricolare; In entrambe le condizioni l'unico trattamento efficace è la defibrillazione.

Mentre, i ritmi non defibrillabili sono l'asistolia e l'attività elettrica senza polso (PEA). Queste due aritmie sono causate solitamente da situazioni acute di gravità estrema e difficilmente trattabili.

In caso di fibrillazione ventricolare, l'altezza delle onde elettriche, misurate attraverso un elettrocardiogramma, si abbassa in maniera progressiva entro pochi minuti, fino a giungere alla cessazione totale della circolazione sanguigna (asistolia). È stato calcolato che lo stato di asistolia viene raggiunto mediamente in 10-12 minuti dall'esordio dell'Arresto Cardio-Circolatorio (ACC). (defibrillatore.net)

Nel soggetto colpito da arresto cardiaco, infatti, si verifica immediatamente un arresto circolatorio e una caduta della pressione sanguigna, con conseguente perdita della coscienza dopo appena 10-15 secondi. Successivamente la mancata perfusione dei centri respiratori porta ad un arresto respiratorio e già dopo circa 4 minuti dall'evento le cellule del cervello entrano in sofferenza; Infatti, l'organismo consuma la riserva di ossigeno determinando danni cerebrali irreversibili. (edm112.it)

I segni e sintomi che si manifestano in un quadro clinico di arresto cardiaco possono essere improvvisi e inaspettati: di punto in bianco il soggetto crolla a terra, perdendo coscienza, apparentemente già privo di vita. In alcuni casi però, prima di arrivare alla

perdita di coscienza, i soggetti possono manifestare “segni premonitori” in grado di indicare l'imminente arresto cardiaco, che se non trattato adeguatamente e tempestivamente porta alla MCI. Tali sintomi sono: sudorazione fredda; dolore toracico, che si irradia a braccia, dorso, gola e mandibola; dispnea, tosse e difficoltà respiratorie; agitazione.

L'arresto cardiaco produce un'ischemia globale dell'organismo con effetti a livello cellulare che influiscono negativamente sul corretto funzionamento dei vari organi dopo manovre di rianimazione efficaci. Gli effetti principali sul nostro organismo sono: il danno cellulare diretto e la formazione di edema. Quest'ultimo è particolarmente dannoso a livello cerebrale poiché spesso determina un aumento della pressione endocranica con conseguente riduzione della perfusione cerebrale. (O'Connor, 2019)

Le cause ed epidemiologia.

La Morte Improvvisa può essere l'espressione di una cardiopatia clinicamente silente, di una ostruzione delle coronarie o di una o più anomalie congenite non sempre diagnosticate, colpendo anche persone giovani in apparente stato di salute. (O'Connor, 2019)

“La causa dell'arresto cardiaco è più spesso cardiaca (50%-60%), seguita da insufficienza respiratoria (15%-40%)”. (Andersen, L. W., Holmberg, M. J., Berg, K. M., Donnino, M. W., & Granfeldt, A., 2019)

Determinare la causa scatenante dell'AC è fondamentale, uno studio ha dimostrato che nel gruppo di pazienti con AC in cui sono state riconosciute le cause hanno mostrato un sostanziale beneficio in termini di sopravvivenza (29%) e di dimissione ospedaliera (19%), rispetto all'altro gruppo di pazienti la cui causa di arresto cardiaco non è stata rilevata. (Hergum, Haugen, Nordseth, Mjølstad & Skogvoll, 2015)

Evidenze dimostrano che fra le malattie cardiovascolari la cardiopatia ischemica rappresenta, ad oggi, la principale causa di morte in Italia, con una mortalità che supera i 200 mila decessi l'anno (dati Istat).

La morte cardiaca improvvisa è responsabile di circa 50.000 decessi all'anno in Italia e rappresenta oltre il 50% di tutti i decessi per malattie cardiovascolari.

Tale fenomeno si manifesta circa nel 60 % dei casi nel genere maschile in tutte le classi di età, in particolare è la principale causa di morte nei maschi di età compresa tra i 20 ed i 60 anni. (af-ablation.org)

Le vittime della Morte Cardiaca Improvvisa sono all'incirca 1 ogni 1000 abitanti ogni anno, ciò significa circa 350.000 decessi l'anno negli Stati Uniti d'America e circa 60.000 decessi l'anno in tutta Italia. (emd112.it, 2020)

La sindrome coronarica acuta sembra rappresentare circa il 50% di tutte le morti cardiovascolari e si stima che il 50% delle SCA sia la prima espressione clinica di malattie cardiache non diagnosticate in precedenza. (Fishman GI, Chugh SS, Dimarco JP, Albert CM, Anderson ME, Bonow RO, Buxton AE, Chen PS, Estes M, Jouven X, Kwong R, Lathrop DA, Mascette AM, Nerbonne JM, O'Rourke B, Page RL, Roden DM, Rosenbaum DS, Sotoodehnia N, Trayanova NA, Zheng ZJ, 2010)

Gli Arresti Cardiaci in Italia nel 2020 hanno registrato un +60% di decessi rispetto al 2019. Quindi oltre ai 60.000 decessi per arresto cardiaco che ogni anno si registrano in Italia, se ne aggiungo ulteriori 40.000.

In media si sono registrati quindi 274 decessi per arresto cardiaco ogni giorno, circa 11 ogni ora. Questa condizione è dettata da due fattori principali:

La scarsa disponibilità dei mezzi di soccorso e il prolungarsi dei tempi di intervento, a causa delle numerose chiamate e la minore richiesta da parte delle persone al manifestarsi dei primi sintomi di malessere, a causa del timore di poter contrarre il Covid-19 nei mezzi di soccorso oppure in ospedale. (emd112.it,2020)

Fattori di rischio e fattori favorevoli.

Il principale fattore di rischio per la MCI è rappresentato da precedenti attacchi di cuore, circa il 75% delle persone decedute a causa della Morte Cardiaca Improvvisa avevano una storia di attacchi di cuore. Oltre a ciò, rappresentano ulteriori fattori di rischio:

la presenza di aritmie cardiache con cause sconosciute, la tachicardia, anche a riposo, una bassa frazione di eiezione ventricolare, episodi di svenimento per cause sconosciute, una storia familiare di cardiopatie o di MCI, l'utilizzo di alcuni farmaci, diabete, fumo e abuso di alcol. (emd112.it)

I tassi di sopravvivenza variano in modo significativo in base alla combinazione di fattori di rischi e fattori favorevoli, tra quest'ultimi possiamo trovare: Rianimazione cardiopolmonare precoce ed efficace iniziata da testimoni, arresto testimoniato, arresto intraospedaliero, ritmo iniziale defibrillabile, defibrillazione precoce e il trattamento post-arresto, tra cui supporto circolatorio e cateterismo cardiaco.

Complessivamente, la sopravvivenza riportata dopo l'arresto extraospedaliero è di circa il 10%. A tal fine è essenziale un rapido intervento con una rianimazione RCP, una risposta organizzata e sequenziale per il trattamento dell'arresto cardiaco e un rapido avvio della defibrillazione precoce, entro pochi minuti dall'arresto, in caso di ritmo defibrillabile. (msdmanual.com)

Come intervenire.

Il riconoscimento precoce dell'arresto cardiaco rappresenta il primo step della catena della sopravvivenza seguito dalla chiamata di soccorso tramite il numero d'emergenza europeo 112. Una persona colpita da arresto cardiaco si troverà in stato di incoscienza mostrando apnea, assenza di respirazione, o gasping, ovvero un boccheggiamento caratterizzato da una riduzione estrema della frequenza degli atti respiratori fino al loro totale arresto e assenza di polso. Seguirà poi l'esecuzione delle manovre di BLS-D (Basic Life Support and Defibrillation) presenti nelle linee guida ERC 2015. (ircouncil.it)

La rianimazione cardiopolmonare immediata (RCP), idealmente seguita dall'uso rapido di un defibrillatore automatico esterno (DAE), è la chiave per una sopravvivenza neurologicamente intatta. (Perkins et al., 2015)

“Il trattamento più efficace della Fibrillazione Ventricolare e della Tachicardia Ventricolare senza polso è l'erogazione di uno shock elettrico al miocardio.” (comocuore.org)

Tale tecnica viene definita defibrillazione e consiste nell'uso terapeutico di corrente elettrica somministrata in grandi quantità per un brevissimo periodo di tempo. Lo shock della defibrillazione depolarizza temporaneamente il cuore e abolisce completamente l'attività elettrica dell'organo, permettendo la ripresa di una attività contrattile più coordinata. (Tiscali.it)

Il defibrillatore è un apparecchio salvavita in grado di rilevare le alterazioni del ritmo della frequenza cardiaca e di erogare una scarica elettrica al cuore qualora sia necessario. Generalmente, un defibrillatore è composto da due elettrodi da posizionare sul torace del paziente, tramite i quali viene monitorato l'ECG, e da una parte centrale dedicata all'analisi dei dati da essi trasmessi.

La quantità di energia raccomandata per la prima defibrillazione è 200 J, mentre per il secondo shock livelli adeguati dovrebbero essere 200-300 J.

Esistono quattro principali tipologie di defibrillatori: il defibrillatore manuale, il defibrillatore semiautomatico esterno, il defibrillatore automatico esterno e il defibrillatore impiantabile o interno.

Il defibrillatore manuale esterno è un dispositivo associato ad un elettrocardiografo e può essere utilizzato esclusivamente da personale medico. In base al tracciato elettrocardiografico emesso il medico può decidere se erogare o meno una scarica elettrica al paziente e la sua entità. (comocuore.org)

I defibrillatori semiautomatici esterni (DAE) si stanno diffondendo sempre di più all'interno del territorio nazionale ed il loro sviluppo ha contribuito a rivoluzionare la rianimazione extraospedaliera. Questo tipo di defibrillatore è costruito con una tecnologia in grado di analizzare automaticamente il ritmo cardiaco di un soggetto e di stabilire se è necessario o meno erogare una scarica elettrica al cuore del paziente. L'analisi del ritmo cardiaco viene eseguita per mezzo degli elettrodi e richiede dai 10 ai 20 secondi. Il ritmo cardiaco viene analizzato da un microprocessore nel defibrillatore e se il suo algoritmo rileva la fibrillazione ventricolare, o comunque un ritmo defibrillabile, i dispositivi emettono un allarme che avvisa che uno shock è consigliato. I tassi di specificità dell'algoritmo di rilevamento della fibrillazione ventricolare si avvicinano al 100%. Vanno sempre eseguite le indicazioni vocali e visive del DAE assicurandosi che nessuno tocchi la vittima durante l'analisi del ritmo. (Patil, K. D., Halperin, H. R., & Becker, L. B. (2015))

Il decreto-legge n. 158 pubblicato in Gazzetta Ufficiale il 13 settembre 2012, denominato il Decreto Balduzzi, predispone la dotazione e l'impiego, da parte di società sportive professionistiche e dilettantistiche di defibrillatori semi-automatici e di altri eventuali dispositivi salvavita.

Il disegno di legge 1441, approvato il 27 Maggio 2021 dalla commissione Igiene e Sanità del Senato, introduce diverse misure rilevanti al fine di rafforzare il primo soccorso in caso di arresto cardiaco. Prevede infatti uno stanziamento di 10 milioni di euro per la diffusione nei prossimi cinque anni dei DAE nei luoghi più frequentati come aeroporti, stazioni ferroviarie, porti, scuole, università, comprende inoltre l'obbligo dell'introduzione a scuola dell'insegnamento delle manovre di rianimazione cardiopolmonare e l'obbligo per le società sportive professionistiche e dilettantistiche di dotarsi di DAE. (ircouncil.it,2021)

L'ampia disponibilità di DAE nella comunità si è dimostrata particolarmente utile per migliorare la sopravvivenza dall'arresto cardiaco pre-ospedaliero. In un ampio studio sulla defibrillazione ad accesso pubblico vi erano un numero notevole di sopravvissuti alla dimissione ospedaliera in scenari in cui i volontari laici sono stati formati all'uso di DAE e RCP (23%) rispetto alla sola RCP (14%). (Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, McBurnie MA, Zalenski R, Becker LB, Schron EB, Proschan M. 2004)

In un'analisi retrospettiva di uno studio di coorte eseguito in Giappone e pubblicato nel 2019, a supporto dei vantaggi ottenuti dalla defibrillazione e da una maggiore accessibilità e disponibilità dei DAE all'interno della comunità, è stata dimostrata l'importanza della defibrillazione precoce, quindi prima dell'arrivo dei soccorsi, in caso di arresto cardiaco extraospedaliero. Lo studio ha identificato una popolazione di 28019 pazienti che hanno subito un arresto cardiaco con ritmo defibrillabile e assistito da astanti. 2242 pazienti (8%) non hanno ottenuto il ripristino della circolazione spontanea con la RCP associata a defibrillazione prima dell'arrivo del sistema di emergenza, mentre 25087 (89,5%) sono stati i pazienti che non hanno ottenuto il ripristino della circolazione spontanea con la sola RCP prima dell'arrivo del SME. La porzione di pazienti con un esito neurologico favorevole è stata significativamente più alta in coloro che hanno ricevuto la defibrillazione ad accesso pubblico rispetto a quelli che non l'hanno fatta (37,7% vs 22,6%). Anche la percentuale di pazienti che sono sopravvissuti a 30 giorni dall'arresto cardiaco è stata di gran lunga più elevata in coloro che hanno ricevuto la defibrillazione ad accesso pubblico (44%). (Nakashima, T., Noguchi, T., Tahara, Y., Nishimura, K., Yasuda, S., Onozuka, D., Iwami, T., Yonemoto, N., Nagao, K., Nonogi, H., Ikeda, T., Sato, N., Tsutsui, H., 2019)

A causa di un'incidenza relativamente alta di AC extraospedaliero, alcune aree geografiche come le aree semi-urbane con lunghi tempi di risposta mostrano la reale necessità dell'utilizzo di un sistema per la rapida dotazione del DAE. Infatti, è stato condotto uno studio avente l'obiettivo di testare, in un ambiente reale, la fattibilità della consegna di un defibrillatore tramite un drone. Si tratta di uno studio prospettico di fattibilità clinica condotto tra il 1 Giugno e il 30 Settembre 2020 in tre aree all'interno dello spazio aereo controllato dell'aeroporto di Säve (Göteborg) in Svezia, che copre un'area di circa 125 km² con al suo interno circa 80.000 abitanti. I droni telecomandati dotati del defibrillatore sono stati collocati all'interno di hangar automatizzati ed erano disponibili giornalmente per la spedizione tra le 08:00 e le 22:00, ovvero quando lo spazio aereo era aperto. Per ogni volo, il pilota richiedeva telefonicamente l'autorizzazione al controllo traffico aereo, una volta raggiunta la vittima, il drone consegnava il defibrillatore e faceva ritorno verso l'hangar. Durante il periodo di studio si sono verificati 53 avvisi di sospetto arresto cardiaco, escludendo quelli fuori area o esclusi a causa di criteri di esclusione previsti, per un totale di 14 casi, i droni sono decollati nell'86% dei casi. Nel 64% dei casi i droni sono arrivati prima dei mezzi di soccorso. Questo studio ha dimostrato che i defibrillatori possono essere trasportati dai droni con un tasso di consegna riuscito del 92%.

Morte cardiaca improvvisa negli atleti.

Si stima che 1-3/100 000 giovani atleti evidentemente sani vada incontro a un'inaspettata tachicardia o fibrillazione ventricolare e muoia improvvisamente durante un esercizio fisico. I maschi sono colpiti fino a 10 volte di più delle femmine. (Robert S. McKelvie, Manuale MSD, 2020)

Nei giovani atleti, l'AC improvviso può avere molte cause, ma la più diffusa è la cardiomiopatia ipertrofica non diagnosticata. La malattia coronarica è probabilmente la principale causa di decessi correlati all'esercizio, specialmente negli uomini di età superiore ai 40 anni, non fisicamente in forma. (Friedewald e Spence, 1990)

La morte cardiaca improvvisa è caratterizzata soprattutto dall'imprevedibilità dell'evento e dalla rapida insorgenza dei sintomi. Si parla inoltre di MIS (Morte

improvvisa da sport) in cui l'arresto cardiaco ha un rapporto causa-effetto con l'attività sportiva. L'incidenza della MIS non supera l'1-2% del numero globale di tutte le morti improvvise. (Carisi Cristian, 2018)

Tale condizione si verifica spesso in individui giovani (età inferiore ai 35 anni) e apparentemente sani che, anche in virtù del livello di attività fisica che svolgono e dei controlli a cui sono sottoposti gli sportivi nel nostro Paese, sono ritenuti a basso rischio di problemi cardiaci. (af-ablation.com) Gli sportivi più colpiti sono quelli di basso livello agonistico, dilettanti e amatori che rappresentano circa l'80%. Questa stima è giustificata dai minori controlli medici e dalla minore accuratezza con cui vengono svolti. Lo sport non è la causa dell'aumento della mortalità nei giovani, agisce piuttosto come un fattore scatenante dell'arresto cardiaco in quegli atleti che sono affetti da condizioni cardiovascolari silenti, che presentano quindi una condizione patologica asintomatica che può determinarsi pericolosa per la vita durante l'esercizio fisico. (Carisi, 2020)

L'arresto cardiaco in montagna.

Sono pochi i dati che la letteratura offre sulla probabilità di sopravvivenza ad un arresto cardiaco improvviso in montagna. Da uno studio retrospettivo pubblicato online nel 2019, un gruppo di ricercatori ha analizzato l'epidemiologia e gli esiti di pazienti affetti da arresto cardiaco e sottoposti a RCP con defibrillazione automatica esterna (DAE) nelle montagne austriache. (röhle, M., Vögele, A., Neuhauser, P., Rauch, S., Brugger, H., & Paal, P., 2019) Sono stati studiati tutti i casi di arresto cardiaco in montagna dall'anno 2005 al 2015. I casi registrati complessivamente sono 781. Le attività più frequenti al momento dell'arresto erano l'escursionismo (63,46%) e lo sci o snowboard (44,32%).

Nel database nazionale è stato ritrovato che solo nel 3% dei casi la vittima è sopravvissuta con un buon esito neurologico. Nella totalità dei casi sopravvissuti la vittima ha ricevuto una RCP immediata fornita dagli astanti e una defibrillazione precoce con l'utilizzo di un DAE. Mettendo in evidenza che anche nelle zone di montagna, la RCP immediata da parte degli astanti e l'uso rapido di un DAE sono essenziali per la sopravvivenza con un buon esito neurologico.

Durante un'escursione montana si è esposti all'ipossia e al freddo. Questi fattori, in combinazione con l'aumento del consumo di ossigeno richiesto a causa dell'attività eseguita, possono portare a eventi letali come la morte cardiaca improvvisa. (Burtscher M., 2007)

I DAE sono sempre più disponibili nelle zone di montagna (ad es. nei rifugi, nelle stazioni delle funivie e delle seggiovie). Iniziative di società mediche, squadre di emergenza e di soccorso alpino, stanno aumentando la consapevolezza sui benefici e le conoscenze su come eseguire la RCP e utilizzare un DAE nell'arresto cardiaco (Elsensohn et al., 2006). Il quotidianosanita parla proprio di un progetto "Rifugio Cardioprotetto" (2018) promosso dal tavolo trentino della montagna. Grazie a questa iniziativa 12 rifugi trentini, particolarmente isolati e difficili da raggiungere, saranno dotati di uno strumento salva vita, il DAE.

Naturalmente il tasso di sopravvivenza negli ambienti montani è meno elevato rispetto a quello riscontrato nelle aree urbane, dove i tassi di sopravvivenza possono raggiungere il 19%. (Schober et al., 2016) Gli AC che si verificano durante l'attività fisica nelle aree montuose hanno una prognosi peggiore rispetto alle località alternate. Uno studio precedente ha analizzato tutti i pazienti trattati con il servizio medico di emergenza di età superiore ai 40 anni che hanno subito un arresto cardiaco extraospedaliero di presunta eziologia cardiaca durante l'esercizio, tra gennaio 2012 e dicembre 2015. (ung, E., Park, J. H., Kong, S. Y., Hong, K. J., Ro, Y. S., Song, K. J., Ryu, H. H., & Shin, S. D. 2018)

In caso di arresto cardiaco in ambienti montani la defibrillazione precoce è cruciale per la sopravvivenza con un buon esito neurologico dopo l'arresto cardiaco. La defibrillazione rapida può però essere una sfida nelle aree scarsamente popolate e remote, dove l'incidenza di arresto cardiaco è bassa e i tempi di risposta dei soccorritori possono essere lunghi. "Sono necessari ulteriori studi su AED e PAD nelle aree rurali." (Ströhle, M., Paal, P., Strapazzon, G., Avancini, G., Procter, E., & Brugger, H., 2014)

OBIETTIVO

Questo studio ha l'obiettivo generale di valutare la fattibilità di implementazione di un progetto di defibrillazione precoce in ambiente montano, attraverso una revisione della letteratura a supporto della successiva elaborazione di un protocollo di ricerca che analizza il vissuto del personale istituzionalmente coinvolto in attività di soccorso alpino e speleologico.

La prima fase ha l'obiettivo di individuare le strategie attuabili per la gestione della morte cardiaca improvvisa in ambiente montano attraverso una revisione della letteratura

La seconda fase ha lo scopo di elaborare un protocollo di ricerca, ad arricchimento della revisione della letteratura, che integrerà l'esperienza e le opinioni dei soccorritori del CNAS e altri corpi che svolgono attività di ricerca e soccorso in ambiente montano. L'attuazione del progetto sarà demandata alla terza fase dello studio.

MATERIALI E METODI

- DESCRIZIONE DEL PROBLEMA

La montagna rappresenta un territorio molto particolare poiché nasconde diversi tipi di rischi: oggettivi e soggettivi. Tra quelli oggettivi, derivanti dalla natura stessa, vengono considerati tutti i fenomeni atmosferici e le caratteristiche del terreno. Mentre quelli soggettivi dipendono dalle condizioni dell'individuo, quindi dalla sua prestazione fisica, dalla conoscenza dell'ambiente e della preparazione tecnica. (Dalla Libera, 2013)

A livello mondiale la montagna attira più di 100 milioni di turisti con condizioni fisiche e di salute differenti ogni anno. (Burtscher M., 2017) Ma a partire dall'estate 2020 si è verificato un assalto alle mete montuose, fenomeno confermato dai dati ufficiali pubblicati nel sito del C.N.S.A.S. che mostrano un importante aumento del numero di interventi con un totale di 10279 missioni. (C.N.S.A.S.,2020) Il corpo nazionale del soccorso alpino dispone di più di 700 operatori tra medici e infermieri richiamati a prestare soccorso in migliaia di operazioni in ambiente ostile. In particolare, l'infermiere ricopre un ruolo attivo già a partire dalla chiamata di soccorso alla C.O. dove si preoccuperà di geolocalizzare la vittima e fornire le prime indicazioni prima dell'arrivo delle squadre di soccorso.

L'arresto cardiaco improvviso è un'importante sfida per la salute pubblica. (Fishman GI, et al, 2010) Dati Istat riportano che l'arresto cardiaco in Italia uccide circa 60.000 persone ogni anno. (istat.it) Gli studi inoltre stimano che 1-3/100 000 giovani atleti evidentemente sani vada incontro a un'inaspettata tachicardia o fibrillazione ventricolare e muoia improvvisamente durante un esercizio fisico. I maschi sono colpiti fino a 10 volte di più delle femmine. (Robert S. McKelvie, Manuale MSD, 2020) Si tratta di una morte cardiaca improvvisa strettamente collegata all'attività fisica.

Per quanto riguarda l'AC le evidenze dimostrano che i fattori principali al fine di garantire la sopravvivenza sono una rianimazione cardiopolmonare precoce ed efficace associata alla defibrillazione nei primi minuti dall'evento, si tratta infatti di un evento tempo-correlato. (msamannual.com) Dopo soli sessanta secondi dall'arresto si abbassa del 10% la probabilità di restare in vita, e dopo soltanto 5 minuti di tempo, le possibilità di salvezza scendono al 50%. (varesenews, 2018)

Considerando quindi lo sforzo fisico eseguito dall'escursionista in montagna, vi è più probabilità di incombere in un arresto cardiaco improvviso in cui la defibrillazione precoce rappresenta un fattore cruciale per la sopravvivenza della persona. In questi ambienti però la rapida disponibilità di un DAE costituisce una reale sfida in quanto, pur essendo presente in molti rifugi o impianti sciistici italiani, nel caso in cui la vittima si trovasse ad una distanza importante da uno di questi centri, la tempistica di arrivo del dispositivo sarebbe troppo lunga per assicurare una defibrillazione efficace.

Si ritiene quindi necessario uno studio sistematico della letteratura in materia, in modo da stabilire se sono stati già eseguiti studi che rispondono a questo tipo di problematica o se risulterà invece opportuno indagare meglio la questione elaborando un progetto di defibrillazione precoce in montagna.

- QUESITO DI RICERCA

Metodologia PICO (Tab. 2)

P	<i>Patient</i>	Soggetti che vanno incontro ad arresto cardiaco improvviso in ambiente montano
I	<i>Intervention</i>	Rapido inizio delle manovre di RCP da parte dei testimoni nell'attesa dei soccorsi.
C	<i>Comparison</i>	Inizio delle manovre di RCP associate a defibrillazione precoce sul posto nell'attesa dei soccorsi.
O	<i>Outcome</i>	Differenza del tasso di sopravvivenza
Quesito di ricerca		Nel caso di arresto cardiaco in ambiente montano effettuare una defibrillazione precoce, oltre alle manovre RCP, incide sul tasso di sopravvivenza del soggetto?

- METODI DI RICERCA DELLE EVIDENZE

Nel presente studio è stata eseguita una ricerca bibliografica nella banca dati PubMed degli articoli riguardanti l'arresto cardiaco nelle aree montuose, si è indagato inoltre sui fattori di rischio e sulle strategie di intervento già studiate.

Inserendo le seguenti parole chiave:

Cardiopulmonary resuscitation AND Mountain.

Cardiac arrest AND defibrillation AND Mountain

Sudden cardiac death AND physical activity AND survival

Cardiac arrest AND DAE AND Mountain

sono stati trovati 192 articoli. In seguito all'esclusione dei duplicati, all'applicazione dei criteri di inclusione e dopo una lettura attenta dell'intero articolo si sono ridotti a 16. (Tab.3)

Non vi sono stati applicati criteri di esclusione basati sul tipo di articolo.

- CRITERI DI SELEZIONE DELLE EVIDENZE

I criteri di inclusione utilizzati nella ricerca degli articoli sono i seguenti:

- Ogni articolo sulla tematica
- Pubblicato a partire dall'anno 2011 all'anno 2021
- Articolo con abstract disponibile
- In lingua inglese.

Criteri di esclusione utilizzati:

- Paziente pediatrico
- Arresti cardiaci secondari

RISULTATI

Nello studio sono stati inclusi 16 articoli pubblicati negli ultimi 10 anni nella banca dati PubMed. Dopo una prima lettura integrale di essi si può confermare che in linea generale tutti gli studi esaminati si sono dimostrati coerenti e concordi tra loro. Abbiamo già sottolineato e descritto l'importanza di un intervento precoce in caso di arresto cardiaco extraospedaliero; Uno studio eseguito nelle Alpi francesi settentrionali, in cui si sono analizzati tutti i casi di arresto cardiaco nel decennio 2004-2014, per un totale di 19.341 casi, dimostra proprio l'importanza di un intervento rapido. Evidenza, infatti, che nonostante le difficili condizioni, i pazienti con AC sulle piste da sci presentavano un tasso di sopravvivenza più elevato, dovuto all'efficienza della rianimazione eseguita rapidamente dalle pattuglie di sci presenti in pista. (Viglino, D., Maignan, M., Michalon, A., Turk, J., Buse, S. K., Blancher, M., Aufderheide, T. P., Belle, L., Savary, D., Ageron, F. X., Debaty, G., & Northern French Alps Emergency Network RENA group, 2017)

Nell'approfondire quali possano essere i fattori di rischio, quelli protettivi e le strategie di prevenzione attuabili per la morte cardiaca improvvisa, si è visto che il fattore di rischio principale è rappresentato da una precedente storia di infarto del miocardio o malattia coronarica diagnosticata. (Niebauer, J., & Burtcher, M., 2021) Molti studi, inoltre, concordano sull'evidenza che “la morte cardiaca improvvisa (SCD) è la principale causa di decessi nei maschi di età superiore ai 34 anni durante l'escursionismo o lo sci alpino in montagna” (Martin Burtcher, 2007) Nello studio di Niebauer et al. risulta che nel 50% dei casi l'arresto cardiaco si è verificato il primo giorno di escursione nelle tarde ore del mattino. Ciò può essere spiegato, riferiscono gli autori, da una maggiore distanza dall'ultimo pasto, associata ad un esaurimento delle scorte di carboidrati, che si unisce ad altri fattori di stress fisiologico come la disidratazione, un'attività fisica non abituale, il freddo e l'ipossia.

Sempre Burtcher nel 2017 conferma tutti i fattori di rischio sopra elencati, e in particolare riferisce l'importanza dell'identificazione dei soggetti a rischio, della preparazione fisica individuale e dell'attuazione dei giusti comportamenti in particolare nel primo giorno in quota. Da uno studio osservazionale retrospettivo in cui sono stati analizzati 2079 casi di persone soccorse nelle montagne dell'Aragòn dal 2010 al 2016,

si è visto un aumento statisticamente significativo dell'età dei pazienti soccorsi con patologie cardiache (55+- 15 aa). I dati hanno anche evidenziato che l'80% dei soccorsi per patologie cardiache erano uomini. Lo studio si conclude quindi mostrando la necessità di eseguire uno screening cardiaco preventivo in particolare nei soggetti più anziani, e sottolinea inoltre l'importanza della presenza di un DAE nei "veicoli/personale di soccorso e rifugi". (Martínez-Caballero, C. M., & Sierra Quintana, E. 2019). Uno studio di coorte retrospettivo eseguito in Austria ha dedotto che il rischio di morte cardiaca improvvisa durante le attività in montagna è attenuato se si trascorre la prima notte di esposizione all'altitudine dormendo sopra i 1000m slm, infatti, un certo grado di acclimatazione è benefico e protettivo contro tali patologie cardiache. (Lo, M. Y., Daniels, J. D., Levine, B. D., & Burtcher, M., 2013)

Dall'analisi degli studi è emerso che l'instaurazione rapida della catena di sopravvivenza dalla scena all'unità di terapia intensiva e la messa a disposizione di un DAE in questi territori, sono fondamentali per un esito favorevole in caso di problemi cardiaci. Un case report del 2017 ha studiato il caso di un AC di un trentaseienne senza precedenti storie cliniche significative, avvenuto sul monte Fuji (3776mt slm). L'evento si è verificato alla nona stazione della montagna (3600m slm). Appena l'uomo ha perso conoscenza un testimone ha subito fornito supporto vitale di base utilizzando un DAE presente nella stazione. La defibrillazione ha permesso all'uomo di riprendere conoscenza, è stato dimesso senza alcun deficit neurologico. (Yanagawa, Y., Omori, K., Takeuchi, I., Jitsuiki, K., Yoshizawa, T., Ishikawa, K., Kando, Y., Fukata, M., & Ohsaka, H., 2017)

I risultati dello studio EuReCa TWO in cui è stata valutata la sopravvivenza dopo l'arresto cardiaco extraospedaliero in Europa, dimostrano l'importanza dell'esecuzione della RCP eseguita dagli astanti. Ha mostrato infatti che in un totale di 37.054 casi di arresto cardiaco da ottobre a dicembre 2017 in 28 stati europei, in 25.171 casi la rianimazione è stata iniziata da un astante e in un terzo dei casi è stato raggiunto il ROSC (Ritorno della circolazione spontanea). (Gräsner, J. T., Wnent, J., Herlitz, J., Perkins, G. D., Lefering, R., Tjelmeland, I., Koster, R. W., Masterson, S., Rossell-Ortiz, F., Maurer, H., Böttiger, B. W., Moertl, M., Mols, P., Alihodžić, H., Hadžibegović, I., Ioannides, M., Truhlář, A., Wissenberg, M., Salo, A., Escutnaire, J., ... Bossaert, L., 2020)

In generale gli arresti cardiaci che si verificano durante un'attività sportiva nelle aree montuose hanno una prognosi peggiore rispetto ad altre località. Lo studio osservazionale

eseguito in Corea dimostra proprio una significativa differenza dei risultati in termini di sopravvivenza e esiti neurologici negli arresti cardiaci in montagna e in altri luoghi. Più in dettaglio gli arresti cardiaci in montagna hanno mostrato un numero maggiore di ritmi non defibrillabili sulla scena e tempi pre-ospedalieri molto più lunghi. In particolare, la prognosi del paziente risulta peggiore nei casi in cui la defibrillazione non è eseguita in tempi brevi a causa dei tempi pre-ospedalieri. (Jung, E., Park, J. H., Kong, S. Y., Hong, K. J., Ro, Y. S., Song, K. J., Ryu, H. H., & Shin, S. D. 2018)

La revisione sulle strategie per migliorare l'esito dell'arresto cardiaco (Jabbour, R. J., Sen, S., Mikhail, G. W., & Malik, I. S., 2017) ha dimostrato che la diffusione del concetto di catena di sopravvivenza, sviluppato oltre 20 anni fa, ha aiutato l'elaborazione e la standardizzazione di protocolli al fine di migliorare la sopravvivenza negli arresti cardiaci. Tali protocolli evidenziano la criticità di azioni fondamentali al fine della sopravvivenza, come il riconoscimento dei sintomi, l'attivazione precoce del sistema di emergenza, l'esecuzione della RCP da parte degli astanti e la defibrillazione rapida. L'attuazione corretta e efficace di questi passaggi porta all'aumento dei ROSC (Return of spontaneous circulation) preospedalieri, dovuto anche all'implementazione dei DAE disponibili al pubblico e ad una diffusa formazione in materia degli astanti. (Jabbour, R. J., Sen, S., Mikhail, G. W., & Malik, I. S., 2017) Un'efficace strategia preventiva riguarda proprio la formazione con corsi BLS/D degli escursionisti e tutti coloro che frequentano la montagna. (Burtscher, 2007)

L'importanza della defibrillazione precoce viene anche evidenziata dall'articolo (Ströhle, M., Vögele, A., Neuhauser, P., Rauch, S., Brugger, H., & Paal, P., 2019) riguardante gli arresti cardiaci nelle montagne austriache dal 2005 al 2015, al fine di ottenere i risultati degli esiti riscontrati. Lo studio retrospettivo registra 781 casi: nel 17% dei casi si è tentata la defibrillazione con uso di DAE. Risulta evidente che l'arresto cardiaco è una grande minaccia per la vita soprattutto in questi luoghi isolati, in cui la presenza di un DAE può essere fondamentale e decisiva, infatti, lo studio ha riscontrato che solo nel 3% dei casi i pazienti sono sopravvissuti e tutti avevano ricevuto una RCP immediata associata a defibrillazione sul luogo.

Sono stati effettuati più studi sugli effetti fisiologici dati dall'altitudine e dall'affaticamento del soccorritore che influiscono sulla qualità della rianimazione cardiopolmonare. Infatti, una RCP prolungata in alta quota definisce una sfida

significativa per i soccorritori, eseguire tale intervento dopo una salita non indifferente potrebbe portare ad un esaurimento fisico precoce.

Uno studio ha reclutato 38 operatori sanitari con formazione RCP chiedendo loro di eseguire la RCP ininterrotta per 5 minuti a livello del mare e in quota. I risultati hanno registrato una diminuzione della saturazione di ossigeno e un aumento della pressione, della frequenza cardiaca e dell'affaticamento, quest'ultimo misurato con la scala Borg dopo le compressioni, in più, solo 33 partecipanti hanno concluso la RCP ad alta quota. (Wang, J. C., Tsai, S. H., Chen, Y. L., Hsu, C. W., Lai, K. C., Liao, W. I., Li, L. Y., Kao, W. F., Fan, J. S., & Chen, Y. H., 2014)

Un altro studio più recente è stato eseguito con venti alpinisti esperti del Servizio di soccorso alpino austriaco formati in Base Life Support, i quali hanno eseguito la RCP su un manichino divisi in due gruppi per una durata di 16 minuti cambiando i ruoli ogni 2 minuti. La RCP è stata eseguita all'altitudine base (673mt slm) e subito dopo una rapida salita a 3454 m slm, tutto si è verificato come una reale esercitazione. E' stata riscontrata una diminuzione di 1cm della profondità delle compressioni in quota. (Egger, A., Niederer, M., Tscherny, K., Burger, J., Fuhrmann, V., Kienbacher, C., Roth, D., Schreiber, W., & Herkner, H., 2020)

Anche un altro studio ha arruolato degli studenti per verificare l'affaticamento del soccorritore secondo le linee guida ERC del 2010 e il suo effetto sulla RCP. Dallo studio emerge che l'affaticamento influisce sull'erogazione delle compressioni toraciche e che quindi sarebbe opportuno cambiare i ruoli dei soccorritori ogni 2 minuti nel corso dell'erogazione della RCP.

L'ultimo studio evidenzia la differenza tra una RCP senza defibrillazione e RCP associata a defibrillazione in seguito ad arresto cardiaco. Dei 1743 casi studiati di pazienti che hanno subito un arresto cardiaco in un luogo pubblico, 336 hanno ricevuto l'applicazione del DAE; La percentuale di pazienti con sopravvivenza a un mese con esito neurologico favorevole è stata più alta nel gruppo in cui è stato utilizzato il DAE rispetto a quel gruppo di pazienti in cui non è stato utilizzato (29,8% vs 9,7%). (Kishimori, T., Kiguchi, T., Kiyohara, K., Matsuyama, T., Shida, H., Nishiyama, C., Kobayashi, D., Okabayashi, S., Shimamoto, T., Hayashida, S., Kitamura, T., Kawamura, T., & Iwami, T., 2020)

Database	Keywords	Titolo	Autore (i)	Disegno di studio	Obiettivo (i)	Strumenti di raccolta	Conclusioni
PubMed	Cardiopulmonary resuscitation (CPR); Manikin; Mountain medicine; Out-of-hospital CPR.	Influence of physical strain at high altitude on the quality of cardiopulmonary resuscitation	Alexander Egger, Maximilian Niederer, Katharina Tscherny, Josef Burger, Verena Fuhrmann, Calvin Kienbacher, Dominik Roth, Wolfgang Schreiber, Harald Herkner	Randomized controlled trial	Studiare gli effetti dello sforzo fisico sulla qualità della rianimazione cardiopolmonare in uno scenario realistico di soccorso alpino in alta quota.		Lo sforzo fisico ad alta quota ha portato ad una significativa riduzione della qualità della RCP. La profondità delle compressioni toraciche è diminuita ad alta quota rispetto al basale di 1,0 cm.
PubMed		The physiological effects and quality of chest compressions during CPR at sea level and high altitude	Jen-Chun Wang Shih-Hung Tsai, Yu-Long Chen Chin-Wang Hsu, Kuan-Cheng Lai, Wen-I Liao Ling-Yuan Li, Wei-Fong Kao Ju-Sing Fan, Ying-Hsin Chen	Studio pilota	confrontare la qualità della rianimazione negli operatori sanitari ad alta quota (3100 m) e quella a livello del mare.		La qualità del CC è rapidamente diminuita in alta quota. In quota il numero medio di CC effettivi diminuisce, e questa diminuzione è diventata significativa dopo che i CC continui sono stati eseguiti per 1 minuto.
PubMed	2010 European resuscitation Council guidelines; Adult; basic life support;	Rescuer fatigue under the 2010 ERC guidelines, and its effect on cardiopulmonary resuscitation (CPR) performance	Catherine H McDonald ¹ , James Heggie, Christopher M Jones, Christopher J Thorne, Jonathan Hulme		Determinare l'impatto delle linee guida pubblicate dall'European Resuscitation Council nel 2010 sulla fatica del soccorritore e sulle prestazioni della RCP.		L'affaticamento influisce sull'erogazione delle compressioni toraciche entro il secondo minuto dalla RCP secondo le linee guida ERC del 2010. I soccorritori dovrebbero,

	cardiac arrest; manikin; rescuer fatigue.						quindi, essere incoraggiati a scambiarsi dopo 2 minuti dall'erogazione della RCP
PubMed		Cardiac arrest at high elevation with a favorable outcome	Youichi Yanagawa MD, PhD Kazuhiko Omori MD, PhD Ikuto Takeuchi MD Kei Jitsuiki MD Toshihiko Yoshizawa MD Kouhei Ishikawa MD Yumi Kando MD, PhD Mutsumu Fukata MD, PhD Hiromichi Osaka MD, PhD	Case report	Caso di un uomo di 36 anni che durante la scalata del monte Fuji (3776 m slm) ha perso conoscenza a causa di un arresto cardiaco. L'emergenza è stata trattata immediatamente con manovre BLS associata a defibrillazione, grazie alle quali il soggetto ha ripreso conoscenza.		La continuità della catena della sopravvivenza dalla scena alla terapia intensiva, che includeva l'immediata RCP e la disposizione di un DAE, ha portato ad un esito favorevole del soggetto.
PubMed	Altitude; Cardiac; Cardiac arrest; Death; Emergency medical services; Skiing; Sudden	Survival of cardiac arrest patients on ski slopes: A 10-year analysis of the Northern French Alps Emergency Network	Damien Viglino, Maxime Maignan, Arnaud Michalon, Julien Turk, Sarah K Buse, Marc Blancher, Tom P Aufderheide ⁶ , Loïc Belle, Dominique Savary, François-Xavier Ageron, Guillaume Debaty, Northern French Alps Emergency	Observational study	Valutare se la presenza di ski-patrol nei comprensori sciistici e se l'utilizzo di elicotteri per il soccorso medico abbiano un impatto positivo sulla catena della sopravvivenza rispetto alla popolazione generale.	Dati prospetticamente raccolti dal registro degli arresti cardiaci della Rete di emergenza delle Alpi settentrionali francesi (RENAU) dal 2004 al 2014.	Patients undergoing OHCA on ski slopes presented a higher survival rate, possibly explained by a healthier population, the efficiency of resuscitation by ski-patrols and similar time to ALS facilities compared to other cardiac arrests.

			Network RENAU group				
PubMed	Coronary angiography; Out of hospital cardiac arrest; Return of spontaneous circulation.	Out-of-hospital cardiac arrest: Concise review of strategies to improve outcome	Richard J Jabbour , Sayan Sen , Ghada W Mikhai, Iqbal S Malik	Review	Riassumere la letteratura più aggiornata sull'arresto cardiaco in modo da poter raccomandare strategie basate sull'evidenza per migliorare l'assistenza		L'arresto cardiaco rimane una delle principali cause di morbilità e mortalità con tassi di sopravvivenza scarsi. Si ritiene importante trasferire tempestivamente i pazienti STEMI in un centro in grado di eseguire l'angioplastica 24/24 h.
PubMed	acute coronary syndrome; altitude; emergencies; sudden death.	Epidemiology of Cardiac Events During Prehospital Care in Mountain Rescues Conducted in Aragón	Carmen M Martínez-Caballero, Eva Sierra Quintana	Retrospective observational study	report on the heart conditions of patients rescued in the mountains of Aragón in the Spanish Pyrenees		L'età, sempre più in aumento, è direttamente associata a un rischio maggiore di presentare eventi cardiaci avversi. In termini di prevenzione si raccomanda allenamento e test di screening cardiaco che possano evidenziare una cardiopatia silente. Veicoli di soccorso e rifugi dovrebbero possedere i DAE.

PubMed		Sleeping altitude and sudden cardiac death	Monica Y Lo , James D Daniels, Benjamin D Levine, Martin Burtscher	retrospective cohort study	Determine risk factors associated with SCD in mountain activities—specifically, the possible effect of <u>acclimatization</u> in the reduction of SCD during high-altitude sojourns.	Questionario inviato ai coniugi o ai parenti della vittima.	Per i soggetti che partecipano ad attività in montagna, il rischio di SCD è massimo il primo giorno in quota e nelle ore tarde del mattino. Per i maschi >34 anni non abituati a tali attività, che dormono ad un'altitudine moderata, possono ridurre il rischio di morte cardiaca improvvisa.
PubMed	cardiac arrest; cardiopulmonary resuscitation; defibrillation ; emergency medicine; mountain medicine.	Sudden Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation with Automated External Defibrillator in the Austrian Mountains: A Retrospective Study	Mathias Ströhle, Anna Vögele, Paul Neuhauser, Simon Rauch, Hermann Brugger, Peter Paal	Retrospective epidemiological study	Analyze the epidemiology and outcomes of patients suffering sudden cardiac arrest and undergoing CPR with AED in the Austrian mountains.		Nelle montagne austriache, la RCP è stata tentata in meno del 20% dei casi di arresto cardiaco improvviso. I pochi sopravvissuti avevano ricevuto una RCP immediata con defibrillazione.
PubMed	Arresto cardiaco extraospedali ero Esercizio Montagna	Cardiac arrest while exercising on mountains in national or provincial parks: A national observational study from 2012 to 2015	Jung, E., Park, J. H., Kong, S. Y., Hong, K. J., Ro, Y. S., Song, K. J., Ryu, H. H., & Shin, S. D.	retrospective observational study	Verificare se la prognosi differisce in base alla posizione in cui si verifica l'arresto cardiaco durante un'attività fisica. (zona montuosa o non). Intal caso indagare sulle cause che determinano queste differenze.		L'arresto cardiaco durante l'esercizio in montagna ha una prognosi peggiore rispetto a quelli che non si verificano nelle zone montuose.

PubMed	<u>Alpinismo</u> <u>Morte</u> <u>cardiaca</u> <u>improvvisa</u> <u>Altitudine</u> <u>Esercizio</u> <u>Prevenzione</u>	Risk and Protective Factors for Sudden Cardiac Death During Leisure Activities in the Mountains: An Update	<u>Martin Burtcher</u>	Review	updated overview of risk and protective factors for sudden cardiac death during leisure activities in the mountains.		L'identificazione dei soggetti ad alto rischio e dei fattori scatenanti della SCD, l'appropriata preparazione fisica e la considerazione degli aspetti comportamentali, contribuiranno a prevenire la SCD e ad aumentare i benefici per la salute generati dalle attività alpinistiche.
PubMed		Defibrillation in rural areas	<u>Mathias Ströhle</u> , <u>Peter Paal</u> , <u>Giacomo Strapazzon</u> , <u>Giovanni Avancini</u> , <u>Emily Procter</u> , <u>Hermann Brugger</u>	Review	Revisione della letteratura per discutere sulle strategie per il trattamento dell'arresto cardiaco nelle aree rurali.		Nelle aree rurali, l'introduzione di programmi DAE e di un sistema medico di emergenza a 2 livelli può aumentare la sopravvivenza dei pazienti con arresto cardiaco extraospedaliero. Sono necessari ulteriori studi su AED e PAD nelle aree rurali.

PubMed	altitude; cardiovascular; exercise; fitness; metabolic; mountains	Sudden Cardiac Death Risk in Downhill Skiers and Mountain Hikers and Specific Prevention Strategies	<u>Josef Niebauer e Martin Burtscher</u>		Confronto dei fattori di rischio tra gli sport di montagna al fine di ottenere strategie di profilassi per la morte cardiaca improvvisa.		Una precedente storia di arresto cardiaco rappresenta il più importante fattore di rischio per SCD e l'adattamento all'esercizio ad alta intensità è importante per prevenire la SCD negli sciatori.
PubMed	sudden cardiac death, down hill skiing, moun tain hiking, exerc ise, regular physical activity	Risk of cardiovascular events during mountain activities	<u>Martin Burtscher</u>	case-control study	'identificazione di fattori di rischio e trigger associati a SCD durante le attività di montagna		Si raccomandano misure preventive per i soggetti più a rischio di MCI come: interventi farmacologici, e allenamento fisico. E' inoltre necessario un addestramento intensivo ai RCP a tutti gli alpinisti

PubMed	<u>Out-of-hospital cardiac arrest European registry of cardiac arrest Bystander CPR Outcome after OHCA Resuscitation</u>	Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study	Gräsner, J. T., Wnent, J., Herlitz, J., Perkins, G. D., Lefering, R., Tjelmeland, I., Koster, R. W., Masterson, S., Rossell-Ortiz, F., Maurer, H., Böttiger, B. W., Moertl, M., Mols, P., Alihodžić, H., Hadžibegović, I., Ioannides, M., Truhlář, A., Wissenberg, M., Salo, A., Escutnaire, J., ... Bossaert, L.	Clinical paper	esplorare l'incidenza e gli esiti dell'OHCA in Europa e migliorare la comprensione del ruolo dell'osservatore.		Confermata l'importanza del ruolo della RCP eseguita da astanti in Europa. Si evidenzia un'ampia variazione nell'incidenza, nelle caratteristiche e negli esiti dell'arresto cardiaco nei paesi europei.
PubMed	Automated external defibrillator; Cardiac arrest; Cardiopulmonary resuscitation; Public policy	Public-access automated external defibrillator pad application and favorable neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest in public locations: A prospective population-based propensity score-matched study	Kishimori, T., Kiguchi, T., Kiyohara, K., Matsuyama, T., Shida, H., Nishiyama, C., Kobayashi, D., Okabayashi, S., Shimamoto, T., Hayashida, S., Kitamura, T., Kawamura, T., & Iwami, T.		valutare l'effetto dell'uso di DAE ad accesso pubblico per i pazienti affetti da arresto cardiaco considerando il primo ritmo documentato (defibrillabile o non defibrillabile) in luoghi pubblici.		L'applicazione del DAE ad accesso pubblico è associato a risultati migliori tra i pazienti con arresto cardiaco in luoghi pubblici, indipendentemente dal primo ritmo documentato.

DISCUSSIONE

La revisione della letteratura è stata eseguita al fine di implementare le conoscenze e integrare i dati forniti da precedenti studi sull'arresto cardiaco in aree montuose. Tutti gli studi hanno confermato che nonostante l'attività in montagna contribuisca a donare effetti benefici in relazione all'esercizio fisico svolto, per alcuni individui tali attività costituiscono un fattore di rischio legato a patologie cardiache spesso silenti. Considerando il numero cospicuo di turisti con condizioni di salute e forma fisica differenti, che invadono questi territori, risulta necessario approfondire ogni aspetto della morte cardiaca improvvisa, che tra l'altro rappresenta la causa di morte non traumatica più diffusa in queste aree. L'attività fisica intensa, spesso non abituale, il freddo, l'altitudine e l'ipossia correlata determinano dei fattori di stress fisico che agiscono sinergicamente scatenando, in alcuni casi, un arresto cardiaco. I risultati degli studi presi in esame riferiscono che sono stati riscontrati un numero maggiore di arresti cardiaci il primo giorno di escursione nelle tarde ore del mattino. (Niebauer, J., & Burtscher, M., 2021) Ciò può essere giustificato da: un impegno fisico inusuale verificatosi in un ambiente ipossico, un lungo periodo di tempo dall'ultimo pasto, dal freddo e dalla disidratazione. Gli articoli inoltre confermano che i soggetti più a rischio sono gli uomini sopra i 34 anni, compresi coloro che non hanno una precedente storia clinica rilevante. La maggior parte degli studi riferisce che il maggior fattore di rischio per AC sia una precedente problematica cardiaca come un arresto cardiaco o una malattia coronarica già diagnosticata. Qualche studio si è interrogato sulle possibili strategie di profilassi attuabili: è stata citata l'importanza dell'identificazione precoce dei soggetti più a rischio che potrebbero attuare dei comportamenti idonei alle loro condizioni come scegliere un percorso fisicamente meno impegnativo, soprattutto il primo giorno, mantenersi idratati e nutrirsi spesso durante l'escursione. Un'altra strategia di prevenzione presa in considerazione è il test di screening cardiaco che, eseguito periodicamente, può risultare vantaggioso nell'identificazione precoce di problematiche cardiache. Gli studi sottolineano l'importanza dell'attivazione immediata della catena della sopravvivenza che non deve interrompersi fino all'arrivo del paziente in terapia intensiva. È stato visto, inoltre, che al fine di un esito favorevole, è fondamentale innanzitutto riconoscere segni

e sintomi dell'AC, chiamare immediatamente i soccorsi e l'intervento da parte degli astanti con le manovre BLS; Ecco perché una formazione costante sulle manovre di Basic Live Support sono indispensabili per chiunque frequenti la montagna, poiché vi è sempre la possibilità di doverle applicare realmente. La rapidità dell'intervento in caso di arresto cardiaco risulta essenziale per la sopravvivenza del soggetto, lo dimostra lo studio di Viglino et al. Dove si evidenzia che i pazienti con arresto cardiaco in pista da sci presentavano un tasso di sopravvivenza maggiore giustificato dalla velocità di intervento delle squadre di emergenza presenti sul luogo.

Dalla revisione emerge, inoltre, l'importanza della defibrillazione precoce, risultata indispensabile per la sopravvivenza e per un esito neurologico positivo. Le caratteristiche delle aree montuose non garantiscono un intervento immediato da parte delle squadre di emergenza, che in questi casi potrebbero giungere sulla scena troppo tardi; Ecco perché risulta fondamentale la dotazione rapida di un DAE che può essere usato dagli astanti adeguatamente formati. (Martínez-Caballero, C. M., & Sierra Quintana, E. 2019) A conferma di ciò, molti studi hanno indagato sugli effetti fisici e sulla qualità delle compressioni toraciche durante le manovre BLS. Si evince che l'affaticamento del soccorritore dato dallo sforzo eseguito per raggiungere la vittima in quota determina una diminuzione della profondità delle compressioni, producendo quindi una RCP non efficace per un buon esito in assenza di DAE. (Egger, A. et al, 2020)

Analogamente l'escursionista che assiste ad un arresto cardiaco del proprio compagno in quota e inizia la RCP produrrà delle compressioni di minor qualità dato l'affaticamento dovuto allo sforzo fisico prestato nel corso dell'escursione. Il supporto del DAE, qualora sia facilmente e rapidamente reperibile, risulta ancora più indispensabile al fine della sopravvivenza del paziente. La reperibilità del defibrillatore semiautomatico esterno al momento risulta quindi l'unica problematica di rilievo su cui eseguire approfondimenti. In merito al quesito di ricerca formulato in precedenza, non ci sono studi in grado di dare una risposta chiara, infatti, dai risultati della ricerca deduciamo solo che l'RCP associata alla defibrillazione entro pochi minuti rappresenta indiscutibilmente l'intervento statisticamente più efficace.

CONCLUSIONI

L'arresto cardiaco è una delle principali cause di morte in Europa e rappresenta un importante problema sanitario in tutto il mondo. Le malattie ischemiche del cuore sembrano prediligere i maschi e spesso colpiscono anche i giovani apparentemente sani. La morte cardiaca improvvisa negli atleti è un evento frequente da non sottovalutare, infatti, per quanto lo sport e l'attività fisica siano benefiche per la salute, a volte possono rappresentare un fattore scatenante di morte cardiaca anche negli atleti più allenati. Gli sport e le varie attività che si svolgono in montagna potrebbero aumentare il rischio di problemi cardiaci di tale entità per tutti coloro che le praticano, in particolare gli uomini con più di 34 anni nel loro primo giorno di escursione nelle tarde ore della mattinata.

Negli ultimi due anni si è assistito ad un'invasione dei territori montuosi in tutta Italia, maggiore flusso di gente significa un aumento delle probabilità di eventi simili dovuti anche all'eterogeneità degli escursionisti per quanto riguarda la preparazione fisica, l'esperienza e le conoscenze tecniche.

I soci del CAI sono esperti nell'organizzazione e programmazione delle uscite in montagna, ma forse sono poco preparati ad un intervento precoce in caso di AC in quota, in più questi eventi spesso risultano difficili da pronosticare e in molti casi non danno sintomi precoci evidenti.

Nonostante alcuni rifugi italiani siano dotati di DAE, a meno che l'evento cardiaco non si verifichi nelle aree adiacenti alla struttura o comunque rapidamente raggiungibili, i dispositivi salvavita risulteranno inutili. Questo perché è stato dimostrato che l'intervento più efficace, in termini di sopravvivenza e assenza di problematiche neurologiche, risulta dall'associazione di una precoce RCP eseguita dagli astanti e da una defibrillazione entro i primi 5 minuti dall'evento. Questa tempistica così ristretta non potrà mai essere rispettata con l'intervento dei soccorritori del CNSAS. C'è inoltre da considerare le aree montuose in cui non c'è segnale, dove quindi la chiamata al 112 avverrà solo quando ci si sposta in aree coperte da connessione.

In conclusione, si ritrovano tre criticità riguardanti l'arresto cardiaco in montagna:

- 1) Anche se spesso gli AC sono imprevedibili, escursionisti, sportivi e tutti gli appassionati dovrebbero essere a conoscenza delle strategie preventive attuabili in merito ai comportamenti da avere in montagna e dovrebbero dare la giusta importanza alla preparazione fisica e ai test di screening cardiologici che, eseguiti periodicamente, possono evidenziare precocemente anomalie significative. In base agli studi, in montagna occorre mantenersi idratati e nutriti ed evitare sforzi fisici troppo elevati per le proprie capacità, in particolare il primo giorno; Risulta infatti un fattore protettivo l'acclimatazione di almeno una notte dormendo ad un dislivello superiore ai 1000 m slm.
- 2) Le manovre BLS/D dovrebbero essere conosciute da tutti coloro che frequentano la montagna, in particolar modo dagli accompagnatori dei gruppi di escursione, i quali dovrebbero essere adeguatamente formati e certificati. E' importante non sottovalutare questo tipo di emergenza, perché anche se poco frequente, costituisce un evento spesso fatale ma per il quale è possibile tentare un intervento efficace solo se si hanno i mezzi e la giusta preparazione. Inoltre, conoscere le manovre BLS/D è indispensabile per salvare vite non solo in montagna, ma in qualunque posto ci si trovi.
- 3) Per quanto riguarda la disposizione rapida del DAE rimane un aspetto critico da approfondire. I rifugi o gli impianti sciistici dotati di defibrillatore possono intervenire solo in caso di eventi cardiaci che si verificano sul posto, mentre il soccorso alpino in ogni caso non può raggiungere la scena in meno di 5 minuti. La strategia che quindi si suppone essere la più efficace al fine di abbattere il fattore tempo si ritiene che possa essere quella di possedere già nel kit per le emergenze un DAE, quindi di averlo a portata di mano per tutta la durata dell'escursione. Uno studio si è interrogato proprio su questo quesito, ovvero prendendo in considerazione la possibilità di includere il DAE nel kit di emergenza per spedizioni nella natura. Considerando che l'utilità del dispositivo non è universale in tutte le situazioni, tale studio ha elaborato delle considerazioni da tener conto per l'inclusione del DAE nel kit medico; In particolare valutare se i partecipanti all'attività possono essere facilmente raggiungibili in pochi minuti, se il DAE può essere protetto dall'ambiente, se le condizioni meteorologiche siano

favorevoli all'uso del dispositivo ecc... (Jeremy D. Joslin, MD Amy Sue Biondich, MD, MS, 2015)

Si ritiene quindi necessaria un'indagine qualitativa per approfondire i vari aspetti di questo progetto.

PROGETTO DI DEFIBRILLAZIONE PRECOCE IN MONTAGNA.

L'approfondimento in merito al problema dell'accesso rapido ad un dispositivo per la defibrillazione in ambiente montano può includere un focus group che permetta di esaminare la questione intervistando i protagonisti dei soccorsi in questi territori.

Il focus group coinvolgerà 3 operatori del soccorso alpino, tra cui un medico delle squadre di salvataggio, 3 vigili del fuoco con esperienza nei soccorsi in montagna, 3 carabinieri forestali esperti e 3 accompagnatori di escursionismo di primo livello (AE). Saranno coinvolte esclusivamente le istituzioni locali che permetteranno di avere un quadro generale su cui poi lavorare per impostare un'indagine estesa a livello nazionale.

La scelta di attuare un focus group che coinvolga simultaneamente diverse istituzioni si basa sull'obiettivo di instaurare un dibattito in cui si integrino più punti di vista, diverse conoscenze, esperienze e competenze. Il focus group verrà organizzato nella seguente modalità: serviranno due ricercatori che svolgeranno il compito di osservatori, starà a loro seguire l'intera riunione puntando l'attenzione sulla comunicazione verbale dei partecipanti, ma soprattutto su quella non verbale compresa quindi l'espressione del corpo, quella della mimica facciale, il livello di attenzione posta dagli operatori e la loro partecipazione al dibattito. Mentre il terzo ricercatore condurrà l'intera riunione introducendo innanzitutto i risultati ottenuti dalle varie ricerche in letteratura e le conclusioni a cui la revisione ha condotto. Una volta introdotta l'intera problematica il conduttore si soffermerà sulla questione della disponibilità del DAE in quota proponendo una possibile strategia, ovvero l'inserimento del DAE come uno strumento a scopo preventivo da trasportare nelle escursioni organizzate. Alla questione principale dovranno poi essere aggiunte delle riflessioni su alcune criticità che questa strategia potrebbe includere a cui fornire delle risposte.

Sappiamo infatti che la montagna nasconde rischi oggettivi dovuti alla natura stessa, da questo presupposto ci si domanda se il fatto di avere nello zaino tale dispositivo potrebbe comportare dei rischi alla persona che lo trasporta, soprattutto in relazione alle condizioni meteorologiche. Un altro dubbio riguarda la possibilità di usare il DAE in condizioni particolari, come quando si raggiungono quote elevate con un range di temperatura estremo, nelle escursioni in ambiente innevato o nell'eventualità che piova mentre

occorre eseguire la defibrillazione. Sappiamo però che molti DAE sono particolarmente leggeri (1-2 kg) e sono inoltre resistenti all'acqua.

Si potrebbe valutare inoltre il caso di selezionare o classificare le uscite in cui trasportare il DAE rappresenti una risorsa importante, come nel caso si raggiungano luoghi particolarmente isolati o quando fra i partecipanti vi siano molti soggetti a rischio, oppure decidere che non sia indispensabile in caso di escursioni semplici nei pressi di un rifugio dotato di DAE.

Altra questione può essere quella di tipo economico, parliamo infatti di una spesa media di 1000 € per l'acquisto di un DAE di qualità e che richieda poca manutenzione, una somma fattibile per una sezione CAI che mira alla salute dei propri soci.

Al termine dell'indagine eseguita con il focus group, in base ai feed-back ricevuti dai rappresentanti delle varie istituzioni locali, si potrà decidere se ampliare la ricerca valutando l'attuazione di questo progetto con estensione almeno regionale e sensibilizzando tutte le associazioni che si occupano delle attività in montagna in merito alle patologie cardiache.

Le varie ricerche eseguite per lo sviluppo dell'elaborato hanno portato alla individuazione di un progetto simile in una scuola di montagna abruzzese che possiede un defibrillatore automatico inserito nello zaino prima di ogni escursione. Potrebbe essere utile anche coinvolgere nelle analisi qualitative rappresentanti della scuola in questione al fine di ricevere adeguata condivisione delle esperienze che arricchirebbe i dati anche in una fase di ulteriore approfondimento. Si segnala inoltre la necessità di condurre, parallelamente all'analisi qualitativa, un'indagine mirata a raccogliere un eventuale bisogno formativo specifico in materia di primo soccorso tra i frequentatori della montagna al fine di individuare le migliori strategie finalizzate alla creazione dei first responder a garanzia di adeguato funzionamento costante del progetto stesso.

Ciò potrebbe essere valutato mediante un questionario da diffondere a livello nazionale. In allegato 1 è stata riportata una bozza di partenza per la costruzione dello strumento.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

af-ablation.org

Disponibile su: <https://af-ablation.org/patologie-aritmologiche/morte-improvvisa/>

Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnio MW, Granfeldt A (2019). Arresto cardiaco in ospedale: una recensione. *JAMA* 2019; 321 (12): 1200-1210. Doi:10.1001/jama.2019.1696

Bergum, D., Haugen, B. O., Nordseth, T., Mjølstad, O. C., & Skogvoll, E. (2015). Recognizing the causes of in-hospital cardiac arrest--A survival benefit. *Resuscitation*, 97, 91–96. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.09.395>

Burtscher M. (2017). Risk and Protective Factors for Sudden Cardiac Death During Leisure Activities in the Mountains: An Update. *Heart, lung & circulation*, 26(8), 757–762. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2017.01.010>

C.A.I. sito ufficiale

Disponibile in: <https://www.cai.it/associazione-3/statuto/>

C.N.S.A.S. , 2021

Disponibile in: <https://www.cnsas.it/>

Chiappini, Nurse24, 2020

Disponibile su: <https://www.nurse24.it/specializzazioni/emergenza-urgenza/infermiere-soccorso-alpino-responsabilita-competenze.html>

comocuore.org

Disponibile su: <https://www.comocuore.org/la-defibrillazione-esterna-precoce/>

Coronavirus, le misure adottate dal governo, governo.it, 2021

Disponibile in: <https://www.governo.it/it/coronavirus-misure-del-governo>

Cristian Carisi, la Repubblica, 2020

Dati istat, 2014

Disponibile in: <https://www.istat.it/it/archivio/137001>

defibrillatore.net

Disponibile in: <https://www.defibrillatore.net/>

Egger, A., Niederer, M., Tscherny, K., Burger, J., Fuhrmann, V., Kienbacher, C., Roth, D., Schreiber, W., & Herkner, H. (2020). Influence of physical strain at high altitude on the quality of cardiopulmonary resuscitation. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 28(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s13049-020-0717-0> emd112.it, 2016

Disponibile su: <https://www.emd112.it/blog/news/arresto-cardiaco-e-morte-cardiaca-improvvisa/>

Fishman GI, Chugh SS, Dimarco JP, Albert CM, Anderson ME, Bonow RO, Buxton AE, Chen PS, Estes M, Jouven X, Kwong R, Lathrop DA, Mascette AM, Nerbonne JM, O'Rourke B, Page RL, Roden DM, Rosenbaum DS, Sotoodehnia N, Trayanova NA, Zheng ZJ Friedewald VE Jr. e Spence DW. (1990). Morte cardiaca improvvisa associata all'esercizio: il problema rischio-beneficio. *Am J Cardiol* 66:183-188. [Crossref](#), [Medline](#), [Google Scholar](#)

Gräsner, J. T., Wnent, J., Herlitz, J., Perkins, G. D., Lefering, R., Tjelmeland, I., Koster, R. W., Masterson, S., Rossell-Ortiz, F., Maurer, H., Böttiger, B. W., Moertl, M., Mols, P., Alihodžić, H., Hadžibegović, I., Ioannides, M., Truhlář, A., Wissenberg, M., Salo, A., Escutnaire, J., ... Bossaert, L. (2020). Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation*, 148, 218–226. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.12.042>

Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, McBurnie MA, Zalenski R, Becker LB, Schron EB, Proschan M, Public Access Defibrillation Trial Investigators.

Jabbour, R. J., Sen, S., Mikhail, G. W., & Malik, I. S. (2017). Out-of-hospital cardiac arrest: Concise review of strategies to improve outcome. *Cardiovascular revascularization medicine : including molecular interventions*, 18(6), 450–455. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2017.03.011>

Jeremy D. Joslin, MD Amy Sue Biondich, MD, MS, 2015, Department of Emergency Medicine, SUNY Upstate Medical University, Syracuse, NY

Jung, E., Park, J. H., Kong, S. Y., Hong, K. J., Ro, Y. S., Song, K. J., Ryu, H. H., & Shin, S. D. (2018). Cardiac arrest while exercising on mountains in national or provincial parks: A national observational study from 2012 to 2015. *The American journal of emergency medicine*, 36(8), 1350–1355. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.12.040>

Kishimori, T., Kiguchi, T., Kiyohara, K., Matsuyama, T., Shida, H., Nishiyama, C., Kobayashi, D., Okabayashi, S., Shimamoto, T., Hayashida, S., Kitamura, T., Kawamura, T., & Iwami, T. (2020). Public-access automated external defibrillator pad application and favorable neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest in public locations: A prospective population-based propensity score-matched study. *International journal of cardiology*, 299, 140–146. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.07.06>

Martínez-Caballero, C. M., & Sierra Quintana, E. (2019). Epidemiology of Cardiac Events During Prehospital Care in Mountain Rescues Conducted in Aragón. *Wilderness & environmental medicine*, 30(1), 22–27. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2018.10.009>
N Engl J Med. 2004 Aug 12; 351(7):637-46.

Nakashima, T., Noguchi, T., Tahara, Y., Nishimura, K., Yasuda, S., Onozuka, D., Iwami, T., Yonemoto, N., Nagao, K., Nonogi, H., Ikeda, T., Sato, N., Tsutsui, H., & Japanese

Circulation Society with Resuscitation Science Study Group (2019). Public-access defibrillation and neurological outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest in Japan: a population-based cohort study. *Lancet (London, England)*, 394(10216), 2255–2262. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32488-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32488-2)

Niebauer, J., & Burtscher, M. (2021). Sudden Cardiac Death Risk in Downhill Skiers and Mountain Hikers and Specific Prevention Strategies. *International journal of environmental research and public health*, 18(4), 1621. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041621>

O'Connor, msdmanuals.com, 2019Disponibile su: <https://www.msdmanuals.com/it-it/professionale/medicina-di-terapia-intensiva/arresto-cardiaco-e-rianimazione-cardiopulmonare/arresto-cardiaco>

Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castren M, Smyth MA, Olasveengen T, Monsieurs KG, Raffay V, Grasner JT, Wenzel V, et al. (2015). Linee guida del Consiglio europeo per la rianimazione per la rianimazione 2015: Sezione 2. Supporto vitale di base per adulti e defibrillazione esterna automatizzata. *Rianimazione* 95:81–99. Crossref , Medline, Google Scholar

PS, Estes M, Jouven X, Kwong R, Lathrop DA, Mascette AM, Nerbonne JM, O'Rourke B, Page RL, Roden DM, Rosenbaum DS, Sotoodehnia N, Trayanova NA, Zheng ZJ

Rapporto Montagne Italia, Fondazione Montagne Italia [FMI], 2016

Disponibile in: https://www.montagneinrete.it/uploads/tx_gorillary/rapporto_montagna_italia-ridotto-1-81_1485875462.pdf

Salvatore Stringari, La traccia, escursioni e viaggi, 2017

Disponibile in: <https://latracciaescursioniemontagna.com/2017/10/22/269-montagna-pericoli-oggettivi-e-pericoli-soggettivi-in-montagna/>

Schober A, Sterz F, Laggner AN, Poppe M, Sulzgruber P, Lobmeyr E, Datler P, Keferbock M, Zeiner S, Nuernberger A, et al. (2016). Il ricovero delle vittime di arresto cardiaco extraospedaliero in un centro per arresti cardiaci ad alto volume è legato a un miglioramento degli esiti . **Rianimazione** 106:42-48. Crossref , Medline, Google Scholar

Ströhle, M., Paal, P., Strapazzon, G., Avancini, G., Procter, E., & Brugger, H. (2014). Defibrillation in rural areas. *The American journal of emergency medicine*, 32(11), 1408–1412. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2014.08.046>

Ströhle, M., Vögele, A., Neuhauser, P., Rauch, S., Brugger, H., & Paal, P. (2019). Sudden Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation with Automated External Defibrillator in the Austrian Mountains: A Retrospective Study. *High altitude medicine & biology*, 20(4), 392–398. <https://doi.org/10.1089/ham.2018.0134>

Tiscali.it varesenews, 2018

Disponibile su: <https://www.varesenews.it/2018/06/larresto-cardiaco-minuto-fondamentale/731251/>

Viglino, D., Maignan, M., Michalon, A., Turk, J., Buse, S. K., Blancher, M., Aufderheide, T. P., Belle, L., Savary, D., Ageron, F. X., Debaty, G., & Northern French Alps Emergency Network RENAU group (2017). Survival of cardiac arrest patients on ski slopes: A 10-year analysis of the Northern French Alps Emergency Network. *Resuscitation*, 119, 43–47. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.07.030>

ALLEGATI

Allegato 1

Segue una bozza del questionario valutativo che può essere rivolto a tutti gli italiani frequentatori della montagna.

- 1) Età.
- 2) Durante un'uscita in montagna, ti è mai capitato che un membro del gruppo sia stato colpito da arresto cardiaco?
SI. NO.

Se SI come sei intervenuto?

- 3) Come riconosci un arresto cardiaco?
 - a) Il soggetto è svenuto e non respira.
 - b) Il soggetto è a terra e non presenta polso.
 - c) Il soggetto è incosciente, non respira normalmente e non ha polso.
- 4) Quali sono i sintomi caratteristici dell'arresto cardiaco. (Più opzioni)
 - a) Pallore
 - b) Affanno
 - c) Cefalea
 - d) Senso di svenimento
 - e) Intorpidimento al braccio
 - f) Affaticamento
 - g) Sudorazione
 - h) Tosse persistente
 - i) Dolore al petto
 - j) Barcollamento
 - k) Palpitazioni
 - l) Nausea
 - m) Vomito
 - n) Vertigini
 - o) Annebbiamento della vista

- 5) In caso di accertato arresto cardiaco è fondamentale:
- Chiamare subito il numero d'emergenza europeo 112 e aspettare il suo arrivo.
 - Iniziare subito le compressioni toraciche e chiedere un DAE .
 - Iniziare subito la RCP, chiamare il 112 e chiedere un DAE.
- 6) La defibrillazione precoce associata alla RCP entro i primi 3-5 minuti può fare aumentare la sopravvivenza del soggetto al
- 8-10%
 - 25-35%
 - 49-75%
 - 99%
- 7) Chi può utilizzare il DAE?
- Esclusivamente medici o professionisti sanitari.
 - Qualsiasi persona sia presente al momento dell'accaduto anche se non ha eseguito la formazione specifica per BLS.
 - Qualsiasi persona che abbia ricevuto la certificazione abilitante al BLS sia esso sanitario o laico.
- 8) Hai mai partecipato ad un corso di formazione BLS?
- SI.
- NO.
- 9) Stai tranquillamente attraversando un altipiano quando in lontananza noti una persona distesa a terra, apparentemente svenuta. Cosa fai per prima cosa?
- Chiami subito il 112.
 - Ti avvicini alla vittima e provi a svegliarla e le sollevi le gambe in modo da favorire l'afflusso di sangue al cervello e l'innalzamento della pressione sanguigna.
 - Ti avvicini alla vittima valutando attentamente la sicurezza dell'ambiente circostante.