



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO  
SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN "E. VITTORIA"

CORSO DI LAUREA IN

.....DESIGN PER L'INNOVAZIONE DIGITALE.....

TITOLO DELLA TESI

.....RESCUE PAW: SISTEMA DI SUPPORTO PER LE UNITA' CINOFILIE.....  
.....IN RICERCA E SOCCORSO SU MACERAE.....  
.....

Laureando/a

Nome.....ASIA STANCHERI.....

Firma.....Asia Stancheri.....

Relatore

Nome.....LUCIA PIETRONI.....

Firma.....Lucia Pietroni.....

Se presente eventuale Correlatore indicarne nominativo/i

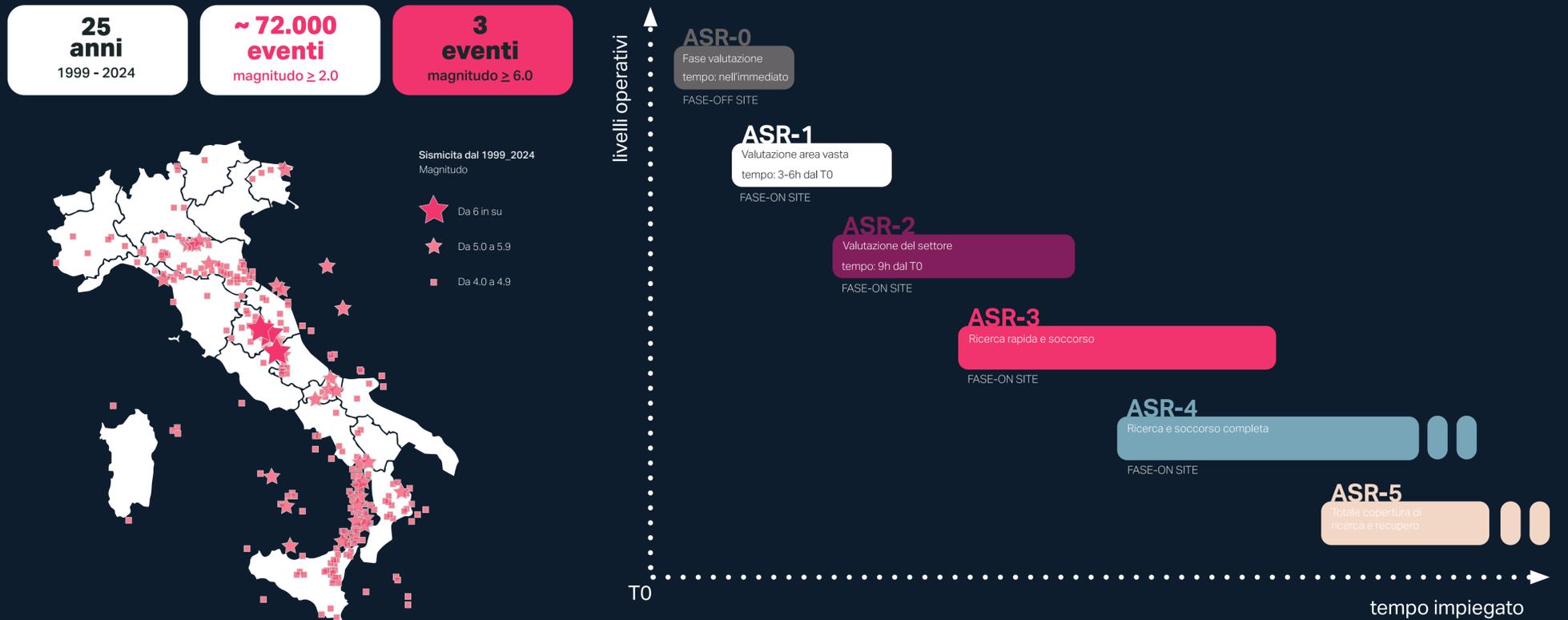
.....VITTORIA GIANNETTI.....  
.....

ANNO ACCADEMICO

.....2023/2024.....

## Emergenza Nazionale ▶ Sisma

## Procedure I.N.S.A.R.A.G. ▶ ASR: Assessment Search and Rescue



## Ricerca Rapida ▶ Modulo USAR M ▶ Unità Cinofila



## CRITICITÀ E LIMITI DELLA RICERCA RAPIDA

**Protezione per il cane**

Non esistono dispositivi di protezione per il cane che ricerca su macerie, per evitare che si incastrino nello scenario

**Segnalazione dispersi**

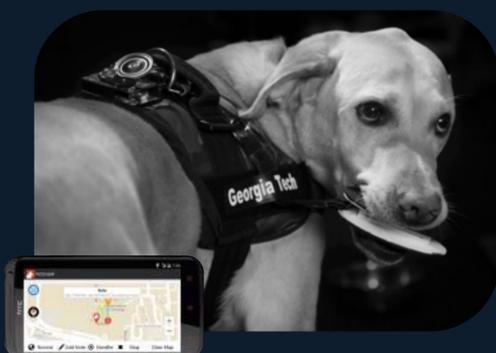
La segnalazione dei dispersi viene eseguita in maniera obsoleta e non viene messa a sistema

**Comunicazione**

Non c'è una comunicazione immediata tra U.C. e D.T.S. che dirige l'unità di soccorso

## Casi studio analizzati

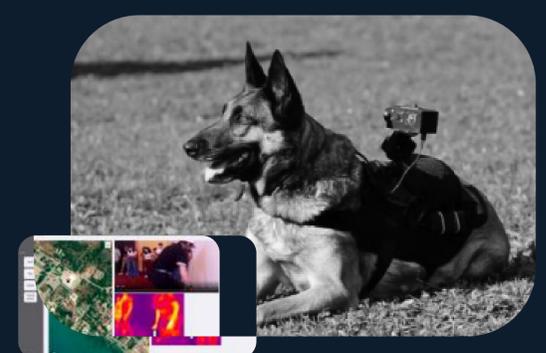
FIDO SAR



Alp Design AD Lix - Pettorina per cani da soccorso

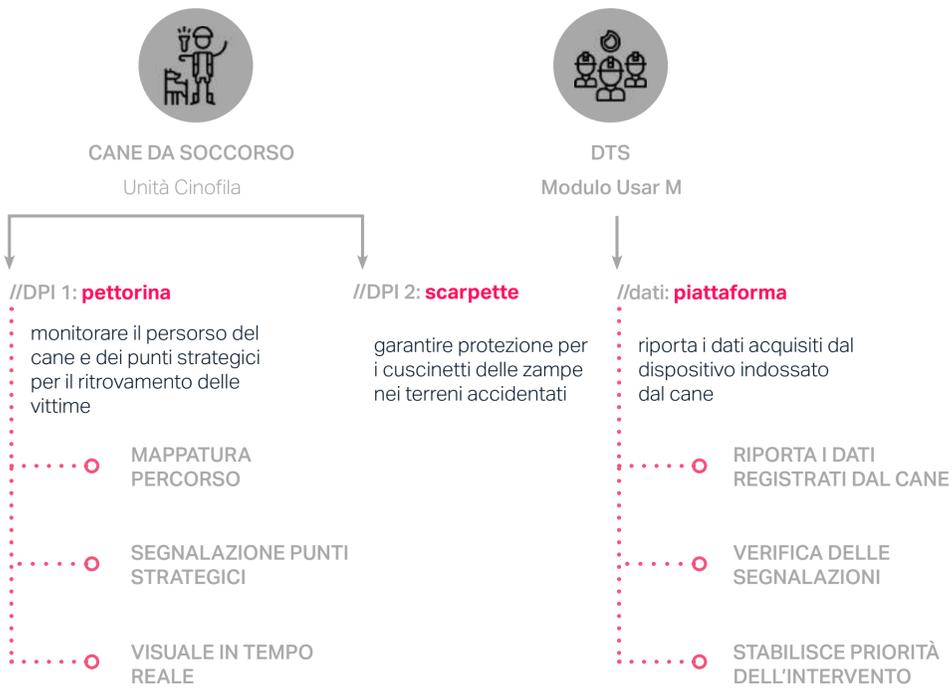


Gilet integrato intelligente per il compagno canino delle unità K9, progetto INGENIOUS 2021

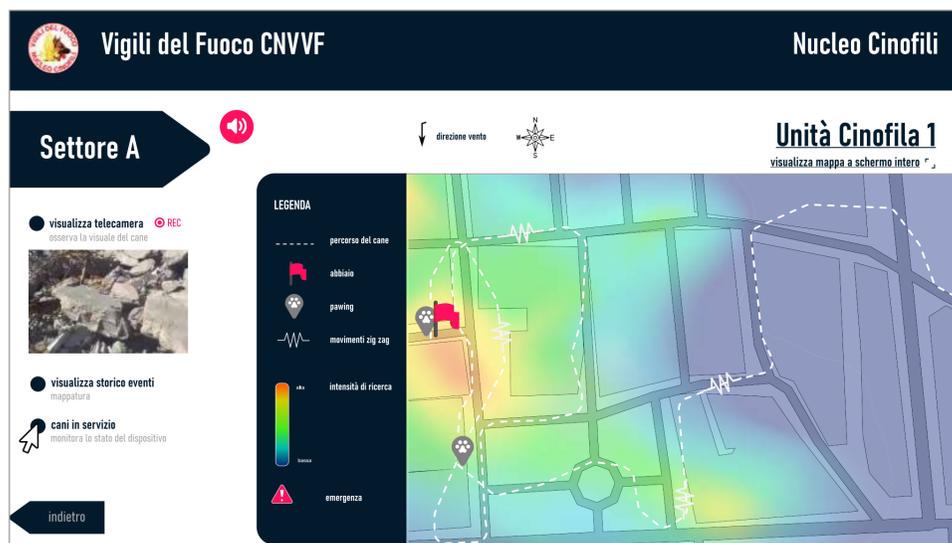




Descrizione servizio/prodotto ▶ Sintesi del sistema



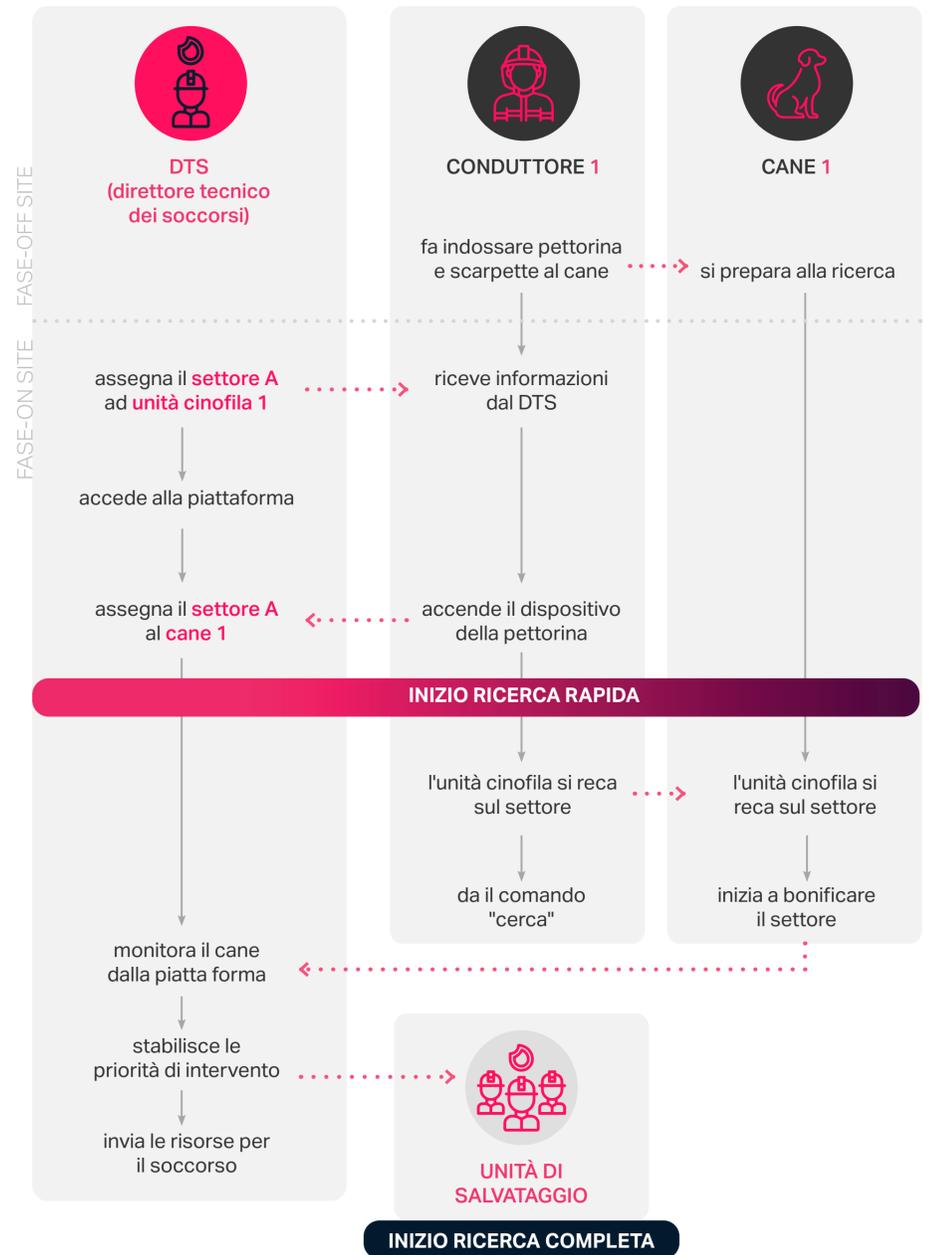
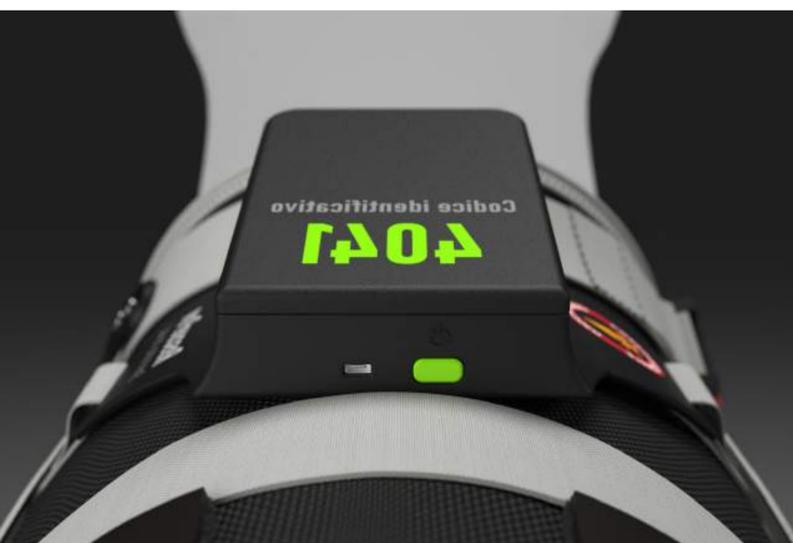
Piattaforma ▶ Mappatura del settore



▼ Accensione dispositivo  
pulsante di accensione

▼ Monitoraggio scenario  
telecamera integrata

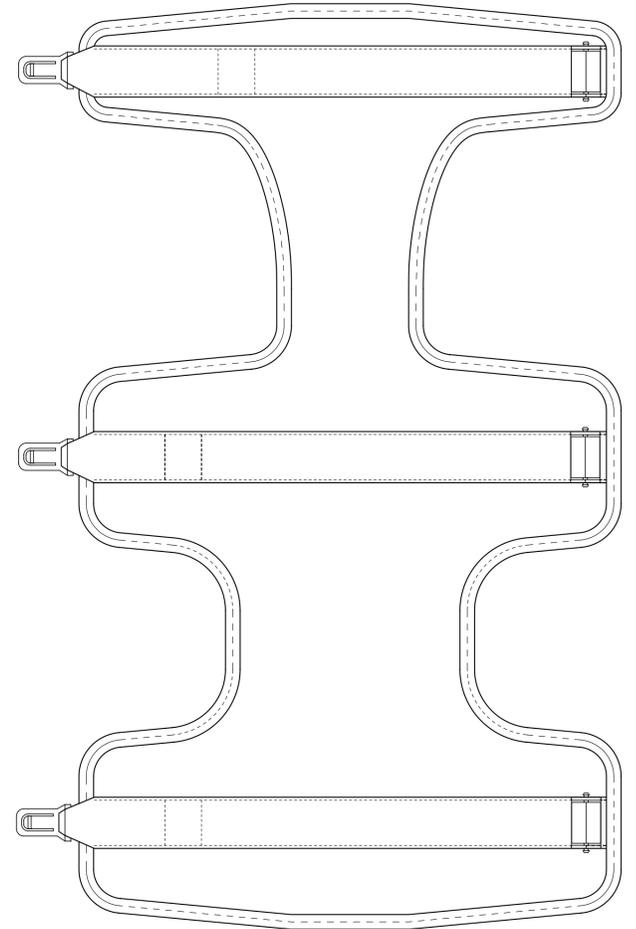
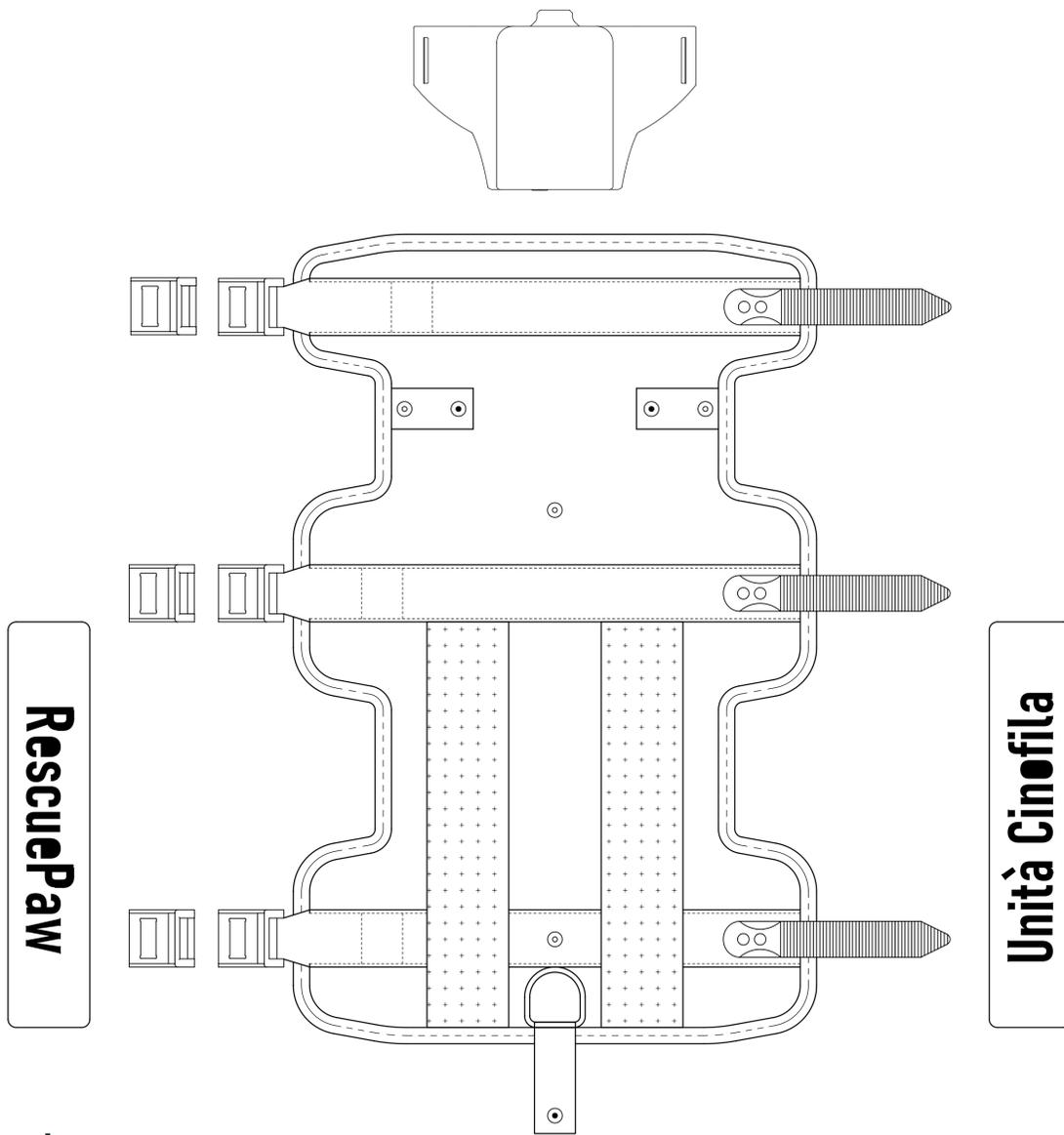
▼ Sistema di sicurezza  
sgancio a trazione



## ► Cartamodello

### Parte superiore

### Parte inferiore

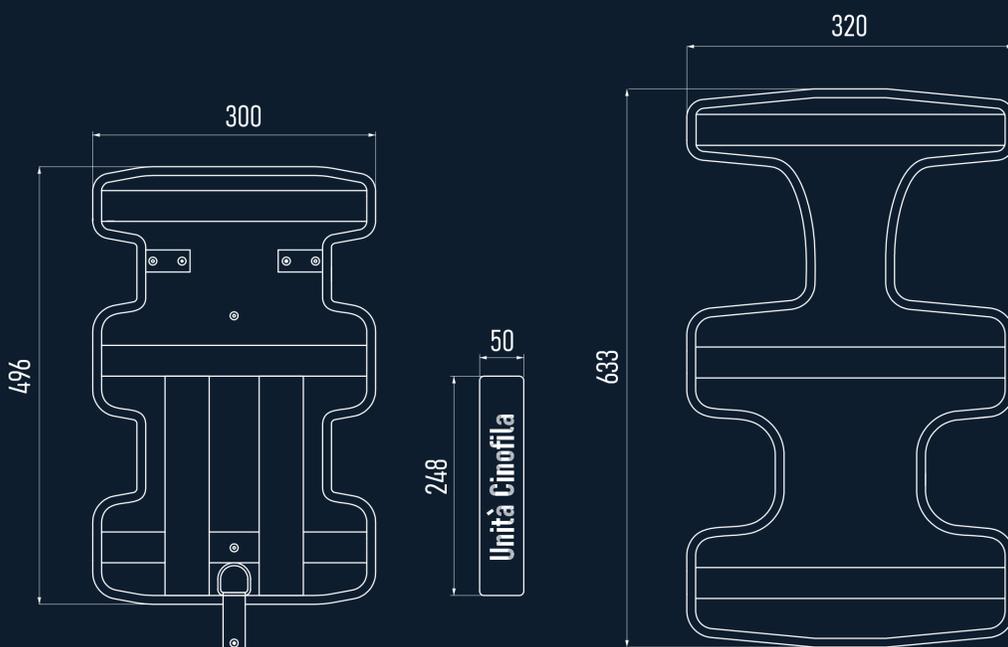


### Legenda

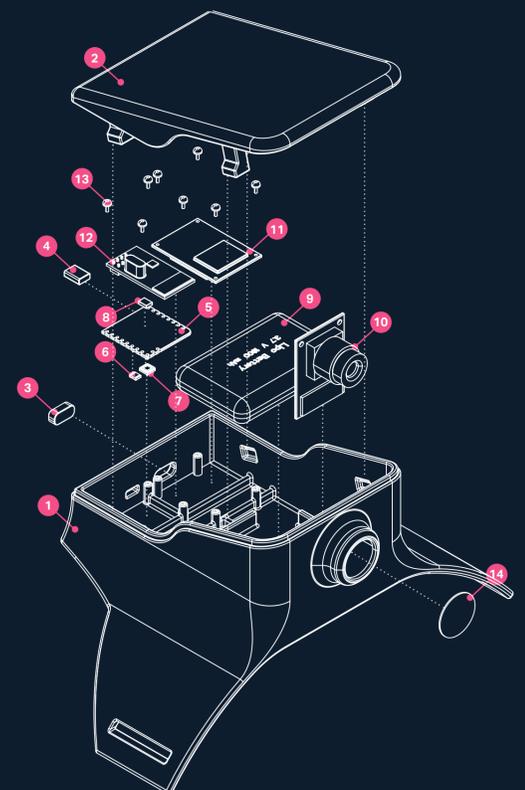
- cuciture
- +++++ velcro
- ⊙ bottone inferiore
- bottone superiore

## ► Dimensioni ► Pettorina

## ► Esploso dispositivo elettronico



- | Prt. | Componenti                     |
|------|--------------------------------|
| 1    | scocca inferiore               |
| 2    | scocca superiore               |
| 3    | pulsante                       |
| 4    | USB-c                          |
| 5    | scheda arduino                 |
| 6    | microfono                      |
| 7    | microcontrollore               |
| 8    | accelerometro                  |
| 9    | batteria                       |
| 10   | fotocamera                     |
| 11   | GPS                            |
| 12   | trasmettitore/ricevitore radio |
| 13   | viti M1                        |
| 14   | lente fotocamera               |



Unità di misura: mm

Scala: 1:4

# RescuePaw

Smart data, fast aid

Sistema di supporto per unità cinofile  
in ricerca e soccorso su macerie



# RescuePaw

Smart data, fast aid

Sistema di supporto per unità cinofile  
in ricerca e soccorso su macerie



Tesi di Laurea in Design per l'Innovazione Digitale

A.A. 2023/2024

Relatore ► Prof.ssa Lucia Pietroni

Correlatore ► Vittorio Giannetti

Laureanda ► Asia Stanchieri



S. A. L. D.

Architettura e Design "Eduardo Vittoria"  
Università di Camerino



# RescuePaw

Smart data, fast aid

Sistema di supporto per unità cinofile  
in ricerca e soccorso su macerie



S.A.D.

Scola di Architettura e Design "Eduardo Vittoria"  
Università di Camerino



# Abstract

I terremoti sono tra i disastri naturali più devastanti, causando il crollo di edifici e intrappolando le persone sotto le macerie. Le operazioni di ricerca e soccorso in questi scenari sono estremamente complesse e urgenti, poiché le possibilità di sopravvivenza diminuiscono con ogni ora che passa.

Una delle sfide più grandi nella risposta ai terremoti è localizzare le vittime in modo rapido ed efficiente in ambienti instabili e pericolosi. Le unità di ricerca cinofile svolgono un ruolo cruciale in questo processo, poiché l'acuto senso dell'olfatto dei cani da ricerca, consente loro di rilevare la presenza umana sotto i detriti. Tuttavia, interpretare il comportamento di un cane da ricerca e determinare le aree più critiche in cui iniziare gli sforzi di soccorso rimane una sfida.

Il progetto ha l'obiettivo di aiutare il modulo USAR a ridurre i tempi di ricerca con l'unità cinofila grazie all'utilizzo di un dispositivo che trasmette in tempo reale i dati utili sul comportamento del cane da ricerca.

L'analisi di questi dati permette di creare una mappatura digitale dei punti strategici in cui avviare il soccorso, basandosi sulle reazioni del cane in quei settori. Questo consente di ottimizzare l'intervento e migliorare l'efficacia delle operazioni di ricerca e soccorso su macerie; in più il sistema è pensato come un DPI per il cane che, nonostante rappresenti una risorsa preziosa, non possiede ancora DPI specializzati.

# Indice

|   |              |
|---|--------------|
| <b>Emergenza</b>  | <b>1-32</b>  |
| 1.1 Introduzione  |              |
| 1.2 Emergenza sismica   |              |
| 1.3 Tipologie di eventi emergenziali                              |              |
| 1.4 Emergenza sismica e procedure I.N.S.A.R.A.G.                  |              |
| <b>USAR</b>   | <b>33-43</b> |
| 2.1 Definizione   |              |
| 2.2 Attività di ricerca e salvataggio sotto le macerie            |              |
| 2.3 Usar Medium   |              |
| <b>Unità di ricerca</b>   | <b>44-49</b> |
| 3.1 Strumenti e modalità  |              |
| 3.2 Dispositivi legati alla fase di ricerca                       |              |
| 3.3 SAPR - Sistema di aeromobile a pilotaggio da remoto           |              |
| <b>Unità Cinofila</b>   | <b>50-57</b> |
| 4.1 Definizione   |              |
| 4.2 Tipologia   |              |
| 4.3 I cani a servizio pubblico                                    |              |
| 4.4 Unità cinofile per la difesa nel mondo                        |              |
| <b>Unità Cinofile di soccorso</b>                                 | <b>58-73</b> |
| 5.1 Storia e il caso svizzero                                     |              |
| 5.2 Le razze adatte all'addestramento                             |              |
| 5.3 L'olfatto del cane come strumento di ricerca                  |              |
| 5.4 Il ruolo del conduttore: modalità di interazione              |              |
| 5.5 Organizzazioni nel mondo dei cani da soccorso                 |              |
| 5.6 Normative   |              |
| <b>Cani da macerie</b>  | <b>74-90</b> |
| 6.1 Introduzione  |              |
| 6.2 Regolamento internazionale esame cani da soccorso (IPO-R2019) |              |
| 6.3 Attivazione nazionale a seguito di calamità                   |              |
| 6.4 Modalità di ricerca e dotazioni specifiche                    |              |

## **Tecnologia digitale a supporto dell'interazione uomo-cane**

91-100

- 7.1 Animal Computer Interaction (ACI)
- 7.2 Tecnologia per i cani
- 7.3 Tecnologia per gli umani
- 7.4 Tecnologia per l'interconnessione
- 7.5 Attività destinate a supportare
- 7.6 Risultati dello studio riportato

## **Interviste**

101-112

- 8.1 Michele Pacetti, unità cinofile da soccorso Jesi - Protezione Civile Regione Marche
- 8.2 Comitato tecnico - Ass.ne amatori cani, Unità di Pinzano al Tagliamento
- 8.3 Visita al centro cinofilo ENCI di Aldo Camaioni, Sant'Egidio alla Vibrata

## **Analisi critica**

113-136

- 9.1 Raccolta delle informazioni sullo scenario
- 9.2 Elementi utili per la progettazione
- 9.3 Analisi critica dei casi studio
- 9.4 Considerazioni da integrare nel progetto
- 9.5 Sketch preliminari

## **RescuePaw**

137-200

- 10.1 Descrizione degli aspetti del sistema-prodotto
- 10.2 Pettorina di protezione e monitoraggio
- 10.3 Disegni tecnici
- 10.4 Materiali e tecniche di lavorazione
- 10.5 Layout interfaccia della piattaforma

201-206

## **Fonti**

- 11.1 Bibliografia
- 11.2 Sitografia

# Emergenza

## 1.1 Introduzione

Una emergenza è una situazione imprevista di potenziale pericolo che si genera quando le persone, i beni, le strutture, l'ambiente sono esposti (o possono essere esposti) agli effetti dannosi generati da un evento avverso ed a causa di questi hanno subito (o possono subire) dei danni e per far fronte ai quali sono necessari interventi che escono dall'ordinarietà.

Le catastrofi, che causano un'emergenza, possono essere classificate in base a diversi fattori; quella basata sui fattori scatenanti, che permette di valutare il rischio evolutivo, è quella che divide le:

### Catastrofi Naturali

- Fenomeni Geologici: terremoti/maremoti, eruzioni vulcaniche, bradisismo, subsidenza;
- Eventi Meteorologici: piogge estese, siccità, trombe d'aria, tifoni, uragani, bufere di neve;
- Fenomeni Idrogeologici: alluvioni/ esondazioni, frane, valanghe/slavine, collasso ghiacciai;
- Oceanografici: tsunami, maremoti.
- Biologici: incendi

### Catastrofi Antropiche

- Incidenti di infrastrutture: Reti elettriche, miniere, dighe;
- Incidenti apparecchiature industriali: Veicoli (ferroviari, aerei, navigazione o fluviale o marittima), ordigni inesplosi;
- Materiali pericolosi: Materiali radioattivi, metalli pesanti, sostanze cancerogene;
- Processi rischiosi: Emissioni di sostanze tossiche, crolli strutturali.



▲ *Le inondazioni in Assam, 2024*



▼ *L'esplosione sulla piattaforma petrolifera Deepwater Horizon, 2010*

## 1.2 Emergenza sismica

Il terremoto è un fenomeno naturale causato dal rilascio improvviso di energia accumulata nella crosta terrestre. Questo rilascio avviene attraverso la rottura delle rocce lungo una faglia, generando onde sismiche che si propagano attraverso la Terra e possono provocare danni significativi a edifici, infrastrutture e alla popolazione. I terremoti si verificano in tutte le regioni del mondo, ma sono più comuni lungo i confini delle placche tettoniche. Alcuni dei terremoti più devastanti della storia si sono verificati in Giappone, Indonesia, Stati Uniti, Italia e America Latina. La loro intensità può variare da lievi tremori avvertiti a malapena fino a catastrofi su larga scala che provocano ingenti perdite umane ed economiche.

*Terremoto Amatrice, 2016* ▼





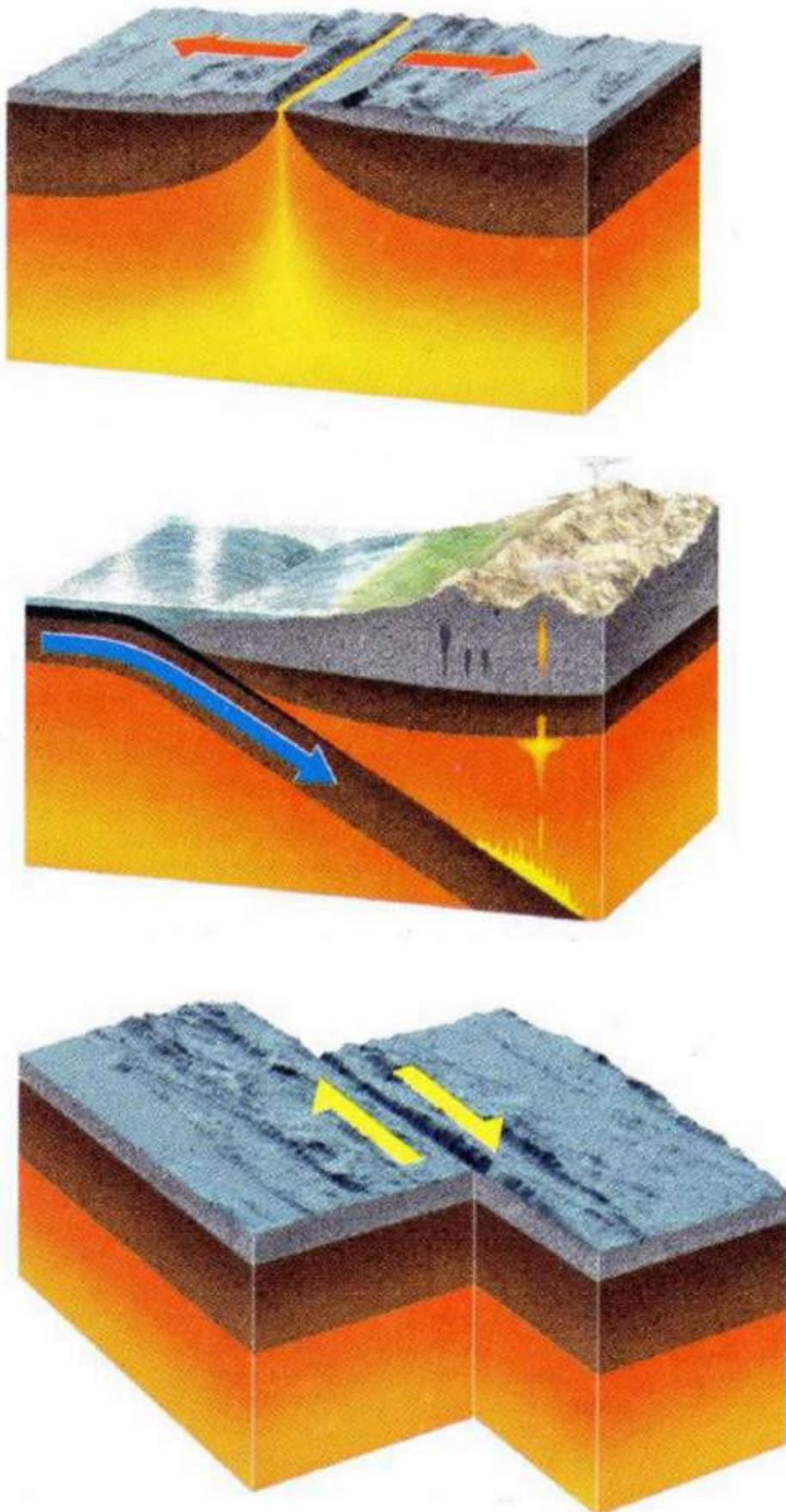
I terremoti sono causati principalmente dai movimenti delle placche tettoniche. La teoria della tettonica a placche spiega che la litosfera terrestre è suddivisa in diverse placche rigide che si muovono lentamente su uno strato più fluido chiamato astenosfera. Questi movimenti possono essere:

► **Margini convergenti:** Due placche si scontrano, con una che scivola sotto l'altra, causando terremoti profondi e spesso violenti.

► **Margini divergenti:** Le placche si allontanano, creando nuove croste terrestri e generando terremoti più deboli.

► **Margini trasformati:** Le placche scivolano orizzontalmente l'una accanto all'altra, come avviene lungo la faglia di San Andreas in California.

Oltre alle placche tettoniche, altre cause di terremoti possono includere l'attività vulcanica, il collasso di cavità sotterranee e l'attività antropica, come le esplosioni nucleari o la fratturazione idraulica.



▲ Rappresentazione grafica movimento delle placche: margini convergenti, divergenti e trasformati

L'Italia è uno dei paesi a più elevata sismicità in Europa a causa della sua posizione geologica complessa. Situato al confine tra la placca euroasiatica e quella africana, è soggetta a continui movimenti tettonici che generano terremoti di varia intensità. Le aree più colpite si trovano lungo l'arco alpino e l'Appennino, dove le faglie attive rilasciano l'energia accumulata nel tempo. Anche alcune zone del Sud Italia, come la Calabria, la Sicilia orientale e il bacino del Mar Tirreno, registrano una significativa attività sismica.

Negli ultimi anni, l'INGV ha sviluppato una serie di mappe che illustrano la distribuzione della sismicità in Italia. Queste carte evidenziano la posizione degli epicentri dei terremoti, classificazione per magnitudo e profondità, su tutto il territorio nazionale e nelle aree limitrofe. Grazie alla rete capillare di stazioni della Rete Sismica Nazionale (RSN), gestita dall'INGV, è possibile monitorare con precisione l'attività sismica. Le mappe mostrano chiaramente che, indipendentemente dal periodo di riferimento, i terremoti tendono a concentrarsi in determinate aree: alcune zone delle Alpi, l'intera catena appenninica, il Promontorio del Gargano, l'arco calabro, l'Etna e il bacino del Mar Tirreno risultano particolarmente attivi dal punto di vista sismico.

## WEBMAP della carta di sismicità in Italia 1999\_2024

Filtro applicato: terremoti dalla magnitudo 4 a 6

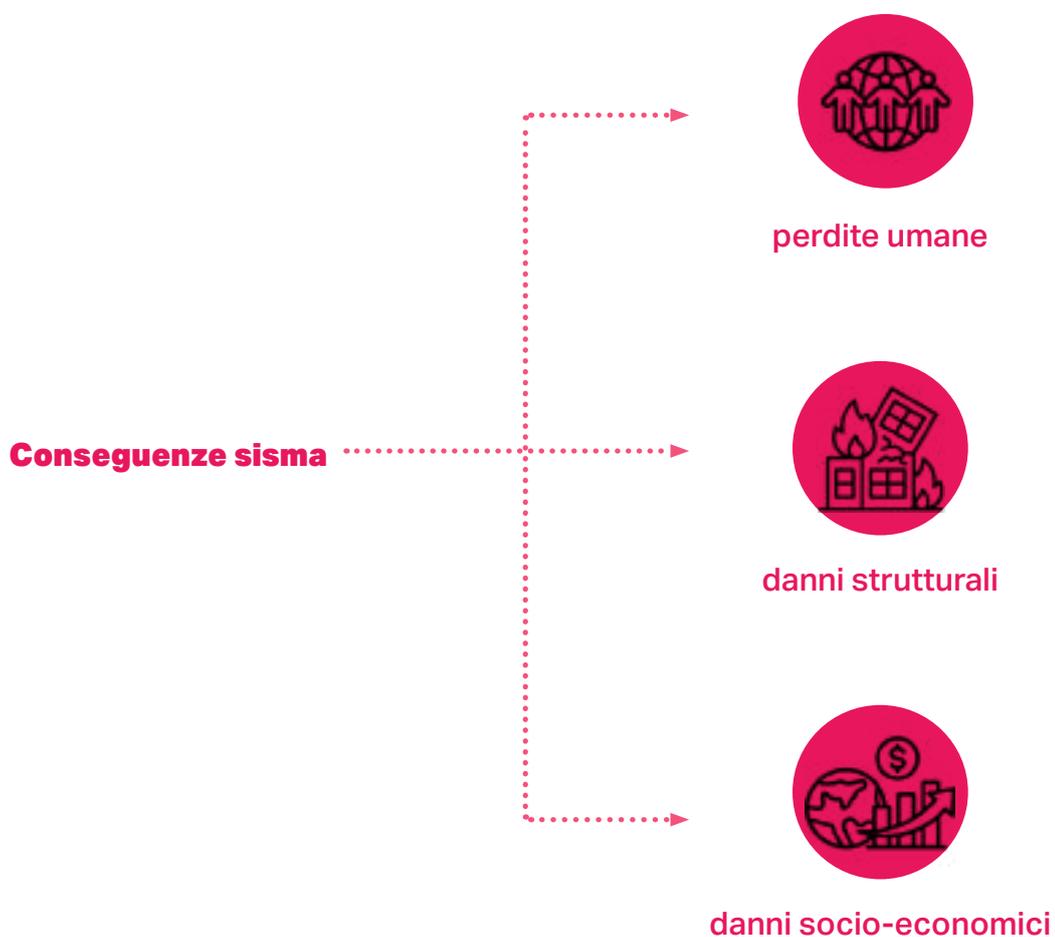






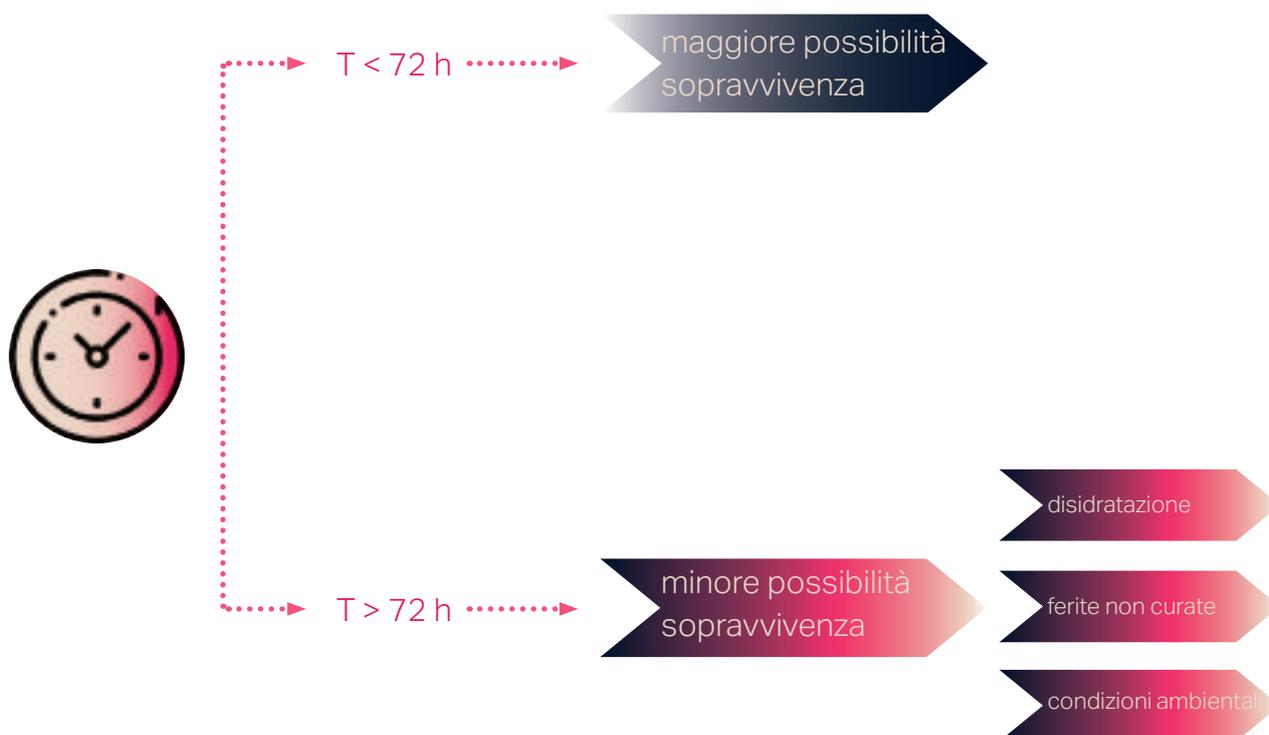
Il rischio sismico rappresenta una delle minacce naturali più pericolose per l'umanità, con conseguenze che possono essere devastanti in termini di perdite umane, danni strutturali e impatti socio-economici.

La storicità di eventi catastrofici come il terremoto dell'Irpinia del 1980, dell'Aquila nel 2009 e di Amatrice nel 2016, evidenzia l'urgenza di strategie efficaci per la mitigazione del rischio sismico.



Un efficace sistema di soccorso è fondamentale per ridurre il numero di vittime e fornire un supporto immediato alle popolazioni colpite. I sistemi di risposta ai disastri si basano su tre fasi principali: prevenzione, preparazione e intervento. La rapidità e l'efficienza con cui le squadre di emergenza operano possono fare la differenza tra la vita e la morte.

Il fattore tempo è cruciale nelle operazioni di soccorso. Le prime 72 ore dopo un sisma sono fondamentali, poiché la probabilità di trovare sopravvissuti è significativamente più alta in questo periodo. Oltre questo lasso di tempo, le possibilità di sopravvivenza si riducono drasticamente a causa della disidratazione, delle ferite non curate e delle condizioni ambientali avverse.



## 1.3 Tipologie di eventi emergenziali

Decreto Legislativo n. 1 del 2018 (“Codice della Protezione Civile”) ha aggiornato e consolidato le normative precedenti ( Legge n. 225 del 1992 ), definendo in modo più specifico la gestione delle emergenze e la distinzione tra i vari livelli di gravità.

La classificazione delle emergenze in livelli in base alla sua gravità e alle capacità di risposta locale o nazionale.

### Emergenza Locale

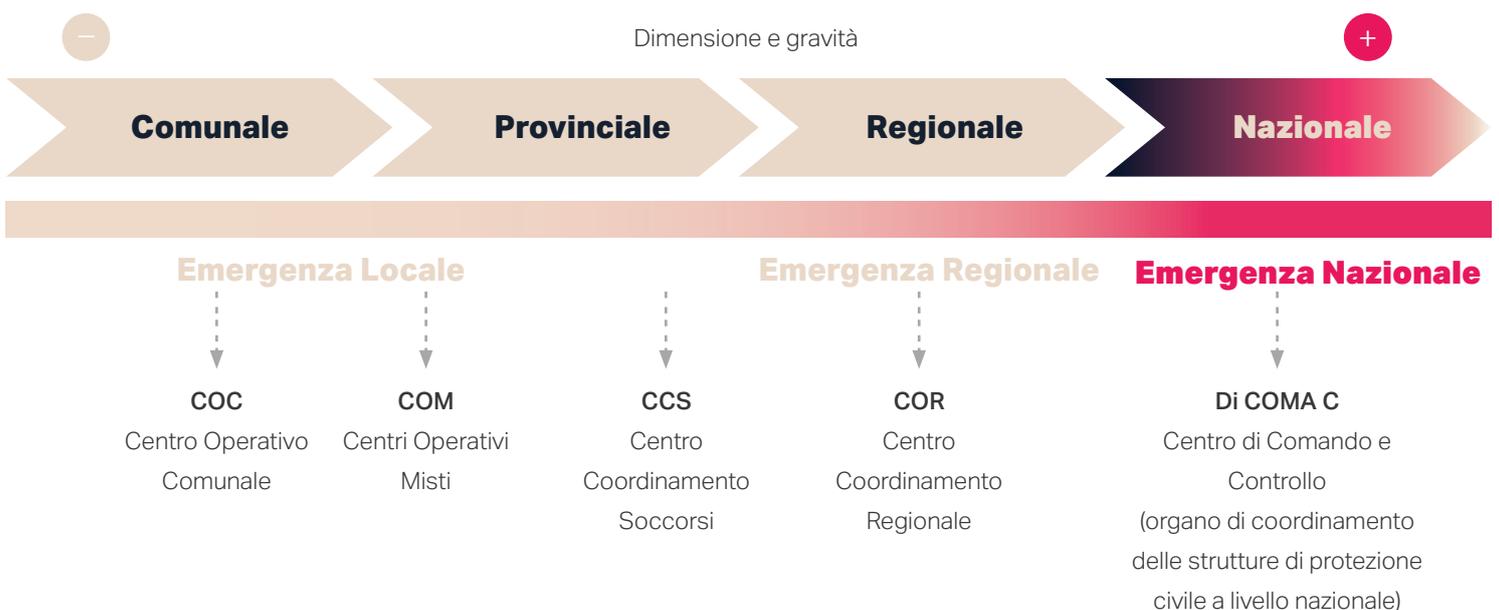
- Sono gestite a livello locale da enti territoriali come comuni o province. Gli eventi sono di piccola scala e possono essere affrontati con le risorse ordinarie a disposizione delle amministrazioni locali, come piccoli incendi o allagamenti locali;

### Emergenza Regionale

- Queste emergenze superano le capacità dei singoli comuni e richiedono l'intervento di più enti a livello regionale, come per esempio forti alluvioni, frane o eventi di media entità che coinvolgono più territori. La regione coordina l'intervento e fornisce ulteriori risorse;

### Emergenza Nazionale

- Si tratta di eventi di grande portata che coinvolgono più regioni o l'intero territorio nazionale, come terremoti o emergenze complesse che richiedono l'intervento diretto del Dipartimento di Protezione Civile e del governo nazionale. Viene attivata un'ampia collaborazione tra diverse autorità e istituzioni.



## 1.4 Emergenza sismica e procedure I.N.S.A.R.A.G.

In caso di terremoto, le procedure e le normative per la ricerca e il soccorso sono dettagliate in una serie di documenti nazionali e internazionali, che regolano gli interventi delle squadre di soccorso e le modalità di coordinamento.

“L’International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG) è una rete umanitaria intergovernativa di gestori di disastri, funzionari governativi, organizzazioni non governative (ONG) e professionisti USAR che operano sotto l’egida delle Nazioni Unite e, nell’ambito del suo mandato, contribuisce all’attuazione della strategia internazionale per la riduzione dei disastri.

Le linee guida dell’INSARAG sono documenti accettati a livello internazionale che forniscono

una metodologia per i paesi colpiti da un disastro improvviso che causa crolli strutturali su larga scala, così come le squadre USAR internazionali che rispondono nel paese colpito per fornire una risposta all’evento. Tutti i soccorritori, squadre USAR, primi soccorritori (soccorritori locali), squadre nazionali o internazionali, devono raggiungere un’adeguata capacità tecnica per realizzare le operazioni sul posto al fine di salvare le persone sotto le macerie.

Le procedure INSARAG descrivono i vari livelli operativi, permettendo agli attori del coordinamento di essere molto specifici sulla pianificazione, i compiti e le specifiche operazioni USAR necessarie da compiere.

| <b>ASR</b>   | <b>Acronimo di Valutazione Ricerca e Soccorso (Assessment Search and Rescue)</b> |
|--------------|--|
| <b>ASR 1</b> | Valutazione di Area Vasta (Wide Area Assesment)                                  |
| <b>ASR 2</b> | Valutazione di Settore (Sector Assesment)  |
| <b>ASR 3</b> | Ricerca e Soccorso Rapida (Rapid Search and Rescue)                              |
| <b>ASR 4</b> | Ricerca e Soccorso Completa (Full Search and Rescue)                             |
| <b>ASR 5</b> | Totale copertura di ricerca e Recupero (Total Coverage Search and Recovery)      |

Ci sarebbe anche un Fase di PRE Valutazione (ASR-PRE), non sempre disponibile, con un'indagine preliminare dell'area colpita all'indomani da una crisi. Questa comprende:

1. Piano di emergenza della protezione civile
2. Piano di settorializzazione

Lo scopo di questa analisi è la consapevolezza di almeno questi elementi:

1. portata e magnitudo dell'evento;
2. localizzazione e tipo di danni dell'intera area colpita con tutti i suoi pericoli naturali e/o industriali causati dall'uomo;
3. definizione delle priorità e necessità di risorse;
4. problemi infrastrutturali;
5. aree ed edifici residenziali e strategici;
6. aree per insediamenti logistici;

redigere un piano di settorializzazione che includa tutte le informazioni che possono essere utili ai primi soccorritori o ai soccorritori in arrivo per evitare perdite di tempo durante il loro dispiegamento.

Il piano di settorializzazione è fondamentale anche per:

- migliorare i servizi dell'area interessata;
- prevenire i disastri
- ridurre le conseguenze di un disastro (ad esempio pianificando il comportamento delle infrastrutture/edifici e la resistenza degli edifici alle sollecitazioni sismiche).

Nell'istante dopo l'evento si effettua **ASR 0** dove si cerca di raccogliere più dati possibili della catastrofe avvenuta come le aree colpite, la dimensione, i danni e la distribuzione

Per raggiungere tali obiettivi, è necessario

---

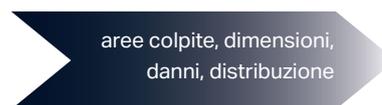
## PRE-ASR: Fase di pre-valutazione FASE-OFF SITE



### Attori:

Unità di comando locali, protezione civile  
centri di comando regionali

## ASR 0: Fase iniziale di assessment FASE-OFF SITE



### Attori:

Unità di comando locali, protezione civile,  
centri di comando regionali,  
centri di coordinamento nazionale

Il “**momento**” (ora del giorno, giorno della settimana, mese dell’anno) in cui si verifica un disastro è un elemento molto importante da gestire perché è essenziale considerare la posizione delle persone che occupano gli edifici o le infrastrutture quando il disastro colpisce.

I principali **fattori dipendenti dal tempo** sono:

- densità di abitanti: quante persone vivono in quella zona o edificio;
- occupazione primaria dell’edificio: residenziale, commerciale, uffici, strategica, servizi pubblici, scolastica, industriale, agricola, ecc.;
- livello di danno dell’edificio: le scosse di assestamento e la migrazione di epicentri potrebbero aggravare il livello di danno nel tempo. Un edificio danneggiato può presentare fenomeni di danneggiamento progressivo rendendolo quindi una variabile dipendente dal tempo che non deve quindi essere vista come una costante.

I principali **fattori indipendenti dal tempo** sono:

- periodo di costruzione dell’edificio: è importante avere informazioni su quando l’edificio è stato costruito e, in alcuni casi, quando è stato sottoposto a importanti ristrutturazioni strutturali. Il periodo di costruzione è rilevante per i materiali da costruzione utilizzati. In generale, gli edifici moderni potrebbero essere costruiti con criteri antisismici e quindi sono più sicuri di quelli più vecchi;
- tipologia e configurazione dell’edificio: tipo di costruzione (es. Telaio in cemento armato, setti murari in calcestruzzo, telaio in acciaio, muratura, telaio in legno, ecc.) E le sue principali caratteristiche geometriche (es. Edifici alti / bassi, industriali, rurali... ).

## ASR 1: Valutazione di area vasta FASE-ON SITE

Indagine preliminare delle aree colpite al fine di stimare le esigenze di risorse umane e il piano d'azione generale considerando la portata e la gravità dell'emergenza.

**Attori:**

DICOMAC, CCS, comuni, funzionari, usar, VVF



Disegni di Jackie Gu, Sudev Kiyada and Anand Katakam

## ASR 2: Valutazione di settore

In questa fase si definiscono i settori di lavoro e si procede con l'individuazione delle priorità in base alle zone dove c'è più probabilità di trovare persone ancora in vita.

### Attori:

funzionari DCESTAB, direzione regionale  
VVF colpita

## FASE-ON SITE

Definizione dei settori

Individuare le priorità:  
siti dove trovare  
persona in vita



Disegni di Jackie Gu, Sudev Kiyada and Anand Katakam

## **Diagramma di Triage: valutazione priorità del sito di lavoro**

Il triage consiste nell'attribuzione di un ordine di priorità alle operazioni di emergenza; nel caso specifico della ricerca e soccorso su macerie, si valutano le informazioni sulle vittime ( se sono certe o incerte), gli spazi dove è possibile trovare vita (grandi e piccoli vuoti) ed infine risorse e i tempi che ci vogliono per soccorrere i sopravvissuti. In base a questi parametri di valutazione, al sito viene assegnato una categoria da "A" a "F".

Valutazioni info  
sulle vittime

Valutazioni spazi per la  
sopravvivenza

**Vittime vive  
accertate**

**Grandi vuoti**

abbastanza spazio vuoto  
per muoversi o strisciare



**Possibili/incerte  
vittime vive**

**Piccoli vuoti**

spazio stretto, con nessuna o poca  
possibilità di movimento



Valutazioni risorse e  
tempi richiesti

Categoria

**ASR 3 Livello 3:**

Ricerca e soccorso rapida

**A**

**ASR 4 Livello 4:**

Ricerca e soccorso completa

**B**

**ASR 3 Livello 3:**

Ricerca e soccorso rapida

**C**

**ASR 3 Livello 3:**

Ricerca e soccorso rapida

**D**

**ASR 4 Livello 4:**

Ricerca e soccorso completa

**E**

**ASR 4 Livello 4:**

Ricerca e soccorso completa

**F**

## Marking System Cantieri di lavoro

È la modalità in cui vengono segnalati i cantieri per dare il più informazioni possibili sullo stato di avanzamento delle ricerche.

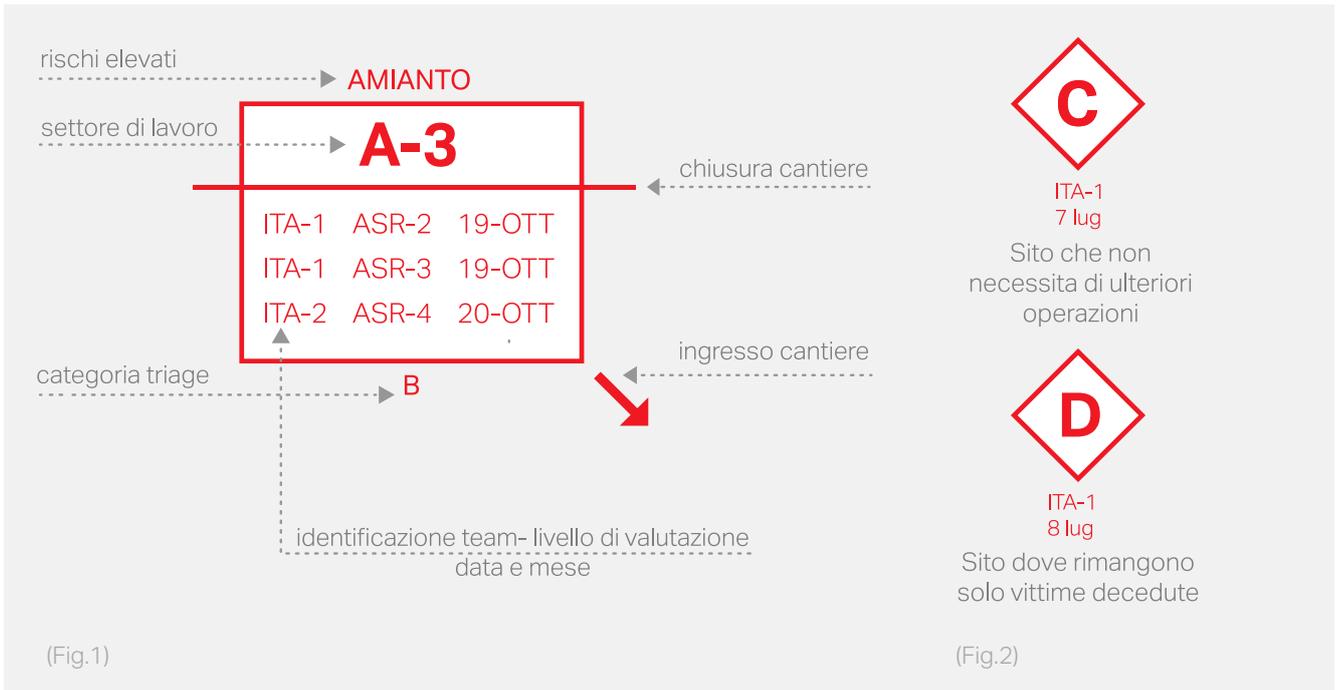
I cartelli sono caratterizzati da un rettangolo di colore rosso in cui all'interno si trovano informazioni quali: il fattore più rischioso presente in quel cantiere; il nome del settore di lavoro; il team di lavoro assegnato a quel cantiere, il livello a cui sono arrivate le operazioni e la data dell'operazione a cui si fa riferimento; la categoria di triage; se il cantiere è chiuso il cartello sarà sbarrato (Fig.1).

Nel caso il sito non necessiti di ulteriori operazioni, sarà segnalato con un rombo e una "C" all'interno; nel caso in cui nel cantiere, vi siano solo vittime decedute, si segnala con un rombo con all'interno una "D" (Fig.2).

## Posizione della vittima

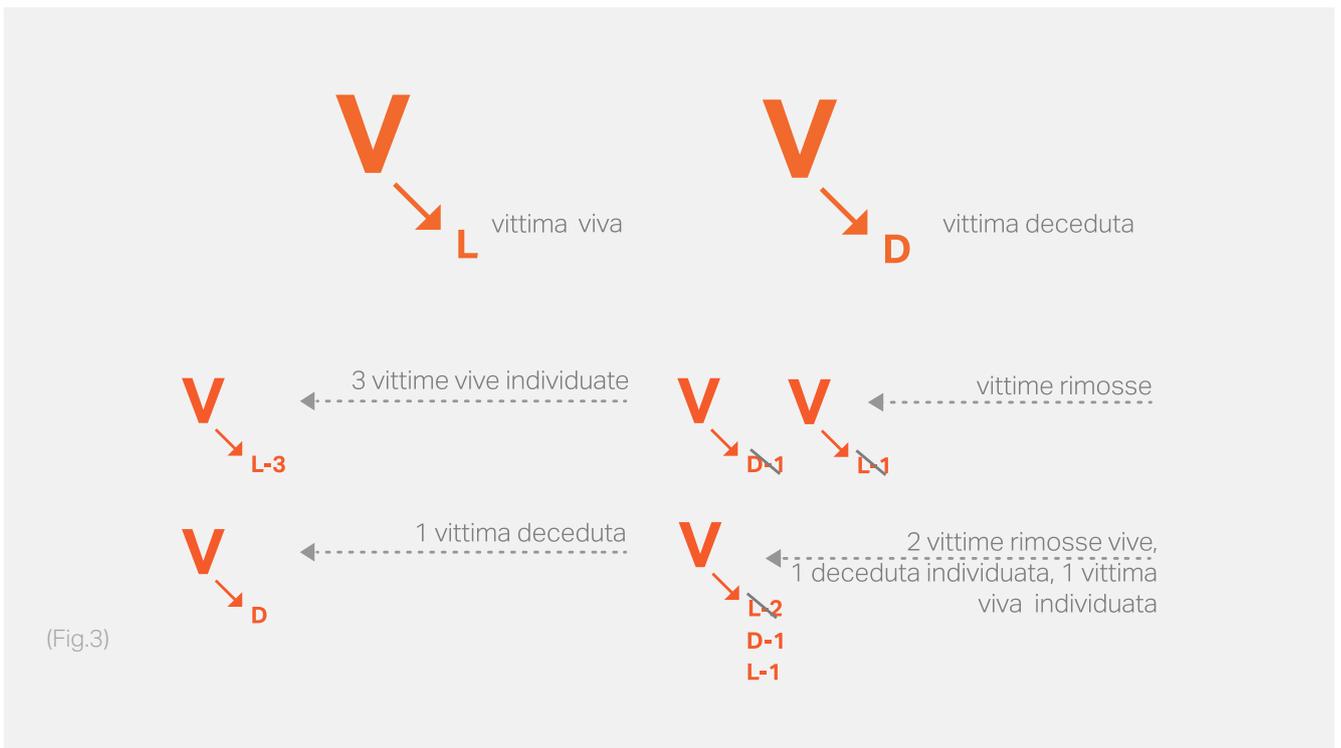
Per migliorare le operazioni di ricerca e soccorso è necessario utilizzare un sistema standardizzato di "simbologie" che permetta di identificare la posizione delle vittime a seguito di una ricerca sia vocale e visiva che con le unità cinofile.

Il simbolo è una "V" realizzata utilizzando una lacca indelebile spray di colore arancio, affinché la marcatura stessa possa resistere alle intemperie, ubicato in prossimità della zona di ritrovamento o individuazione da parte dell'unità cinofila in una posizione facilmente visibile. Nella ricerca con Unità cinofile c'è la necessità che la presenza di una vittima sia confermata, per questo si esegue la ricerca con due cani che operano in successione: nel caso che il primo cane individui la vittima, il conduttore posiziona una bandiera rossa; nel momento in cui, anche il secondo cane confermi la presenza della vittima, marca in prossimità del punto di segnalazione una "V". Se la vittima è viva si indicherà con "V<sub>l</sub>"; in caso sia deceduta con "V<sub>d</sub>" (Fig.3).



(Fig.1)

(Fig.2)



(Fig.3)

### ASR 3: Ricerca rapida

La ricerca rapida consiste in una veloce perlustrazione iniziale verso il cantiere assegnato per massimizzare la possibilità di salvataggio; in questa fase intervengono le Unità cinofile, USAR L ed M.

#### FASE-ON SITE

Progressione rapida verso il cantiere assegnato

Attori:

USAR Light, USAR Medium



Tre segnali brevi, un secondo ciascuno

Evacuare



Un segnale lungo, tre secondi

Fermati, fai silenzio



Un segnale lungo e un segnale corto

Riprendere il lavoro



**Equipe di ricerca cinofila**  
I cani addestrati possono rilevare il  
odore umano vivo, anche se un  
ravvisato è sepolto in  
profondità tra le macerie

Gestore

**Segnali sonori**  
Può richiedere il silenzio o  
indicare una pausa o  
riprendere il lavoro

Detriti leggeri  
rimozione

È possibile  
aggiornare i  
contrassegni per  
richiedere una  
ricerca più  
approfondita, se  
necessario

Qualche breccia ma  
penetrazione limitata nelle  
macerie

... sepolto in  
... potrebbero  
... trovate  
... questo livello

## ASR 4: Ricerca e soccorso completi

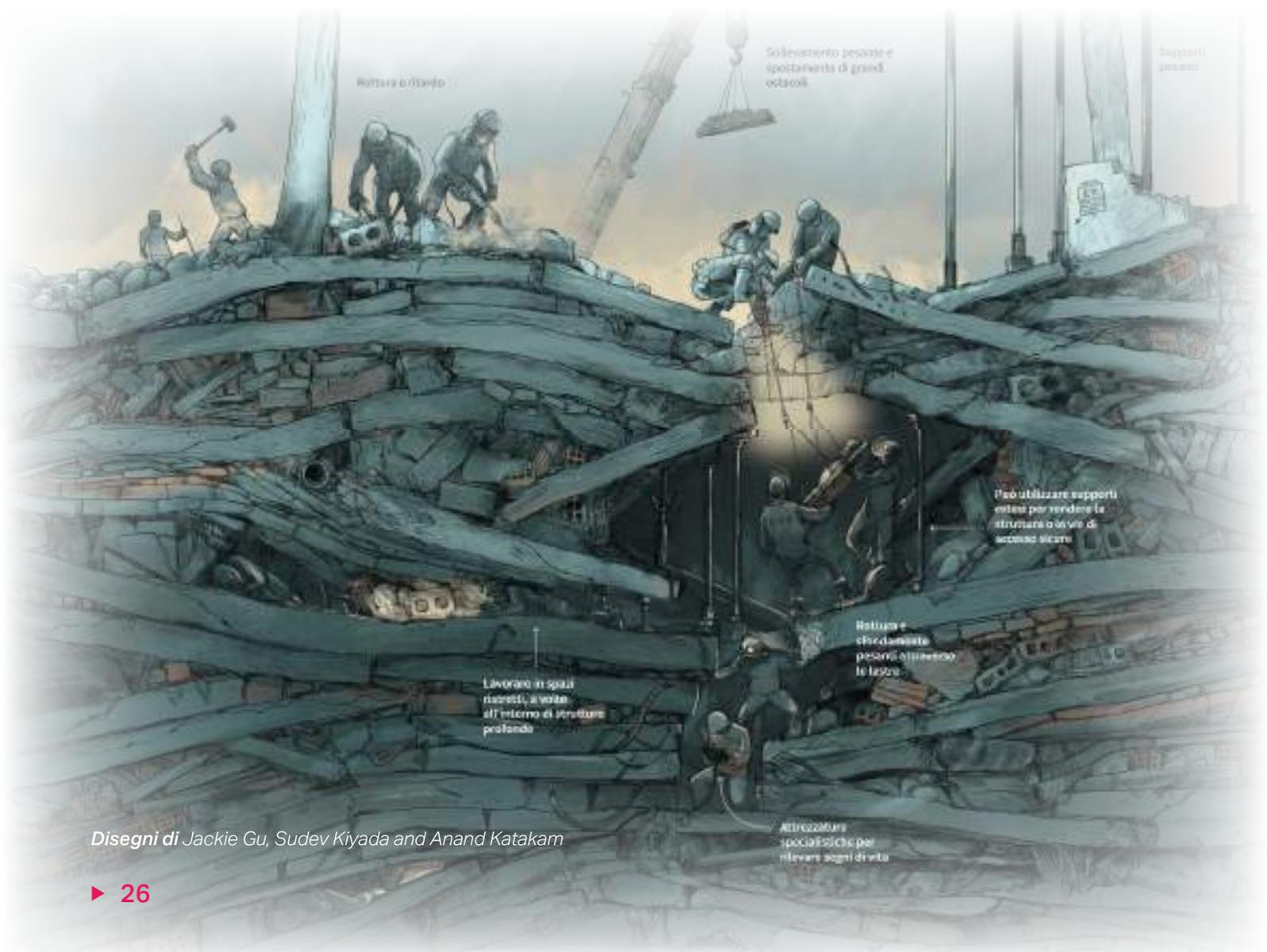
A questo punto della ricerca, si vanno ad approfondire tutti i vuoti tra le macerie in cui è possibile trovare sopravvissuti; gli esperti di apparecchiature tecnologiche utilizzano strumenti di ascolto sismico e telecamere da ricerca per trovare e soccorrere le vittime che non sono state trovate nelle fasi precedenti.

Attori:

USAR Medium

## FASE-ON SITE

Ricerca approfondita di tutti i vuoti con potenziali sopravvissuti

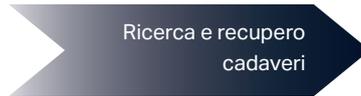


Disegni di Jackie Gu, Sudev Kiyada and Anand Katakam

## **ASR 5: Ricerca e recupero cadaveri**

## FASE-ON SITE

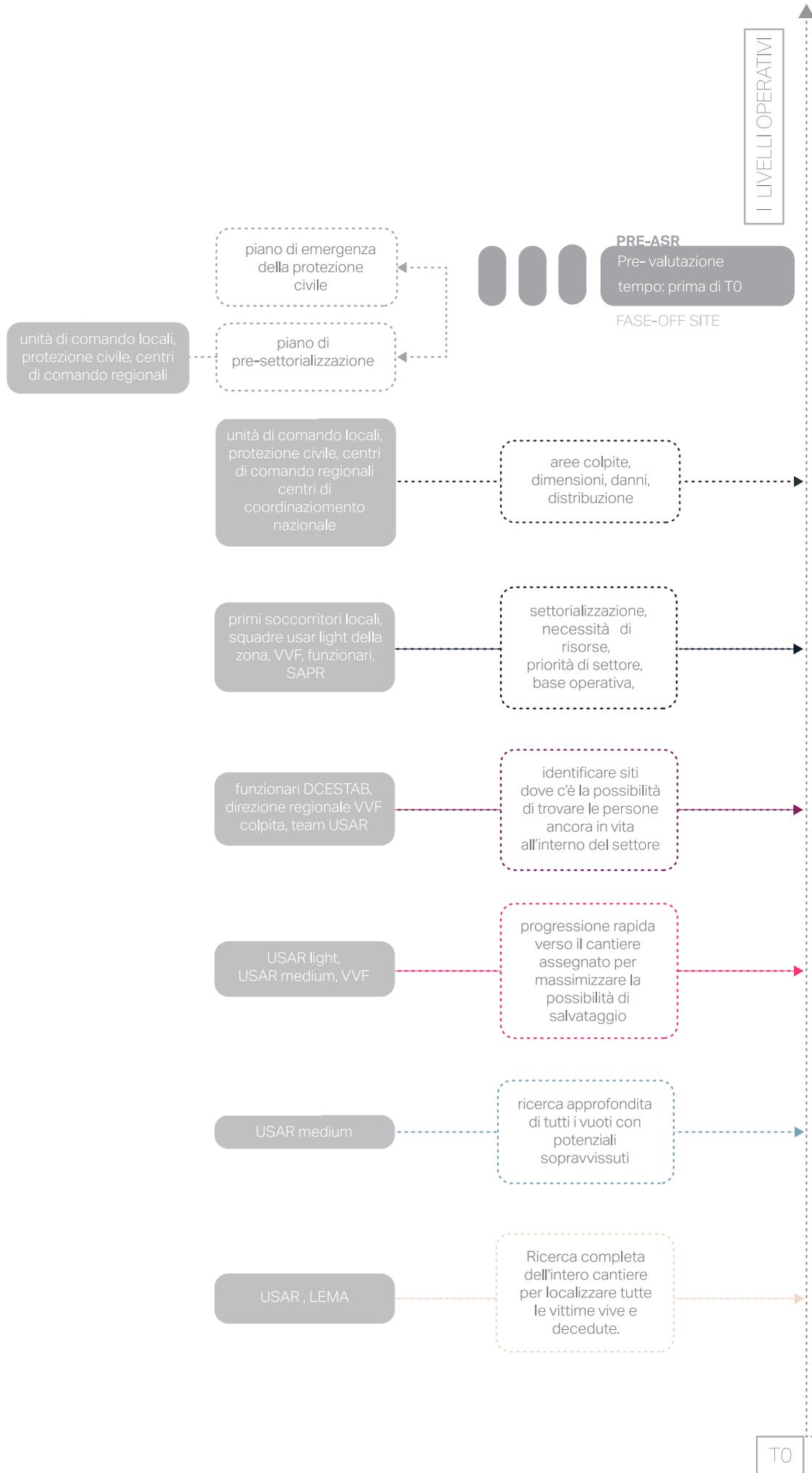
Quando si arriva all'ultimo livello operativo, vuol dire che non ci sono più superstiti e si procede con la ricerca e il recupero dei cadaveri.



### **Attori:**

USAR Medium, FEMA

(Federal Emergency Management Agency)



**ASR-0**

Fase valutazione  
tempo: nell'immediato

FASE-OFF SITE

**ASR-1**

Valutazione area vasta  
tempo: 3-6h dal T0

FASE-ON SITE

**ASR-2**

Valutazione del settore  
tempo: 9h dal T0

FASE-ON SITE

**ASR-3**

Ricerca rapida e soccorso

FASE-ON SITE

**AS**

Ric

FA

LEGENDA

- PRE-VALUTAZIONE
- VALUTAZIONE INIZIALE
- VALUTAZIONE AREA VASTA
- VALUTAZIONE DEL SETTORE
- RICERCA RAPIDA E SOCCORSO
- RICERCA E SOCCORSO COMPLETA
- TOTALE COPERTURA DI RICERCA E SOCCORSO



FASE-ON SITE



FASE-ON SITE



TEMPO IMPIEGATO PER OGNI OPERAZIONE





▲ *Terremoto in Turchia, 2023* ▼



# USAR

## 2.1 Definizione

L'acronimo USAR deriva dalla definizione inglese Urban Search and Rescue traducibile in "ricerca e soccorso in ambiente urbano" e definisce l'insieme delle pratiche utilizzate per le operazioni di ricerca e soccorso di persone sepolte da macerie in caso di crolli di edifici

e strutture, esplosioni o di eventi sismici.

L'acronimo inglese è stato adottato dagli standard internazionali e viene usato ovunque nel mondo indipendentemente dalla lingua usata nel paese.

## 2.2 Attività di ricerca e salvataggio sotto le macerie

L'attività di soccorso avviene in diverse fasi:

### Fase 1

La fase immediatamente successiva all'evento è di norma caratterizzata da un sistema di soccorsi che tende a svilupparsi spontaneamente attraverso l'azione di volontari "non organizzati" che riescono ad assistere persone non rimaste intrappolate e/o bloccate realizzando una rete di "autosoccorso spontaneo";

### Fase 2

La seconda fase, vede l'intervento del sistema strutturato di soccorso locale costituito da squadre "polivalenti" di vigili del fuoco, da pattuglie di polizia, municipale e/o governativa, da associazioni di soccorritori sanitari coordinate dal servizio di emergenza medica (in Italia il "118") e dalla struttura territoriale di protezione civile, che si avvale anche di team di volontari organizzati. Queste categorie di soccorritori riescono, di norma ad accedere senza difficoltà agli elementi "border line" presenti nell'area incidentale ed a procedere al salvataggio di vittime che si trovano

all'interno dei manufatti crollati, bloccate da elementi non aventi funzione strutturale (arredi, macchinari, tamponamenti, elementi costruttivi secondari...). I soccorritori Vigili del fuoco ( acronimo abbreviato VVF ) operanti in questa fase sono le squadre presenti nei Comandi, che effettuano i soccorsi secondo la consolidata capacità operativa, utilizzando i mezzi, le attrezzature di intervento, le procedure ed i DPI in dotazione.

### Fase 3

A questa fase segue usualmente l'intervento di soccorsi integrativi delle squadre di primo intervento dei Comandi per consentire, in tempi contenuti, il raggiungimento di vittime bloccate in spazi vuoti sotto elementi costruttivi e/o strutturali. Nel dispositivo di soccorso del CNVVF tali competenze sono riconducibili al sistema organizzato delle Sezioni Operative di Colonna Mobile versione Sisma.

**Fase 4**

Il successivo livello di intervento è attribuito a team in possesso di risorse operative e logistiche tali da garantire la possibilità di operare h24 per più giorni, senza gravare in alcun modo sul sistema locale dei soccorsi, al fine di ricercare, individuare e raggiungere le vittime "intrappolate" nelle macerie in tempi ragionevolmente brevi e statisticamente compatibili con qualche probabilità di sopravvivenza.

Dette attività operative, nel dispositivo di soccorso del CNVVF, sono attribuite a moduli USAR omogeneamente dislocati sul territorio nazionale. La rapidità dell'intervento delle squadre di soccorso costituisce, in effetti, un requisito essenziale per garantire accettabili probabilità di successo delle operazioni di salvataggio.

Tipologia di soccorsi

Vittime % di vita

**USAR M**

recupero di persone intrappolate sotto le macerie

USAR MEDIUM

Intrappolati sotto le macerie

**5%**

**USAR L**

recupero di persone bloccate da elementi strutturali costruttivi all'interno di vuoti

Squadre VVF con attrezzature specializzate (USAR LIGHT)

Bloccati in spazi vuoti da elementi strutturali

**15%**

Vigili del fuoco locali, protezione civile (volontari organizzati e coordinati)

Bloccati da elementi non strutturali (arredi, macchinari)

**30%**

Soccorso volontario da civili (volontari non organizzati), incolumi e presenti nell'area colpita

Feriti non intraappolati e/o bloccati

**50%**

## Il sistema di risposta nazionale

Il dispositivo di risposta nazionale:

- è strutturato ed organizzato in modo coerente con le direttive contenute nelle Linee Guida INSARAG 2011 redatte dal Comitato consultivo internazionale per la ricerca ed il salvataggio dispersi sotto macerie (International Search and Rescue Advisory Group - INSARAG) che opera nell'ambito dell'United Nation Office for the Coordination Of Humanitarian Affairs (ONU - OCHA);
- si fonda sul consolidato sistema delle Colonne Mobili Regionali che, attraverso le Sezioni Operative (versione Sisma), garantisce l'immediata attivazione sull'intero territorio nazionale e, attraverso moduli USAR dislocati opportunamente nelle diverse aree geografiche, interventi tempestivi in presenza di scenari operativi molto severi.



▲ Logo USAR

## I livelli Usar

I livelli operativi dei moduli USAR previsti dalle linee guida INSARAG sono tre:

### Usar Light

Il modulo deve essere in grado di intervenire nell'immediatezza dell'evento ed effettuare ricerca e salvataggi utilizzando mezzi, attrezzature, procedure e DPI che appartengono alla consolidata cultura operativa del CNVVF.

### Usar Medium

Il modulo interviene per effettuare ricerca e salvataggio nelle macerie, impiegando anche unità cinofile ed attrezzature di tipo tecnologicamente avanzato, nonché applicando procedure operative e dispositivi di protezione appositamente dedicati ed avendo, inoltre, la capacità di eseguire operazioni complesse per l'estrazione delle vittime.

### Usar Heavy

Il modulo effettua operazioni di ricerca e salvataggio nelle macerie, impiegando unità cinofile ed attrezzature di tipo tecnologicamente avanzato ed è composto da risorse umane, strumentali e logistiche che assicurano la possibilità di operare contemporaneamente su due siti distinti e con una autonomia prolungata rispetto al modulo Usar Medium.



COSENZA

VIGILI DEL  
FUOCO

## 2.3 USAR Medium

I moduli USAR Medium (USAR-M) intervengono sullo scenario emergenziale nei tempi tecnici strettamente necessari ed entro 24 ore ( $T_{\text{intervento}} \leq 24 \text{ h}$ ) dal verificarsi dell'evento; ciascun modulo USAR-M è in grado di operare su un sito operativo h24 per almeno 7 giorni. Il tempo di mobilitazione, cioè il tempo intercorrente fra la disposizione operativa e la partenza di ciascun modulo USAR, non è superiore a 6 ore ( $T_{\text{mob}} \leq 6 \text{ h}$ ) ed è compreso entro i tempi massimi di intervento sullo scenario ( $T_{\text{intervento}} = T_{\text{attivazione}} + T_{\text{mob}} + T_{\text{trasferimento}} \leq 24 \text{ h}$ ).

La figura schematizza il dispositivo USAR-M (Fig.4), individua le funzioni del modulo e definisce le risorse umane assegnate prioritariamente a ciascuna funzione:



In definitiva i moduli USAR-M realizzano un sistema operativo integrato e coordinato, costituito da diverse qualificazioni del CNVVF in grado di utilizzare risorse strumentali, anche a tecnologia avanzata, che richiedono competenze specifiche e training programmato.



(Fig.4)

# Stadio Medium

Numero di  
posizioni  
assegnate sotto  
queste categorie

Numero tecnico  
operatori (DTS)

Ufficiale di  
collegamento

Unità di  
salvataggio

Unità di soccorso  
sanitario

Unità logistica

2  
responsabile  
soccorsi

X1  
medico

4  
soccorritore  
tecnico

X3  
infermieri

4  
soccorritore  
SAF 2A

2  
soccorritore  
(logista on site)

2  
soccorritore  
(sentinelle)

X6  
logista  
comunicazioni

## Capacità operativa

I moduli USAR-M sono in grado di:

- avviare e completare la fase di mobilitazione entro 6 ore
- essere operativi sullo scenario emergenziale entro 24 ore dal verificarsi dell'evento
- effettuare operazioni di ricerca e salvataggio di vittime intrappolate sotto le macerie con l'impiego di unità cinofile ed apparecchiature tecnologiche;
- operare su un sito h24
- essere autosufficienti per un periodo non inferiore a 7 giorni.

## Risorse umane

I moduli USAR-M sono costituiti da 5 unità funzionali integrate ed organizzate per l'effettuazione di operazioni di ricerca e salvataggio di dispersi nelle macerie al fine di individuarli e raggiungerli in tempi rapidi, in modo da aumentare la loro probabilità di sopravvivenza. Per assicurare capacità e continuità operativa h24 su un sito, un modulo USAR-M è costituito da 38 operatori adeguatamente formati ed addestrati distribuiti nelle seguenti unità funzionali:

### UNITÀ "DIREZIONE e COMANDO"

- n. 1 Direttore Tecnico dei Soccorsi (DTS)
- n. 1 Vicedirettore Tecnico dei Soccorsi (V-DTS)
- n. 1 "liason officer" per il collegamento con l'autorità di gestione dell'emergenza.

### UNITÀ "VALUTAZIONE e GESTIONE SICUREZZA"

- n. 2 esperti in dissesti statici
- n. 2 esperti in sostanze pericolose.

### UNITÀ "RICERCA"

- n. 3 unità cinofile
- n. 2 esperti in ricerca dispersi con apparecchiature tecnologiche.

### UNITÀ "SALVATAGGIO"

- n. 16 operatori addetti al salvataggio delle vittime nonché ad altre attività strettamente connesse a tale attività
- n. 4 soccorritori sanitari (1 medico e 3 infermieri).

### UNITÀ "LOGISTICA"

- n. 6 addetti alla logistica, al funzionamento generale nonché ad attività di supporto operativo.

Per ogni unità funzionale (valutazione e gestione della sicurezza, ricerca, salvataggio, logistica) è individuato un referente che costituisce l'interfaccia dell'unità funzionale con il Direttore Tecnico dei Soccorsi (DTS) e con il management del modulo.

Considerato la composizione e l'autonomia operativa di ciascun modulo, ne discende, in prima analisi, l'esigenza che ogni unità funzionale sia costituita da un numero di operatori abilitati pari ad almeno 2,5 volte il numero di addetti strettamente necessari. Pertanto, la dotazione organica di ciascun modulo USAR-M, a regime, sarà pari a circa 95 operatori (85 soccorritori tecnici e 10 soccorritori sanitari), adeguatamente distribuiti

secondo le qualificazioni indicate nelle varie unità funzionali.

In definitiva la forza "standard" di ciascun modulo USAR M sarà indicativamente costituita da:

- Area "Direzione e Comando" 7 unità
- Area "Valutazione e Sicurezza" 10 unità
- Area "Ricerca" 13 unità (8 cinofili, 5 addetti ricerca strumentale)
- Area "Salvataggio" 50 unità (40 soccorritori tecnici, 10 sanitari)
- Area "Logistica" 15 unità

## Risorse strumentali

Mezzi ed attrezzature dei moduli USAR-M sono utilizzati correntemente nella attività istituzionale di soccorso tecnico e sono integrati da apparecchiature tecnologicamente avanzate per le operazioni di ricerca dispersi nonché con dotazioni che facilitano l'accesso "in sicurezza" entro le macerie.

La dotazione standard dei mezzi di un modulo USAR-M è la seguente:

- 1 CA 4x4 (management) (3VF)
- 1 ACT 4x2 per container ISO 20S (attrezzature in "casse") (2VF)
- 1 ACT 4x4 per container ISO 13S (puntelli ed altre attrezzature) (2VF)
- 1 CA Pick up 4x4 (cinofili) (3VF)
- 2 Bus piccoli (trasporto personale) (14VF + 4 Soccorso Sanitario)

Complessivamente, la dotazione di mezzi di un modulo USAR-M è pari a 10 veicoli, cui potrà essere eventualmente aggiunto un ulteriore

veicolo a disposizione della componente sanitaria (possibilmente una ambulanza medicalizzata allestita su 4x4).

## Logistica

I 6 addetti all'unità logistica del modulo, pur partecipando alle operazioni "in campo", sono gli operatori incaricati della gestione del modulo di supporto logistico. Allestimenti differenziati, che tendono a privilegiare leggerezza (in modo da facilitare il trasporto su vettori aerei), modularità (per soddisfare le esigenze logistiche di moduli costituiti da un numero di operatori diverso rispetto a quanto precedentemente indicato) e flessibilità (per tener conto di possibili differenti condizioni climatiche), saranno adottati per i moduli USAR iscritti alla banca dati CECIS della UE (attualmente Pisa e Roma) e che possono essere incaricati di effettuare missioni all'estero.

## Dislocazione territoriale

Le diffuse caratteristiche di sismicità del territorio nazionale unitamente all'esigenza di assicurare una equilibrata distribuzione geografica nonché di garantire tempi di intervento limitati (comunque non superiori a 24 ore) costituiscono il presupposto delle valutazioni alla base della determinazione di istituire, in questa fase, 8 moduli USAR – M come di seguito indicato:

- Modulo M-USAR - Nord-Ovest - Piemonte (Torino, Alessandria)
- Modulo M-USAR – Nord - Lombardia (Milano, Bergamo)
- Modulo M-USAR - Nord-Est - Veneto (Venezia, Treviso)
- Modulo M-USAR - Centro-Nord - Toscana (Pisa, Firenze)
- Modulo M-USAR – Centro - Lazio (Roma)
- Modulo M-USAR - Centro-Sud - Campania (Napoli)
- Modulo M-USAR Sud - Calabria (R. Calabria, Cosenza)
- Modulo M-USAR Insulare - Sicilia (Palermo, Catania)

Considerato che la dotazione organica di ciascun modulo USAR-M è stata definita dell'ordine di 95 addetti (85 soccorritori tecnici VF e 10 soccorritori sanitari) ed essendo 8 i moduli USAR-M istituiti sul territorio nazionale, ne discende che la dotazione complessiva degli operatori USAR-M è pari a circa 760 unità, di cui 680 soccorritori tecnici VF e 80 soccorritori sanitari, così distribuite:

- Area "Direzione e Comando" 56 unità
- Area "Valutazione e Sicurezza" 80 unità
- Area "Ricerca" 104 unità (64 cinofili, 40 addetti ricerca strumentale)
- Area "Salvataggio" 400 unità (320 soccorritori tecnici, 80 sanitari)
- Area "Logistica" 120 unità (di cui 30 unità, che attengono ai moduli USAR accreditati per missioni in ambito

internazionale, in possesso di conoscenze dei processi e delle procedure di imbarco aereo, di sdoganamento di beni, delle caratteristiche, delle modalità manutentive e dei limiti operativi delle attrezzature da intervento e di quelle che realizzano il campo base).

## Training

Al fine del mantenimento della capacità operativa e delle abilità acquisite, ogni operatore è tenuto ad effettuare un training programmato i cui standard di riferimento sono fissati, per ciascun operatore, in 36 ore/anno di:

- Ricerca vittime con apparecchiature da ascolto ed altre attrezzature;
- Movimentazione carichi, puntellamenti, cribbing;
- Attrezzatura da taglio cemento e metalli;
- Segnaletica, modulistica, sacco SAF, zaino sanitario;
- Manovra generale.

Stante la complessità delle tecniche di intervento, nonché la necessità di effettuare addestramenti congiunti da parte del personale facente parte del modulo, risulta sostanzialmente impraticabile l'ipotesi di effettuare tutta l'attività di training nell'ambito del turno di servizio. L'effettuazione della attività training è registrata e documentata attraverso i sistemi di rilevamento e modalità di report di uso corrente presso le strutture territoriali.

Per ogni attività è individuato un "Responsabile delle operazioni" che verifica il regolare svolgimento del training con particolare riferimento anche agli standard di sicurezza.

Il "Responsabile delle operazioni" e, ove presente, il Responsabile Operativo Provinciale del Settore USAR ed in sua assenza e, di norma, individuato nel personale appartenente alla qualifica più elevata è, a parità di qualifica, identificato nell'operatore con maggiore anzianità di servizio nel ruolo.

L'attività di training, le fasi di formazione, le esercitazioni e gli interventi sono registrati, a cura degli operatori stessi, sul "Libretto Individuale USAR", che potrà essere reso disponibile anche in formato elettronico.

Limitatamente alle attività di training il "Responsabile delle operazioni" osserva, di volta in volta, le schede/report su cui vengono annotate le attività svolte.

Considerata la complessità dei possibili scenari, ne discende che l'attività di training del personale USAR è irrinunciabile per il mantenimento delle capacità tecniche ed operative necessarie alla gestione degli interventi. Il mantenimento della abilità operativa USAR si considera soddisfacente conseguentemente alla effettiva partecipazione ad almeno il 70 % degli addestramenti programmati annualmente. Il mancato conseguimento degli standard addestrativi, riferiti ad un periodo di osservazione di un anno, è oggetto di segnalazione al Comando, effettuata a cura del Responsabile Operativo Provinciale USAR.

La segnalazione è accompagnata da una sintetica relazione che può concludersi con la motivata e giustificata proposta di sospensione della abilitazione posseduta dall'operatore.

La eventuale temporanea sospensione dell'abilitazione dell'operatore dal servizio USAR è disposta dal Comandante Provinciale.

Il procedimento di reintegro operativo del personale temporaneamente sospeso deve essere preventivamente pianificato ed è condizionato alla effettiva realizzazione dell'attività di re-training pianificata dal Responsabile Operativo Provinciale che, a conclusione del processo, accredita il percorso effettuato e propone il reintegro.

## Mobilizzazione

In conformità a quanto previsto dal dispositivo nazionale di Colonna Mobile la mobilitazione dei moduli USAR-M, è disposta:

- per gli interventi in ambito regionale, dal Direttore Regionale competente territorialmente, qualora la regione disponga di un modulo USAR-M,
- dal Centro Operativo Nazionale per tutte le emergenze che richiedono l'invio di risorse extraregionali.

Il Centro Operativo Nazionale dispone inoltre la mobilitazione dei moduli USAR-M accreditati presso la banca dati CECIS della UE per eventuali interventi in ambito internazionale.

Come precedentemente indicato il tempo di mobilitazione, cioè il tempo intercorrente fra la disposizione operativa e la partenza di ciascun modulo USAR-M, sarà non superiore a 6 ore.

# Unità di Ricerca

## 3.1 Strumenti e modalità

Tra gli operatori USAR-M, verrà fatto un focus sull'Unità di Ricerca, divisa in addetti alla ricerca con cani e addetti alla ricerca strumentale.

### Strumenti

#### Apparecchiature tecnologiche per la ricerca dispersi

- N° 1 termocamera;
- N° 1 geofono;
- N° 2 telecamere da ricerca.

#### Segnalazione e comunicazione

- N° 10 nastri segnaletico
- N° 6 vernice spray arancio
- N° 6 avvisatori acustici
- N° 6 fumogeni
- N° 6 torce a vento
- N° 1 megafono
- N° 10 radio portatili
- N° 10 radio uso interno cantiere e BoO
- N° 1 sistema di comunicazione via cavo con accessori e prolunghe EEX
- N° 1 sonda EEX per comunicazione con vittime
- N° 60 luci chimiche misura grande vari colori. (rosso – giallo – verde)

### Modalità di ricerca

Sono cinque le modalità di ricerca che si effettuano durante un'emergenza:

#### 1. Vista e Vocale (V/V)

È anche la ricerca effettuata in modo

spontaneo dai membri della famiglia, dai vicini di casa o da semplici passanti.

È fatta in superficie o in un crollo con spazi sufficientemente accessibili per poterci guardare dentro o perlomeno sentire con il semplice udito le richieste di soccorso o lamenti.

Questa modalità di ricerca non richiede specialisti, cane, o sofisticate apparecchiature elettroniche. Ma non può essere rilevata una persona inconscia, fisicamente debole, o molto giovane.

#### 2. Chiamata e Risposta (Call Out)

È molto simile a V/V, ma è utilizzata con metodo e con il coordinamento di più operatori: I soccorritori si dispongono a griglia o a pettine e ispezionano gli spazi come ascoltatori.

Un megafono, o equivalente dispositivo, è utilizzato per fornire indicazioni alle vittime intrappolate. L'uso di suoni convenzionali danno indicazioni di comportamento.

#### 3. Tramite informazioni (Info)

È l'insieme di tutte le valutazioni ed informazioni raccolte con tutti i metodi in loro possesso

#### 4. Unità cinofile

#### 5. Strumentali (geofono, telecamera da ricerca, termocamera)



## 3.2 Dispositivi legati alle fasi di ricerca

### Ricerca rapida

Nelle prime ore dopo un grave disastro, quando molte aree necessitano di controlli, le squadre di emergenza conducono ricerche rapide per massimizzare le opportunità di salvare vite. I soccorritori di solito finiscono le ricerche in un sito entro poche ore, quindi si spostano nell'area successiva. Possono usare questa fase per identificare le zone in cui varrebbe la pena effettuare ricerche più approfondite. Cani da ricerca e soccorso appositamente addestrati vengono impiegati per muoversi rapidamente tra le macerie al fine di fiutare segni di vita. In effetti, questi cani addestrati rilevano l'odore umano vivo, anche quando una vittima è sepolta in profondità tra le macerie.

### Ricerca tecnica

Questa fase delle operazioni, individua e salva i sopravvissuti intrappolati in profondità.

La ricerca e il soccorso delle vittime sepolte richiedono l'intervento di specialisti di ricerca e soccorso dotati di attrezzature USAR molto specifiche per rilevare e localizzare le vittime, comunicare con loro e quindi estrarle e salvarle.

Ci sono varie tecnologie che si completano a vicenda e che consentono alle squadre di soccorso di agire più rapidamente.

I rilevatori sismici (chiamati anche dispositivi di ascolto) sono progettati per rilevare e localizzare la posizione dei sopravvissuti

coscienti sepolti sotto le macerie in seguito a un crollo. I sensori sismici ultrasensibili sfruttano la tecnologia sismica per rilevare i più piccoli suoni/vibrazioni causati dai sopravvissuti sepolti sotto le macerie (graffi, colpi, urla, ecc.) e contribuire a individuarne la posizione.

I rilevatori sismici, come un ricevitore di onde, rilevano le vibrazioni che risuonano e circolano nei diversi materiali dell'edificio crollato e le amplificano tramite una centralina di controllo.

Lo specialista della ricerca tecnica può "ascoltare" tramite cuffie audio e "visualizzare" il segnale audio tramite un grafico a barre sulla centralina di controllo per rilevare le vibrazioni prodotte dalle vittime sotto le macerie.

Una delle ultime innovazioni in termini di apparecchiature per la localizzazione delle vittime è il rilevatore radar UWB (Ultra-Wide Band) (chiamato anche GPR – Ground Penetrating Radar). Questo rilevatore radar è progettato per rilevare e localizzare la posizione delle vittime sepolte in seguito a un crollo. Utilizza la tecnologia Ultra-Wide Band (banda stabilizzata altamente sensibile) per rilevare i movimenti di una vittima sepolta.

### Verifica e comunicazione

Una volta individuato e localizzato il sopravvissuto, un secondo passaggio consiste nel verificare visivamente che si tratti di un essere umano con una telecamera di ricerca. Dotata di un modulo microfono/altoparlante, può anche essere utilizzata per comunicare con la persona per determinare le sue esigenze di assistenza.

### Dispositivo di ascolto sismico

- fino a 6 sensori sismici
- cuffie
- monitor di controllo



### Telecamera da ricerca

- telecamera
- palo telescopico
- microfono
- altoparlante
- monitor
- cuffie



### Termocamera



## 3.3 SAPR - Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto

SAPR è l'acronimo di Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto. Nello specifico, sta a indicare l'insieme di un velivolo senza equipaggio né passeggeri e della stazione di comando utilizzata per pilotarlo.

Il SAPR ha un uso diverso da quello ricreativo, dunque tutti i droni che usiamo a scopo professionale sono SAPR. I droni a uso ludico vengono chiamati semplicemente APR (acronimo di Aeromobile a Pilotaggio Remoto). L'utilizzo dei Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR) nell'attività di soccorso del Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco è stato uno degli elementi che ha caratterizzato la recente emergenza sismica dell'Italia Centrale. I SAPR sono in grado di fornire un utile supporto per le attività decisionali proprie dell' Incident Commander e delle Sale Operative VVF, sia nelle attività di soccorso ordinario che nelle grandi emergenze, quali terremoti, alluvioni, incendi, rilasci incontrollati di energia o sostanze pericolose.

Un operatore SAPR è la persona che si assume tutte le responsabilità e i rischi dell'utilizzo di un drone a uso professionale. Per poter lavorare come operatore, una persona deve possedere le seguenti certificazioni:

- l'attestato di pilota APR,
- il permesso di volo,
- l'autorizzazione ENAC per compiere operazioni specializzate non critiche, critiche o miste.

Ci sono però delle differenze tra l'operatore e il pilota SAPR. Infatti, un operatore può anche assumere il ruolo di pilota, ma il pilota non può assumere il ruolo di operatore.

I compiti dell'operatore sono:

- chiedere autorizzazioni all'ENAC,

come la riserva dello spazio aereo;

- comunicare con enti, comuni, privati, aziende o autorità al fine di ottenere le autorizzazioni per compiere operazioni specializzate con i droni in determinati spazi;
- assumere eventuali piloti che lo supportino nelle operazioni specializzate, ovvero operazioni professionali;
- rispondere di tutti i rischi e le responsabilità connessi all'utilizzo di un drone a uso professionale;
- erogare servizi ai clienti.

Il pilota, invece, è assunto da un operatore SAPR e offre le sue conoscenze e la sua esperienza nel campo del pilotaggio dei droni e le mette al servizio dell'operatore e del cliente. Le operazioni specializzate (professionali) con droni si distinguono in operazioni critiche e operazioni non critiche.

### Operazioni non critiche

Si definisce operazione non critica un'attività con i droni che prevede il sorvolo di:

- zone non congestionate (il drone deve volare lontano almeno 150 metri da queste zone e 50 metri dalle persone che non si trovano sotto il diretto controllo dell'operatore o del pilota) ;
- aree diverse da agglomerati urbani, a meno che il drone non abbia un peso inferiore o uguale ai 2 kg;
- zone lontane da infrastrutture sensibili (la distanza è di 150 metri anche nel caso delle infrastrutture sensibili).

## Operazioni critiche

Le operazioni critiche comprendono il sorvolo di:

- zone congestionate (ma non di assembramenti di persone, mai concesso);
- agglomerati urbani;
- infrastrutture sensibili.

## Modalità di volo

Nelle operazioni non critiche, l'unica modalità di volo permessa è quella VLOS ( Visual line of sight), ovvero, modalità di volo a vista.

Mentre nelle operazioni critiche, è possibile operare anche in altre due modalità:

EVLOS (Enhanced Visual Line Of Sight)

indica una modalità di volo a vista in cui il pilota principale si avvale del supporto di altri piloti, i quali possono prendere il comando del drone oppure l'operatore si affida a uno o più osservatori che, via radio, lo assistono nel mantenere le condizioni di sicurezza necessarie;

BVLOS (Beyond Visual Line Of Sight) riguarda

le operazioni condotte ad una distanza tale da non consentire al pilota di mantenere il contatto visivo con il drone per via di un ostacolo o un orizzonte.

## Dedalo e Lifeseeker

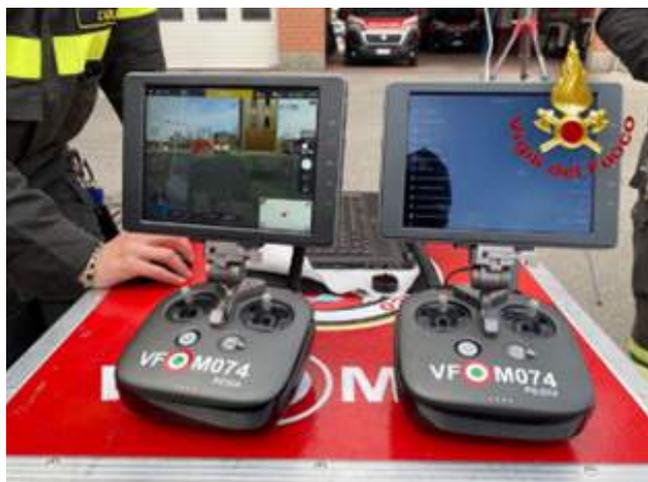
Vigili del fuoco hanno approcciato nuove tecnologie per migliorare le operazioni di soccorso: testati durante un addestramento a Lodi due strumenti innovativi, il "Dedalo" e il "Lifeseeker", utilizzati nelle operazioni di ricerca di persone disperse.

Dedalo è un sistema che, agendo via terra, permette di individuare un cellulare anche in assenza della normale copertura telefonica, creando una rete GSM di soccorso e instaurando col dispositivo un collegamento vocale e di messaggistica. Il Lifeseeker è un'apparecchiatura che, come Dedalo, ha la capacità di individuare con precisione la posizione di un telefono cellulare: il sistema interagisce col telefono da ritrovare attraverso una cella telefonica installata sul drone, che viene progressivamente guidato dal pilota

▼ Lifeseeker



▼ Dedalo



# Unità Cinofila

## 4.1 Definizione

Con unità cinofila si intende il binomio formato da un cane e dal suo conduttore. Solitamente viene impiegato per indicare i binomi appartenenti a servizi di polizia o forze armate e soccorso. Si tratta di una squadra addestrata e certificata per lavorare insieme in operazioni di ricerca e soccorso.

## 4.2 Tipologie

Le principali divisioni riguardano:

- **Unità cinofila per servizi preventivi:** detta anche unità cinofila da polizia o unità cinofila da pattuglia; con terminologia internazionale viene indicata come patrol dog, mentre nel Regno Unito viene definita "general purpose dog". È composta da un operatore di polizia e un cane addestrato a immobilizzare tramite il morso o la percussione in museruola soggetti pericolosi od ostili. Solitamente il cane è anche addestrato a ricercare e inseguire persone, tramite traccia o cono d'odore.
- **Unità cinofila per attività di polizia giudiziaria:** composta da un conduttore operatore di polizia ed un cane addestrato a fungere quale strumento di scoperta di sostanze oggetto di ricerca per finalità di polizia giudiziaria, quali stupefacenti, resti umani, tracce di sangue, acceleranti d'incendio.
- **Unità cinofila per operazioni di soccorso:** composta da un conduttore, che può far parte dei Vigili del Fuoco,

Soccorso alpino, Croce Rossa e Protezione civile, ed un cane addestrato ad operazioni di salvataggio.

Per ciascuna di queste operazioni occorre un cane specializzato in determinate attività, con un addestramento preciso e regolamentato.

Le unità cinofile per i servizi preventivi si occupano principalmente della prevenzione di reati e minacce alla sicurezza pubblica, per cui i cani specializzati a questo tipo di operazioni sono: **Cane da ricerca di esplosivi, Cane da ricerca di sostanze stupefacenti, Cane da combattimento e protezione;**

Unità cinofile per attività di polizia giudiziaria sono coinvolti in indagini criminali e ricerca di prove per cui vengono addestrati **Cane da ricerca di sostanze stupefacenti, Cane da ricerca di resti umani e Cane molecolare;** Unità cinofile di soccorso specializzate in salvataggio alpino (valanghe o superficie), sotto le macerie e in acqua, per cui vengono rispettivamente addestrati **Cane da soccorso alpino, Cane da salvataggio tra macerie, Cane da salvataggio in acqua.**



| Servizi legati alle Unità Cinofile in Italia   | Tipologia di Unità Cinofile                               | Tipologia di addestramento cane  |
|--|---|--|
| <p><i>L'Esercito Italiano, Gruppo Cinofilo di Grosseto del Comando logistico dell'Esercito; Arma dei Carabinieri; Il Servizio Cinofili della Guardia di Finanza; La Polizia Locale a seconda dei comuni.</i></p> | <p>Unità cinofile per i servizi preventivi</p>            | <p>Cane da ricerca di esplosivi, Cane da ricerca di sostanze stupefacenti, Cane da combattimento e protezione;</p> |
| <p><i>Polizia di Stato; Arma dei Carabinieri; Servizio Cinofili della Guardia di Finanza.</i></p>  | <p>Unità cinofile per attività di polizia giudiziaria</p> | <p>Cane da ricerca di sostanze stupefacenti, Cane da ricerca di resti umani e Cane molecolare;</p>                 |
| <p><i>Unità Cinofile dei Vigili del Fuoco; Unità Cinofile da soccorso Protezione Civile; Unità cinofili del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico; Unità cinofile di Croce Rossa Italiana.</i></p>      | <p>Unità cinofile di soccorso</p>                         | <p>Cane da soccorso alpino, Cane da salvataggio tra macerie, Cane da salvataggio in acqua.</p>                     |

## 4.3 I cani al servizio pubblico

Quando l'utilizzo dei cani poliziotto prese piede negli altri Stati europei, in Italia alcune riviste come *Il Cane* e *Rivista Penale* lodarono molto questa pratica.

Nel 1906, la rivista romana *Il Cane*, pubblicava una raccolta di aneddoti sui cani poliziotto della città belga di Gand e come nel 1898 il commissario Van Welmael aveva costituito lì la prima unità cinofila di polizia del mondo.

“Preoccupato dell'ingente numero di furti che si commettevano e nell'impossibilità di ottenere un maggior numero di agenti per ragioni finanziarie, [il commissario] ebbe la felice idea di educare e adibire al servizio alcuni cani, destinandoli a rinforzo delle guardie notturne.” Dapprima la trovata parve irrealizzabile o almeno suscitò molta diffidenza, “ma quando il bravo commissario ebbe istruiti i suoi cani e li ebbe messi alla prova”, i risultati furono tali da generare vero entusiasmo. *Rivista Penale* a fine 1906 elogiava i cani poliziotto, in particolare quelli di razza da pastore, “che in capo a tre mesi imparano facilmente il mestiere. Essi non devono conoscere il padrone ma soltanto l'uniforme, perché il poliziotto cambia e l'uniforme è sempre quella. Seguono pertanto gli agenti e rispondono ai segnali di tromba. Non temono affatto gli spari di arma da fuoco: anzi sono istruiti in modo che, se il malandrino spara, gli saltano sulla mano che tiene l'arma e, con le zampe premendo sul pugno, l'obbligano a rilasciarla. È difficile che mordano e tanto più che mordano a sangue”.

In un altro articolo di fine 1907, la rivista sottolineava i risultati dell'introduzione delle unità cinofile a Parigi da parte dell'allora famosissimo prefetto di polizia Louis Lépine. Per quanto la Guardia di Finanza utilizzasse cani per il pattugliamento della frontiera alpina da tempo e il Regio Esercito dispose l'impiego di cento cani da pastore sardi nella Guerra di Libia del 1911, la Polizia di Stato istituì i propri reparti cinofili, nonostante gli auspici delle riviste, solo nel 1925 dopo l'acquisto di numerosi cani da poliziotto di razza pastore tedesco dalla Germania. I Carabinieri seguirono dopo la Seconda Guerra Mondiale, nel 1957.





◀ ▲ *Cani poliziotto della città di Gand, Belgio, 1898*

## 4.4 Unità Cinofile per la difesa nel mondo

### Italia

In Italia le Unità Cinofile sono presenti nelle Forze Armate con preparazione e finalità diverse. L'Esercito può contare su capacità cinofile specialistiche, i Patrol EDD (Patrol Explosive Detection Dog), che sono addestrati per implementare i livelli di sicurezza e vigilanza di obiettivi sensibili.

L'Esercito italiano dispone, inoltre, dei Nuclei Cinofili specializzati EDD (Explosive detection dog) e i nuclei MDD (Mine detection dog), che vengono impiegati nella cosiddetta "lotta all'ordigno": i primi per la ricerca di ordigni esplosivi occultati in superficie o all'interno di opere stradali e ferroviarie, ma anche in edifici e messi di trasporto.

I secondi per la ricerca di mine e altri ordigni esplosivi interrati. Oltre a questi, l'Esercito possiede gli Scout dog, impiegati in ambito di pattugliamento dei Reparti della Brigata Paracadutisti Folgore. Posizionati in testa alla pattuglia, il loro scopo è quello di pre-allertarla, segnalando la presenza di elementi ostili e, se necessario, in presenza di indizi sul terreno possono svolgere anche la ricerca di ordigni interrati.

### Francia

L'addestramento viene condotto presso il CFC (Centro Formazione Cinofila) del 17° Gruppo di artiglieria, un reparto dell'Esercito a vocazione interforze, posto sotto il comando delle CFT (Comando Forze Terrestri).

Un altro importante reparto è il 132° Battaglione cinofilo dell'Esercito, che concorre alle Force Protection delle Unità impiegate fuori del territorio nazionale. La componente cinofila delle operazioni speciali è posto sotto

il controllo del Comando per le Operazioni Speciali, (Commendement des Operations Spéciales).

Il Conducente cinofilo è un militare brevettato "commando" e i binomi sono integrati nei gruppi d'azione speciale, in grado di operare in ambiente ostile e in condizioni di isolamento. I cani delle Forze Speciali sono addestrati per l'aviolancio oltre alle varie forme di inserzione, possono partecipare a operazioni anfibie e posseggono buona mobilità in montagna. I binomi sono impiegati, inoltre, a supportare missioni di ricognizione in ambiente ostile, come operazioni per la liberazione di ostaggi e per operazione di acquisizione dei cosiddetti HVT (High Value Target).

### Inghilterra

L'organizzazione cinofila dell'Esercito inglese fonda la sua struttura sul Centro di eccellenza per la formazione dei binomi, l'Animal Defence Center e sul 1° Reggimento cinofilo, composto da trecento militari, fra ufficiali, sottufficiali, truppa e da circa duecento cani.

Il Centro è in grado di esprimere assetti cinofili utilizzabili come supporto alle unità operative nella lotta contro il terrorismo e nella ricerca IEDs. I binomi cinofili vengono impiegati soprattutto all'estero con il compito di verificare strade, edifici e veicoli, nonché svolgere operazioni per la sicurezza e vigilanza di installazioni.

I cani della UK SOFT (Special Operations Forces Team) sono stati impiegati soprattutto nell'ambito dell'operazione "Iraq Freedom" in Iraq e per i vari HVT (High Value Target) presenti nello stesso teatro operativo.

## Germania

Accanto alla organizzazione cinofila destinata alle operazioni convenzionali, l'Esercito tedesco ha sviluppato una componente destinata alle Operazioni Speciali, in grado di supportare i reparti posti alle dipendenze del Comando Operazioni Speciali, il KSK (Kommando Spezialkräfte).

Nel 2008 si è avviato un progetto per la creazione di un distaccamento cinofilo per le Forze Speciali con sede a Calw. I binomi, addestrati anche all'aviolancio, vengono utilizzati per la ricerca e la cattura di soggetti ostili, per l'attività di irruzione all'interno di edifici occupati da soggetti ostili, e per la ricerca di esplosivi, armi e munizioni.

## Austria

Gli austriaci dispongono di una consolidata organizzazione cinofila, anche questa comprensiva di una componente dedicata alle esigenze delle Forze Speciali. Per la precisione, i nuclei attivi e impiegati sono il Jagdkommando e l'unità FS del Bundesheer. Questi vengono impiegati con funzioni di sensore in compiti di pre-allertamento, per prevenire imboscate, per la ricerca e l'inseguimento di fuggitivi e per la ricerca di armi, munizioni ed esplosivi. La formazione delle Unità Cinofile viene effettuata presso il Militärhundezentrum come binomio dual purpose, cioè per la ricerca di esplosivi e per la difesa.

Un ulteriore addestramento perviene alla formazione di binomi per il pistaggio e per attività di antiterrorismo.

## USA

Le Special Forces americane attribuiscono un ruolo fondamentale alle capacità di supporto del cane e investono su programmi di formazione definiti Multi Purpose, integrabili con assetti di Forze Speciali.

I binomi multipurpose devono essere in grado di bonificare un'area con attività di "scovo", segnalare presenza di armi ed esplosivi, indicare a distanza persone nascoste per prevenire imboscate, seguire una pista da una traccia di una o più persone su diverse superfici.

I cani multipurpose sono addestrati per potersi muovere in qualunque ambiente, sono abilitati all'aviolancio anche in alta quota: in questo caso al cane viene fornito un corpetto protettivo e un'apposita maschera di ossigeno.

Operano normalmente con telecamere a infrarossi night sight e vengono guidati con speciali sistemi di comunicazione a distanza. I cani dei Navy Seal per esempio sono di razza belga Malinois, quest'ultima è simile al Pastore Tedesco, ma più piccola e leggera e sono quindi considerati migliori per il lancio in tandem con il paracadute e per le operazioni di discesa in corda doppia, tecniche spesso utilizzate dalle squadre Seal.

I cani Seal sono equipaggiati anche di speciali apparecchiature chiamate "Storm K9", per la visione notturna con funzionalità ad infrarossi per consentire all'operatore collegato in remoto di identificare figure umane anche attraverso il cemento, grazie al calore emesso.



▲ Addestramento unità cinofila Patrol EDD esercito italiano ricerca e immobilizzazione di personale ostile

▼ *USA Navy Seal e Malinois belga durante un'esercitazione*



# Unità Cinofila di soccorso

## 5.1 Storia e il caso svizzero

Con unità cinofila si intende il binomio formato da un cane e dal suo conduttore. Solitamente viene impiegato per indicare i binomi appartenenti a servizi di polizia o forze armate e soccorso. Si tratta di una squadra addestrata e certificata per lavorare insieme in operazioni di ricerca e soccorso.



# 1810

### Il cane da valanga

Nell'ospizio del Gran San Bernardo i monaci hanno allevato propri cani sin dalla metà del diciassettesimo secolo, i primi cani San Bernardo. Uno dei loro primi compiti fu quello di ritrovare la strada verso l'ospizio, in mezzo alla neve. Si hanno notizie di diversi casi di persone disperse o sepolte sotto la neve, ritrovate e accompagnate da questi cani all'ospizio, salvando loro la vita. Sembra che Barry, attorno al 1810, da solo abbia salvato la vita a oltre 40 persone.

### Cani messaggeri

Le prime guerre hanno dato un impulso per un loro ulteriore sviluppo. A partire dal, l'esercito tedesco pensò di usare i cani per trasmettere messaggi o trasportare munizioni.

# 1885



▲ Cane che porta le munizioni in un apposita tasca durante la prima guerra mondiale

▼ *Un collie della croce rossa soccorre un soldato ferito sul fronte italiano*



1916

### I primi cani sanitari

Con lo scoppio della prima guerra mondiale, i metodi di addestramento furono ulteriormente sviluppati dando un forte impulso all'uso dei cani sanitari. Durante la seconda guerra mondiale si contarono più di 200'000 cani impiegati sui diversi fronti. Il pittore di animali Jean Bungartz iniziò a dipingere cani del servizio sanitario che aiutavano con il loro olfatto a individuare soldati feriti.

### Istruzione cani da catastrofe

Ferdinand Schmutz, in Svizzera, iniziò con l'istruzione sistematica di cani da valanga; Negli ultimi anni della seconda guerra mondiale si sviluppò l'addestramento di cani da catastrofe per la ricerca nelle macerie. Il tutto iniziò per caso, quando si notò che i cani erano in grado di localizzare persone sepolte sotto le macerie di case distrutte. A partire dall'ottobre 1944, in Inghilterra furono impiegati diversi di questi cani per la ricerca di persone sommerse dalle macerie, all'inizio addirittura senza una particolare istruzione.

1940



▲ *Disegno di Jean Bungartz*

J. BUNGARTZ.  
*The Peloton and His Dog Collie.*

## Il caso di Ari e Gary

Ari e Gary sono i primi cani da catastrofe che hanno operato in Svizzera: sono riusciti a localizzare due escursionisti dispersi, caduti in montagna nel Wägital (Canton Svitto). Solo 10 giorni più tardi furono di nuovo impiegati in seguito a un'esplosione in una fabbrica di esplosivi a Dottikon.

1969

1971

### Fondazione della Società svizzera per l'addestramento di cani da catastrofe

I primi 17 teams superarono gli esami per cani da ricerca in caso di catastrofe nelle macerie di una vecchia fabbrica di laterizi zurighese. Il 20 novembre di quello stesso anno, a Dübendorf, fu fondata la Schweizerische Verein für Katastrophenhundausbildung (Società svizzera per l'addestramento di cani da catastrofe) e il gruppo "K-Zürich" si sciolse.

▼ Gary durante gli esercizi del corso



▲ Ari durante la perquisizione nella fabbrica di esplosivi di Dottikon

## Approfondimento caso Ari e Gary

Nella caduta in montagna nel Wägital, il pastore tedesco Ari dopo aver fiutato la vittima ha segnalato la localizzazione abbaiano. Si sapeva dove il cane aveva trovato con il suo fiuto l'odore della vittima ma non il luogo esatto. Era necessario conoscere il posto esatto dove giacevano le vittime per poter indirizzare i soccorritori con le loro attrezzature.

Il boxer Gary fu in grado di indicare, abbaiano e grattando con perseveranza il punto dove i militari, spostando sassi e macerie, trovarono le due salme.

Con questo intervento il gruppo K-Zürich" ha capito che si doveva allenare il cane a indicare il luogo del ritrovamento abbaiano e grattando insistentemente. Ari e Gary appresero velocemente a segnalare in quel modo la localizzazione della persona.

Non più di 10 giorni dopo, il cane Gary intervenne a Dottikon (Argovia) in seguito ad un'esplosione in una fabbrica di esplosivi. Questo intervento confermò ai conduttori che i metodi di allenamento usati erano quelli giusti.

Costatarono pure che il cane non aveva riportato ferite, malgrado ci fossero sulla scena dell'esplosione numerosi pezzi di vetro; sapeva muoversi con circospezione.

Da quell'esperienza il gruppo K-Zürich" ha tratto due importanti punti utili alla ricerca: la raccolta delle testimonianze e della documentazione per valutare le misure di sicurezza prima dell'intervento.

Nel 1970 il gruppo K-Zürich" ha pubblicato un concorso con istruzioni dettagliate. Ebbe così inizio uno scambio di esperienze cinofile in tutto il Paese. Nacquero diversi gruppi di collaboratori nei cantoni di Lucerna, Basilea Città, Ginevra e Berna. Si organizzarono esercitazioni congiunte con le compagnie della protezione antiaerea a Wangen, a Dübendorf, a Châtel-St.-Denis, a Le Landeron e a Istighofen.

## 5.2 Le razze adatte all'addestramento

Tra le razze più diffuse per il **soccorso alpino** gli esperti hanno individuato: San Bernardo, la razza di montagna per eccellenza grazie alla sua grande resistenza al freddo e all'alta quota e la sua straordinaria possanza fisica. È capace di tracciare piste nella neve fresca, prevedere la caduta di una valanga e ritrovare alpinisti e viaggiatori dispersi col maltempo. Pastore Tedesco, ritenuto forse uno dei cani più adatti all'addestramento, utilizzato anche dalle Forze dell'Ordine perché abile, intelligente e fedele. È un cane da riporto, da accompagnamento, da guardia e di servizio per la Polizia Cinofila. È dotato di un olfatto molto sviluppato e straordinariamente bravo nella ricerca di dispersi nella neve e in caso di terremoti. Pastore Belga, razza docile e versatile, capace di svolgere differenti compiti. Spesso utilizzato come animale da difesa e da guardia, molto abile in caso di catastrofi o valanghe, è un cane sempre vigile e pronto all'azione.

Per i **salvataggi in acqua**, le razze più utilizzate sono: il Terranova è la razza da salvataggio in acqua per eccellenza grazie alla potenza fisica di cui è dotato. Questa razza è infatti capace di trainare più persone contemporaneamente, dimostra molta resistenza alla fatica ed è insensibile al freddo, questo lo rende pronto ad azioni tempestive; Golden Retriever, razza capace di imparare le discipline più svariate: dal salvataggio in acqua all'assistenza di persone con disabilità; Landseer, razza canina molto abile nel nuoto, estremamente protettivo e l'avere zampe palmate sembra spiegare questa sua bravura in acqua.

Per quanto riguarda il **soccorso su macerie** i più diffusi sono:

Il Pastore Tedesco, dotato di un'acuta intelligenza e capacità di apprendimento, questo cane è in grado di eseguire compiti complessi con estrema precisione. La sua resistenza fisica e mentale gli consente di lavorare per ore senza perdere la concentrazione, mentre il suo istinto di ricerca lo porta a individuare rapidamente le vittime. Ha un carattere equilibrato e sicuro di sé, il che lo rende un ottimo collaboratore per il conduttore;

il Pastore Belga Malinois, si distingue per la sua incredibile resistenza fisica e per la motivazione al lavoro. Il Malinois è estremamente agile e veloce, caratteristica che gli permette di muoversi con facilità tra le macerie. Inoltre, ha una capacità di concentrazione elevatissima, che gli consente di affrontare missioni anche molto lunghe senza perdere la motivazione;

Il Border Collie, noto per la sua rapidità di apprendimento e agilità, questo cane ha un fortissimo attaccamento al conduttore, il che facilita il lavoro di squadra.

il Labrador Retriever ha ottime capacità olfattiva e un temperamento equilibrato. Questo cane lavora con grande entusiasmo e determinazione, estremamente socievole e collaborativo;



## 5.3 L'olfatto del cane come strumento di ricerca

Il naso del cane ha molti più recettori rispetto a quelli dell'uomo ( uomo dai 5 ai 20 milioni di recettore odorosi, il cane ne ha più di 200 milioni).

Nonostante nel linguaggio comune spesso i termini ' fiuto ' e 'olfatto' vengono utilizzati come sinonimi essi differiscono notevolmente:

- **Fiuto (megaolfatto):** viene esercitato inalando l'aria dal suolo o da una superficie, col naso a contatto con la traccia e ad un andatura non troppo veloce; le inalazioni frequenti, ma brevi, permettono al cane di scandagliare la pista e di analizzare qualsiasi traccia. Tale modalità è meno influenzata dal vento rispetto a quella dell' olfatto (teleolfatto) e uno dei fattori perché l'utilizzo del fiuto sia veramente efficace è che la temperatura del terreno sia maggiore rispetto a quella dell'aria circostante.

- **Olfatto (teleolfatto):** tale modalità viene eseguita quando a testa alta inala l'aria (inalazioni rarefatte e profonde), mettendosi sottovento alla ricerca delle particelle di emanazione del disperso. L'utilizzo dell'olfatto può essere ostacolato da forti raffiche di vento, pressione atmosferica e pioggia. Tutti i cani sono in grado di utilizzare entrambe le modalità olfattive, ma per conformazione del cranio, differente potenzialità olfattiva, ambiente prediligeranno un maggiore utilizzo dell'una o dell'altra.

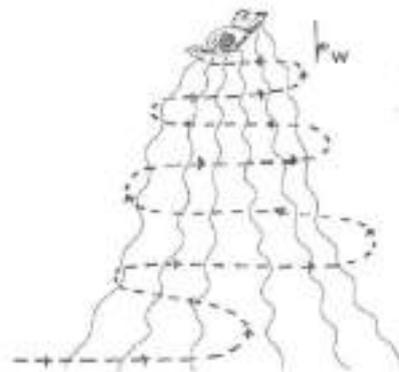
### Il corpo umano come fonte di odore

Si possono distinguere, in particolare, due categorie di emanazioni corporee umane:

- interne, provenienti da metabolismo, salute, umore e stato ormonale;

- esterne, provenienti da ambiente, alimentazione e igiene personale.

Il sistema di produzione odorosa umano è molto complesso e risiede nelle ghiandole sudoripare, ripartite su tutto il corpo, in grandi quantità (dalle 100 alle 350 per centimetro quadrato); la causa principale è quindi il sudore, che ha la funzione fisiologica di disperdere il calore tramite evaporazione, caratteristica prettamente umana e delle scimmie antropomorfe (la termoregolazione del cane, ad esempio, avviene tramite la salivazione). A contribuire, a caratterizzare l'odore di ogni persona, vi è inoltre il ricambio cellulare giornaliero dello strato epiteliale più esterno, che induce le cellule morte, a lasciare la loro sede. Questo fenomeno provoca l'espulsione di quasi cinquanta milioni di cellule morte al secondo, 40.000 delle quali sono rilasciate nell'ambiente, generando il cosiddetto "raft", una sorta di scia odorosa costituita da un miscuglio di vapori e gas, formatosi durante questo processo di "putrefazione" cutanea . Questo prende comunemente il nome di "cono d'odore". L'odore è più intenso in vicinanza della persona (che è la fonte dell'effluvio) e



◀ Traiettoria percorsa da cane dopo aver rintracciato il cono di odore

diventa sempre più diluito man mano che ci si allontana da lui. Il cane una volta entrato nel cono d'odore, procede zigzagando al fine di individuare la sorgente di odore più intensa da seguire fino ad arrivare al disperso.

Con questa tecnica il cane inizia la battuta senza sentire l'odore del disperso e prosegue fino a localizzare un qualsiasi individuo, entra cioè nel cono d'odore che lo porta alla persona dispersa;

Ci sono due elementi inerenti l'odore che il cane percepisce, l'effluvio e la traccia; l'effluvio che è la scia lasciata dalle cellule epiteliali (cellule morte) che, insieme ai prodotti del nostro metabolismo formano l'effluvio che prende poi il nome di cono d'odore (olfatto/ teleolfatto); la traccia che è l'insieme della componente vegetale è formata dagli odori rilasciati dal terreno e dall'erba; la componente umana è costituita dagli stessi odori che formano l'effluvio e che l'uomo lascia sul terreno semplicemente calpestandolo (fiuto/ megaolfatto).

## Elementi esterni influenti

### **Il vento**

Il vento condiziona l'esito della ricerca in modo determinante. Generalmente i giorni in totale assenza di vento sono pochissimi. La totale assenza di vento è un grande vantaggio per il cane da pista, ma non lo è affatto per quello da ricerca o da caccia poiché senza il vento non si viene a creare il cosiddetto "cono d'odore". Ostacoli naturali (boschi, filari, valli, pareti di montagna) e artificiali (case, muri, paravalanghe, gallerie etc.) costituiscono dei veri e propri ostacoli per il vento che si

interrompe o cambia direzione.

### **La temperatura**

La temperatura diventa un elemento critico sia nel caso di estremo freddo e quindi in presenza di gelo la persona camminando non lascia orme perché il terreno, essendo appunto gelato, non si scompone, oltre che con il freddo si parte dal presupposto che il disperso sia ben vestito e che non sudi, quindi non lascia molte tracce né del proprio odore né perde sul tragitto le cellule epiteliali.

D'altra parte il troppo caldo, che di per sé non crea problemi nella ricezione dell'odore, affatica il cane e ne riduce la resistenza fisica.

### **L'umidità**

È il fattore più positivo perché imbibisce le cellule epiteliali e ne sviluppa maggiormente le caratteristiche d'odore.

### **Il terreno**

Per il cane il terreno è una superficie dall'odore uniforme, ma non costante su tutta l'area esaminata. Un tipo di terreno tra i più semplici da perlustrare è costituito dal prato con l'erba naturalmente bassa, mentre quella alta, un prato ricco di fiori, oppure quello con l'erba tagliata di recente poiché questi odori tendono a nascondere quelli lasciati dall'uomo.

### **L'acqua**

Lavorare durante un temporale risulta molto difficile perché la pioggia dilava via ogni traccia, oltre ad abbattere verso il terreno le cellule epiteliali rilasciate dall'individuo, non permettendo in questo modo la formazione del cono d'odore. Solo l'acqua stagnante sembra permettere ad un cane ben allenato l'individuazione delle particelle di grasso che restano in superficie.

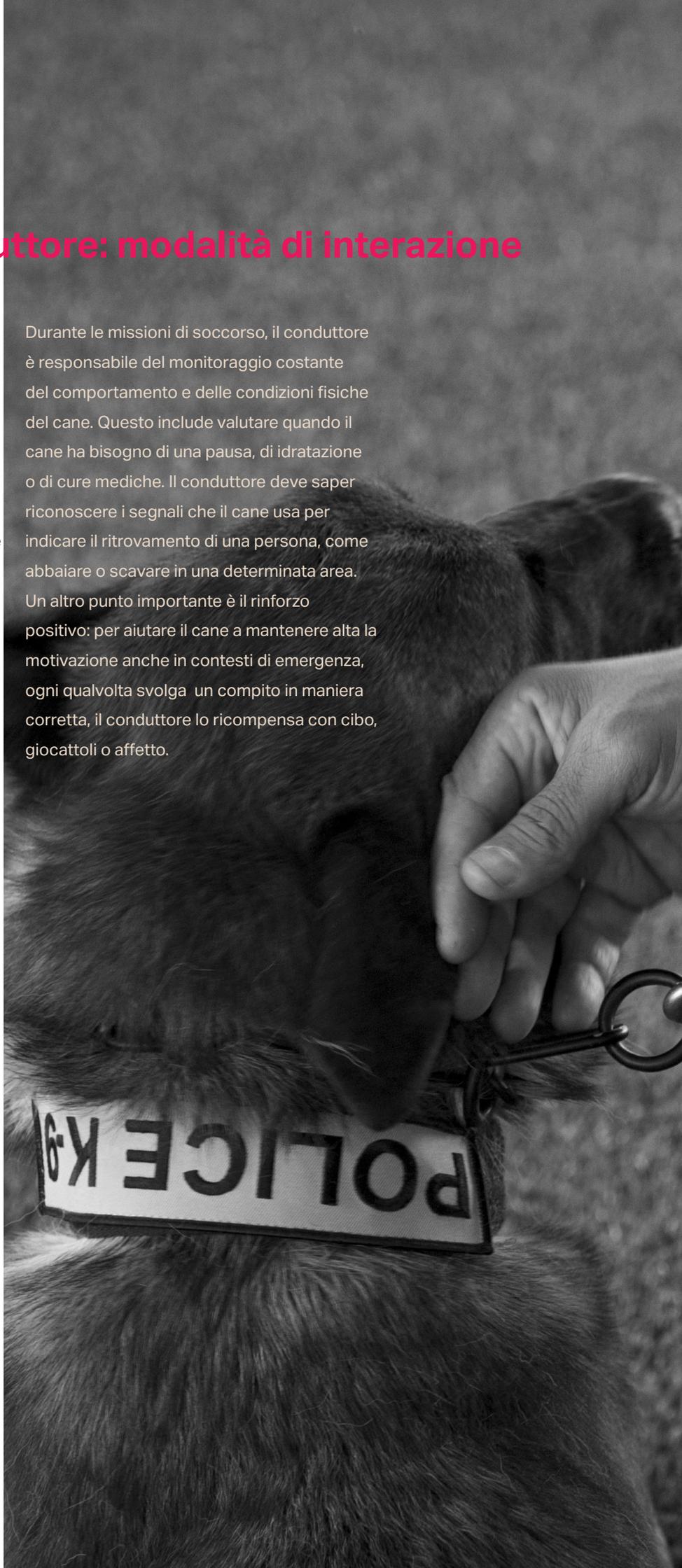
## 5.4 Il ruolo del conduttore: modalità di interazione

Il ruolo del conduttore è fondamentale nel lavoro del cane da soccorso. La relazione e l'interazione tra conduttore e cane determinano il successo delle operazioni di ricerca e soccorso.

Il conduttore e il cane vengono addestrati insieme sin dall'inizio, in modo da sviluppare una stretta relazione di fiducia e comprensione reciproca. Durante le fasi di addestramento, il conduttore insegna al cane le tecniche di ricerca, segnalazione e altre competenze specifiche. L'addestramento non è solo una questione di comandi verbali, ma si basa anche sull'uso del linguaggio del corpo, che consente al cane di capire il conduttore anche in situazioni rumorose o caotiche, come in caso di emergenze; viceversa, visto che ogni cane si esprime con gesti differenti, ed è fondamentale che il conduttore impari ad interpretarli. Questa capacità di interpretare i segnali del cane è cruciale per il successo delle operazioni di ricerca.

La comunicazione tra conduttore e cane avviene principalmente attraverso comandi vocali e segnali non verbali. I cani imparano a rispondere non solo ai suoni, ma anche ai gesti e ai movimenti del conduttore. Un altro aspetto importante è la chiarezza e coerenza dei comandi: il conduttore deve essere preciso nell'utilizzo dei segnali, per non confondere il cane durante le operazioni, che possono richiedere decisioni rapide in contesti imprevedibili.

Durante le missioni di soccorso, il conduttore è responsabile del monitoraggio costante del comportamento e delle condizioni fisiche del cane. Questo include valutare quando il cane ha bisogno di una pausa, di idratazione o di cure mediche. Il conduttore deve saper riconoscere i segnali che il cane usa per indicare il ritrovamento di una persona, come abbaiare o scavare in una determinata area. Un altro punto importante è il rinforzo positivo: per aiutare il cane a mantenere alta la motivazione anche in contesti di emergenza, ogni qualvolta svolga un compito in maniera corretta, il conduttore lo ricompensa con cibo, giocattoli o affetto.





## 5.5 Organizzazioni del mondo dei cani da soccorso

Alcune organizzazioni degne di nota che utilizzano team di cani e addestratori che possono essere mobilitati in caso di emergenza o disastro sono:

### **L'International Search and Rescue Dog Organisation (IRO)**

è l'organizzazione mondiale ombrello per la formazione e la sperimentazione del lavoro con i cani da ricerca e soccorso. L' International Search and Rescue Dog Organisation (IRO) è l'organizzazione ombrello mondiale per il lavoro con i cani da ricerca e soccorso e partner dell'organizzazione ONU INSARAG . Riunisce più di 250.000 persone in tutto il mondo con circa 4.000 cani da ricerca e soccorso (SAR) certificati. La sede centrale è a Salisburgo. Il compito dell'International Search and Rescue Dog Organisation è quello di addestrare e certificare squadre di cani da ricerca e soccorso altamente qualificate e di fornirle come unità di supporto in caso di emergenza. L'International Search and Rescue Dog Organisation è stata fondata nel 1993 ed è un'organizzazione registrata senza scopo di lucro. In quanto tale, si basa sulle donazioni per fornire ai team di cani da ricerca e soccorso la certificazione, la formazione e l'istruzione necessarie per trovare persone perse e scomparse. L'IRO collabora con l'International Search and Rescue Advisory Group e le Nazioni Unite per il coordinamento delle missioni di soccorso in caso di calamità in tutto il mondo.

### **La National Association For Search And Rescue (NASAR)**

Il NASAR è nato negli anni '70 come riunione dei coordinatori SAR statali degli stati occidentali. Il gruppo si chiamava National Association of Search and Rescue Coordinators (NASARC). L'associazione ha stabilito standard volontari per vari tipi di cani SAR;

### **La FEMA Urban Search and Rescue Task Force**

Una task force di ricerca e soccorso urbano della FEMA ( US&R Task Force ) è un team di individui specializzati in ricerca e soccorso urbano , recupero in caso di calamità, triage e medicina di emergenza. I team vengono dispiegati nei siti di emergenza e calamità entro sei ore dalla notifica. La Federal Emergency Management Agency (FEMA) ha creato il concetto di task force per fornire supporto per calamità su larga scala negli Stati Uniti. La FEMA fornisce supporto finanziario, tecnico e di formazione per le task force, oltre a creare e verificare gli standard del personale e delle attrezzature della task force.

### **Dog Operations Unit**

L'unità cinofila per compiti speciali e operazioni di soccorso polizia del Sud Australia svolge un ruolo importante nell'aiutare a mantenere la comunità al sicuro nel South Australia. Gli istinti naturali e le capacità di un cane di seguire una traccia o localizzare una persona o un oggetto nascosto/smarrito non possono essere replicati dalla tecnologia moderna. Queste squadre cinofile hanno sede nell'area metropolitana di Adelaide, ma sono in grado di

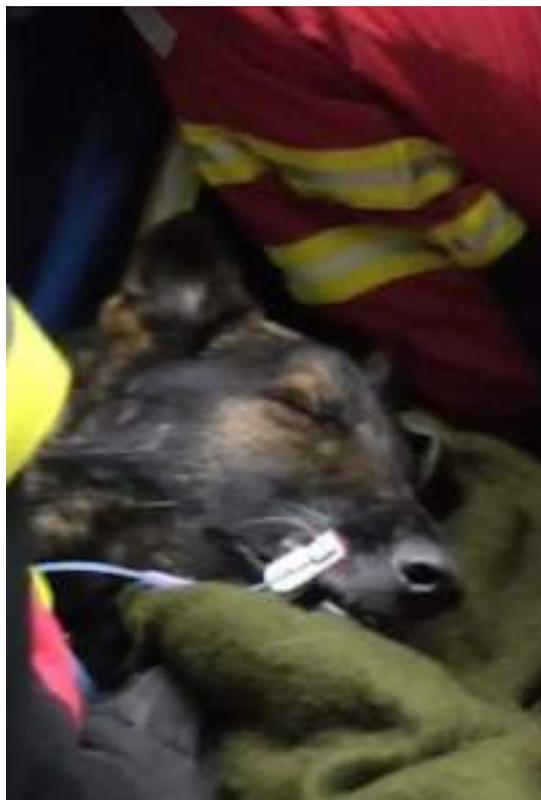
rispondere alle richieste di assistenza in tutto lo Stato. Le squadre cinofile della polizia sono addestrate per svolgere compiti che includono il tracciamento, la ricerca, l'arresto di criminali, il rilevamento di droga e il rilevamento di esplosivi.

### **La Canada Search Dog Association**

Organizzazione senza scopo di lucro gestita da volontari, composta da addestratori e cani che conducono ricerche locali e organizzano eventi educativi pubblici.

▼ *Membri della task force US&R della FEMA al World Trade Center dopo l'attacco dell'11 settembre*





▲ Proteo, cane giunto dal messico per il terremoto in Turchia, morto dalla fatica



▲ Zoe, ferita ai piedi nella ricerca dei dispersi dopo il crollo del ponte Morandi a Genova



▲ 11 settembre 2001, Mike Scott e il suo cane Billy, della Task Force-8 cercano le vittime sotto le macerie del World Trade Center



▲ Kopuk, golden retriever della squadra di soccorritori a Malatya, che lavora nonostante i punti di sutura per ferite alle zampe

## 5.6 Normative

Le normative e regolamentazioni per le unità cinofile e i cani da soccorso in Italia sono piuttosto specifiche e variano a seconda delle specialità:

**Normative generali:** Le attività delle unità cinofile da soccorso sono regolate dal **Codice della Protezione Civile (D.Lgs. 1/2018)** e dalle **Linee guida del Dipartimento di Protezione Civile del 2015**, che definiscono gli standard di addestramento per i cani da ricerca e soccorso. Queste linee guida sono integrate dalle direttive dell'ENCI (Ente Nazionale Cinofilia Italiana) per quanto riguarda le procedure di addestramento

**Soccorso Alpino e Speleologico:** Le unità cinofile del Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico (CNSAS) sono riconosciute dallo Stato Italiano con la **Legge n.74 del 21/03/2001**. Il CNSAS organizza corsi di formazione per l'abilitazione di Unità Cinofile da Ricerca in Superficie e per la ricerca in valanga, con specifiche normative ministeriali (Decreto del 1987), e rilascia brevetti ufficiali ai conduttori e ai loro cani

**La certificazione dei cani da ricerca e soccorso (SAR):** La certificazione dei cani SAR (Search and Rescue) in Italia segue le linee guida stabilite dal Dipartimento della Protezione Civile e dall'ENCI (Ente Nazionale della Cinofilia Italiana). Le prove di certificazione valutano le capacità del cane e del conduttore nel rispondere a specifici scenari di ricerca e soccorso, come la ricerca di persone disperse in superficie o sotto macerie.

**Protezione Civile Regionale:** Ogni regione può avere regolamenti specifici. Per esempio, l'Agenzia di Protezione Civile dell'Emilia-

Romagna ha elaborato un **regolamento per l'abilitazione delle unità cinofile** del volontariato per la ricerca di persone disperse in superficie e di persone travolte da macerie, definendo i criteri per la certificazione e le modalità di esame



# Cani da macerie

## 6.1 Introduzione

Sono tre gli step per poter entrare a far parte di una squadra di soccorso cinofilo. Innanzitutto, è necessario che il binomio cani da ricerca e conduttore, segua con costanza i due anni di addestramento. In secondo luogo, che si sottoponga poi ad un esame che ne certifichi e brevetti le competenze. Infine, per poter intervenire in una situazione reale, è necessario che il binomio faccia parte di un'associazione di protezione civile, che verrà allertata direttamente dalla Prefettura.

## 6.2 Regolamento internazionale esame cani da soccorso (IPO-R 2019)

Esistono 3 livelli per classificare un cane da ricerca: il livello V (livello preliminare); il livello A e il livello B (il più avanzato).

Inoltre, bisogna superare prima l'esame di *"obbedienza e destrezza"* (per pista, superficie e macerie) e successivamente quello di *"lavoro di ricerca su macerie"*.

Gli esercizi da eseguire sono elencati nella pagina seguente.

## **Obbedienza e Destrezza livello V** **Esame preliminare pista, superficie e macerie**

- Esercizio 1: Condotta con guinzaglio
- Esercizio 2: Passaggio nel gruppo di persone
- Esercizio 3: Terra con richiamo
- Esercizio 4: Cambio di posizione
- Esercizio 5: Terra resta con distrazione
- Esercizio 6: Trasporto e consegna
- Esercizio 7: Passaggio su materiale sgradevole
- Esercizio 8: Tunnel
- Esercizio 9: Passaggio su ponte di legno rigido

## **Obbedienza e Destrezza livello A** **Pista, superficie e macerie livello A**

- Esercizio 1: Condotta senza guinzaglio e passaggio nel gruppo di persone
- Esercizio 2: Controllo a distanza
- Esercizio 3: Riporto in piano
- Esercizio 4: Trasporto e consegna cane
- Esercizio 5: Invio a distanza
- Esercizio 6: Passaggio su ponte in legno instabile
- Esercizio 7: Passaggio su scala orizzontale
- Esercizio 8: Tunnel
- Esercizio 9: Terra resta con distrazione

## **Obbedienza e Destrezza livello B** **Pista, superficie e macerie livello B**

- Esercizio 1: Condotta senza guinzaglio e passaggio nel gruppo di persone
- Esercizio 2: Controllo a distanza
- Esercizio 3: Riporto in piano
- Esercizio 4: Trasporto e consegna cane
- Esercizio 5: Invio a distanza
- Esercizio 6: Swing
- Esercizio 7: Passaggio su scala orizzontale
- Esercizio 8: Tunnel
- Esercizio 9: Terra resta con distrazione

## **Lavoro di ricerca livello V** **Esame preliminare macerie**

- Modo di lavoro in ricerca
- Segnalazione sul figurante

## **Lavoro di ricerca livello A** **Macerie livello A**

- Esercizio di segnalazione
- Gestione
- Intensità di ricerca
- Agilità
- Indipendenza
- Scelta tattica e cooperazione del binomio
- Segnalazione: 2 persone

## **Lavoro di ricerca livello B** **Macerie livello B**

- Gestione
- Intensità di ricerca
- Agilità
- Indipendenza
- Scelta tattica, cooperazione
- Segnalazione: 3 persone

## 6.3 Attivazione nazionale a seguito di calamità

La DCE organizza il Servizio Cinofilo Nazionale e coordina la mobilitazione delle UU.CC. nell'ambito del Sistema dei Moduli Operativi Regionali, in linea con le modalità stabilite nella Circolare EM 01.

A fronte di un evento emergenziale di rilevanza nazionale che richieda l'intervento della specialità cinofila, per il tramite del C.O.N., la DCE provvede all'attivazione delle squadre di UU.CC. da inviare in supporto alle risorse del N.C.R. della regione colpita, a partire dalle regioni limitrofe ai luoghi di intervento.

Tenuto conto che nella prima fase di emergenza le UU.CC. lavorano comunemente in turnazioni, la cui durata varia a seconda dello scenario di intervento e delle condizioni climatiche, la DCE provvede a convogliare sui luoghi di intervento un numero di UU.CC. pari al doppio rispetto alle UU.CC. necessarie per fronteggiare l'evento.

Il Responsabile delle attività cinofile della Regione interessata dalla calamità svolge la funzione di collegamento con la Sala Crisi, con il DTS-ROS, e con il Referente operativo competente delle UU.CC. della regione colpita, per la gestione delle squadre cinofile in termini di turnazione, dislocazione territoriale, avvicendamenti ed adozione delle idonee procedure operative e attrezzature necessarie, in relazione alla valutazione del rischio e dello scenario.

### **Indicazioni operative per la ricerca sotto macerie ovvero in superficie**

La ricerca di dispersi richiede, in via preliminare, una valutazione speditiva dello scenario volta sia ad individuare eventuali

vittime vive e coscienti visibili e sia ad escludere la presenza di situazioni di rischio incompatibili con la presenza dei soccorritori. L'intervento delle squadre di UU.CC. avviene sotto la direzione del DTS che si avvale dei responsabili operativi delle squadre e dei moduli USAR presenti, secondo la seguente metodica:

- l'impiego delle squadre di UU.CC. è coordinato mediante il Posto di Comando Avanzato (PCAVF) ove convergono i responsabili delle Amministrazioni ed enti che partecipano alle attività di soccorso; presso il PCAVF opera il DTS che, sulla base dello scenario di intervento, individua le aree operative assegnando le relative risorse operative e i relativi responsabili operativi;
- il responsabile delle squadre di UU.CC., assunta la conoscenza di tutte le UU.CC. disponibili e delle relative capacità operative, incluse le eventuali risorse di enti o associazioni di volontariato, acquisisce dal DTS presso il PCAVF tutte le informazioni utili circa la possibile localizzazione delle vittime e la settorizzazione delle aree operative;
- il responsabile delle squadre di UU.CC. coordina l'impiego delle UU.CC. secondo gli obiettivi indicati dai responsabili delle aree operative, tenendo conto delle necessità di avvicendamento per la continuità delle operazioni;
- ciascun conduttore impegnato nelle operazioni di ricerca adotterà le procedure operative di competenza atte a confermare l'individuazione della vittima, coordinandosi con le altre componenti operative presenti.

## 6.4 Modalità di ricerca e dotazioni specifiche

### Inizio ricerca rapida

#### Call Out vocale e a vista

Inizialmente si osserva su ogni spazio visibile sopra le macerie, mantenendo il silenzio sull'area operativa, e stimolando vocalmente all'interno delle macerie se c'è qualche sopravvissuto.

#### Intervento 1°Unità cinofila

Il conduttore dà il comando "cerca" nel settore assegnato e il cane ispeziona la zona seguito dal conduttore. Se il cane fiuta un disperso abbaia in un determinato punto, finché non arriva il conduttore (o tecnica del Bringsel) e posiziona una bandiera rossa.

#### Intervento 2°Unità cinofila

Se anche il secondo cane segnala lo stesso punto allora si procede con una seconda marcatura: "V" con vernice arancio; successivamente, l'USAR M verifica attraverso gli strumenti la presenza di vit.

### Inizio ricerca tecnica

#### Intervento esperti ricerca con apparecchiature tecnologiche

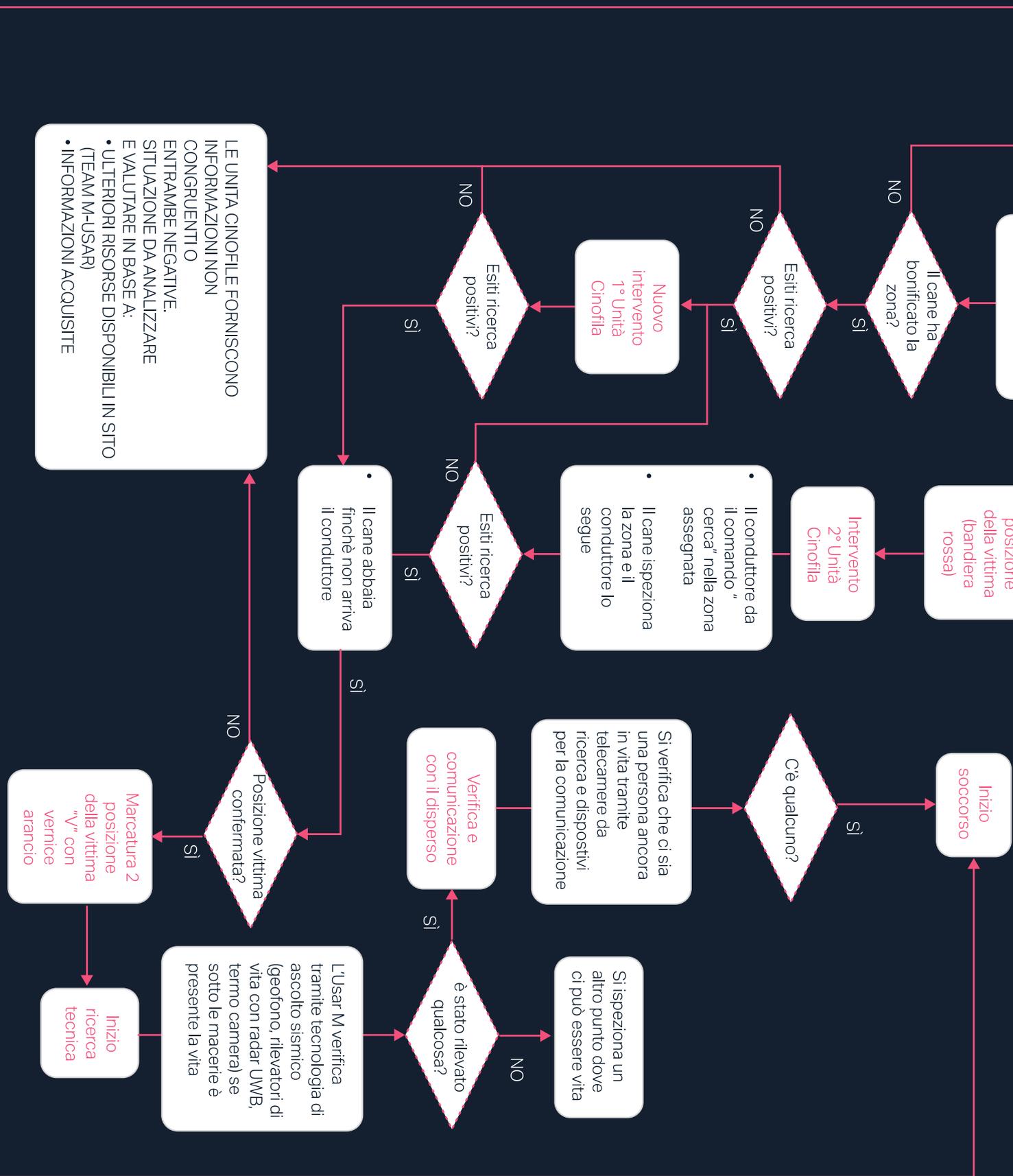
L'USAR M, tramite tecnologia di ascolto sismico (geofono, rilevatori di vita con radar UWB, termo camera), cerca di mantenere contatto e di verificare il numero di vittime.

### Tipologie di segnalazione del cane da ricerca

Esistono due sistemi di segnalazione della vittima:

**L'abbaio:** Il cane si ferma in prossimità del ritrovamento e abbaierà ininterrottamente fino a quando il conduttore non sarà arrivato da lui;

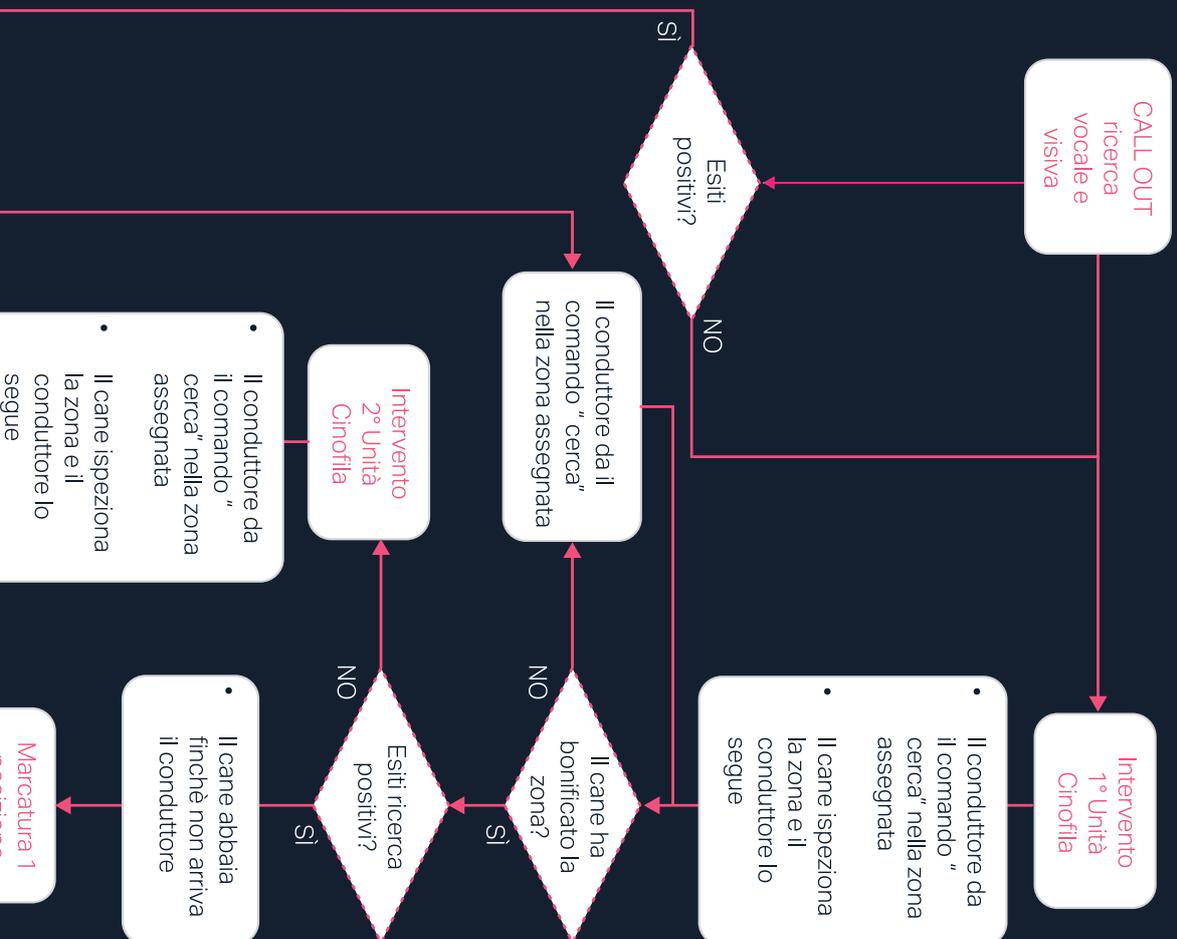
**il riporto o tecnica del Bringsel:** al cane si applica un testimone (oggetto di pelle, di corda o nylon) chiamato anche Bringsel, il cane quando trova il disperso, mette il testimone in bocca e ritorna dal conduttore, questo è il segnale che ha trovato qualche cosa. Il conduttore stacca il testimone e il cane guida il conduttore fino alla persona o l'oggetto ritrovato.



LE UNITA CINOFILE FORNISCONO INFORMAZIONI NON CONGRUENTI O ENTRAMBE NEGATIVE. SITUAZIONE DA ANALIZZARE E VALUTARE IN BASE A:

- ULTERIORI RISORSE DISPONIBILI IN SITO (TEAM M-USAR)
- INFORMAZIONI ACQUISITE

## Algoritmo dell'interazione



**Intervento 1°Unità Cinofila**

*Il conduttore da il comando "cerca" nella zona assegnata*





Il conduttore segue i  
movimenti del cane

Il cane bonifica  
la zona



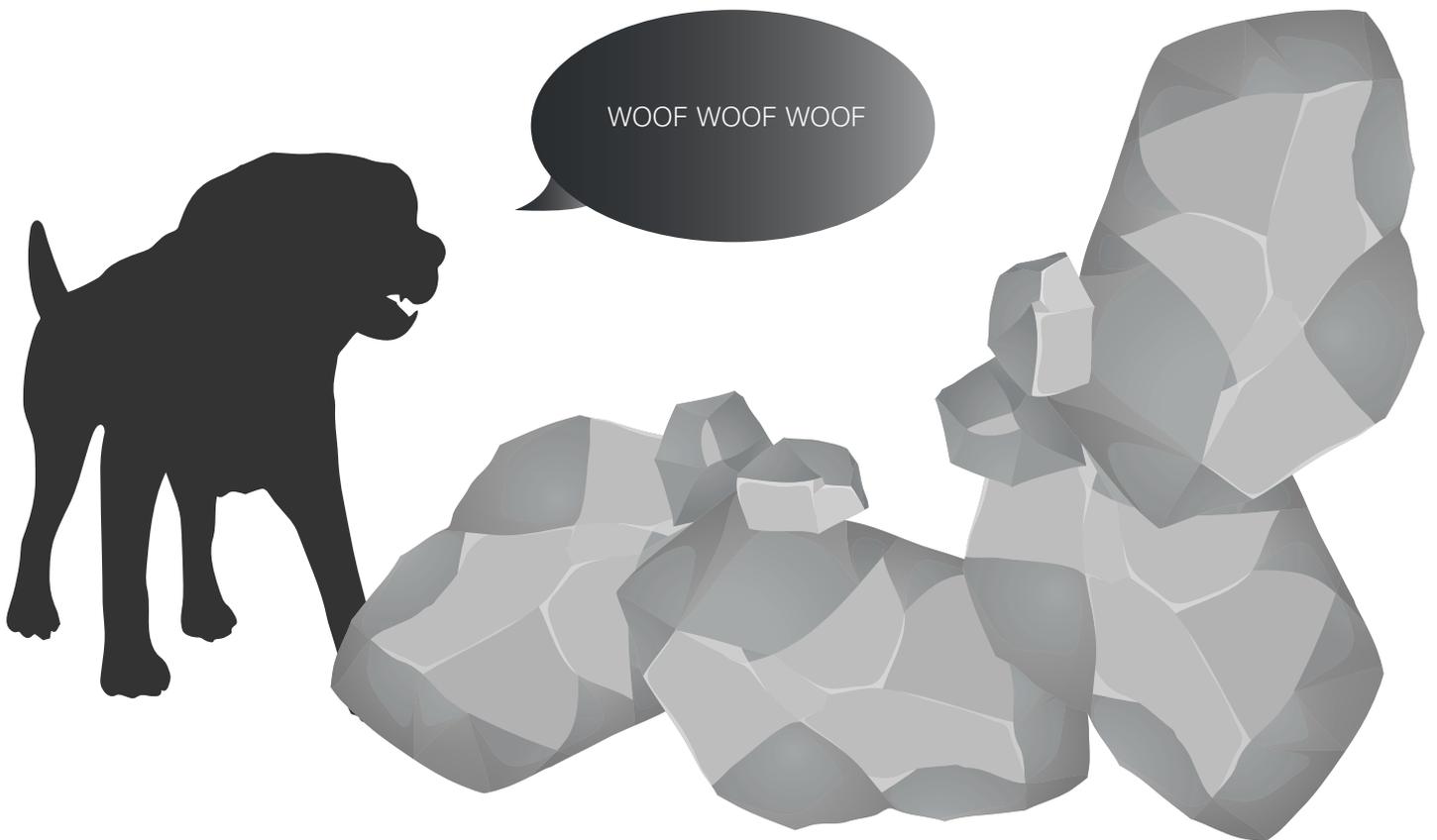
## Il cane percepisce la vittima: 1° modalità

### ***l'abbaio***

*Il cane si ferma in prossimità del ritrovamento e abbaierà ininterrottamente fino a quando il conduttore non sarà arrivato da lui*

Il conduttore  
raggiunge il cane





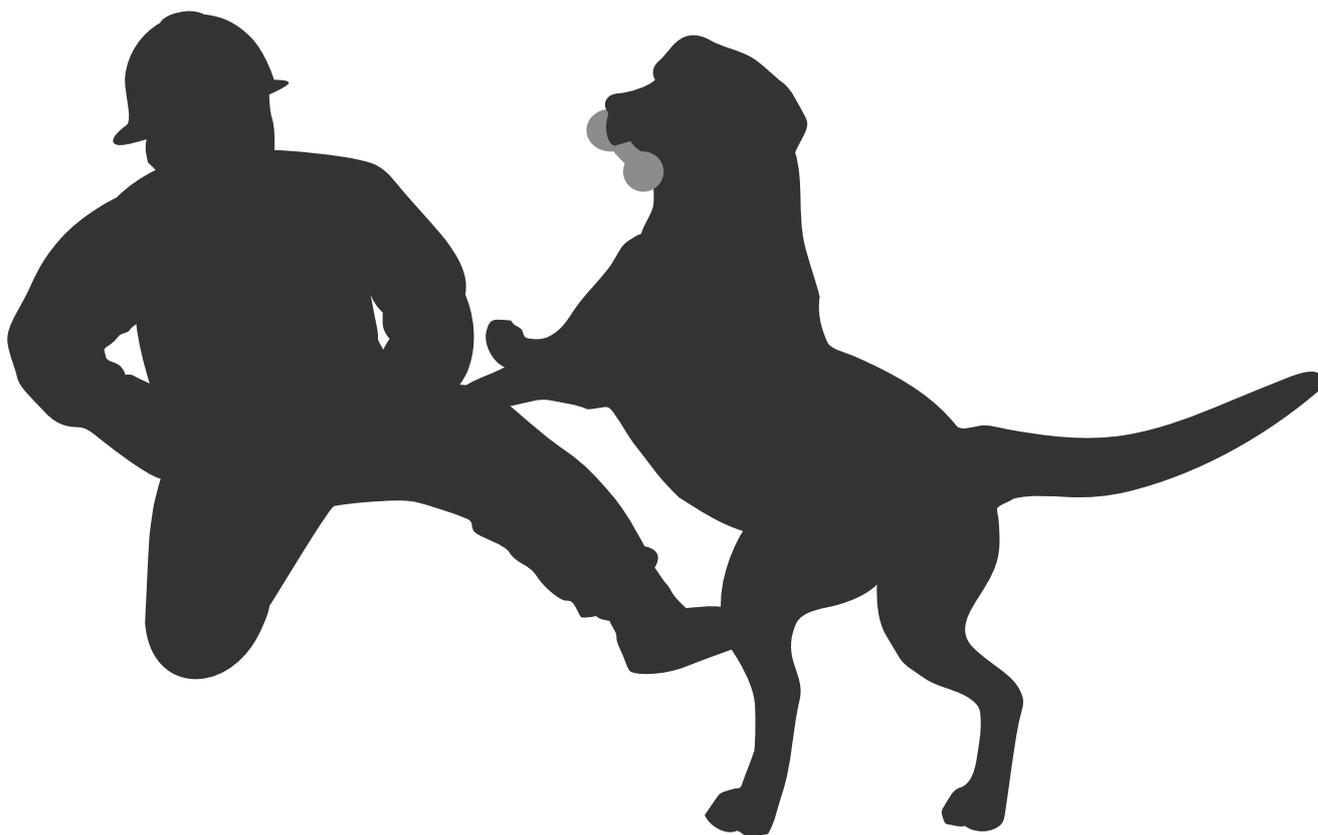
## ***il riporto o tecnica del Bringsel***

*Al cane si applica un testimone (oggetto di pelle, di corda o nylon) chiamato anche Bringsel, Il cane quando trova il disperso, mette il testimone in bocca e ritorna dal conduttore, questo è il segnale che ha trovato qualche cosa. Il conduttore stacca il testimone e il cane guida il conduttore fino alla persona o l'oggetto ritrovato.*

il cane sente la vittima  
e si mette il testimone  
in bocca



il cane torna dal  
conduttore





il cane porta il  
conduttore nella  
la posizione



Force da taglio



### Utensili elettrici



### Utensili manuali



Utensili manuali

### Sensore di localizzazione della vita attrezzatura



Controllo idraulico

### Tagliatrici e sponditori idrauliche



Arieti idraulico



Interruttori e trapani a percussione



Seghe per colostruzzo



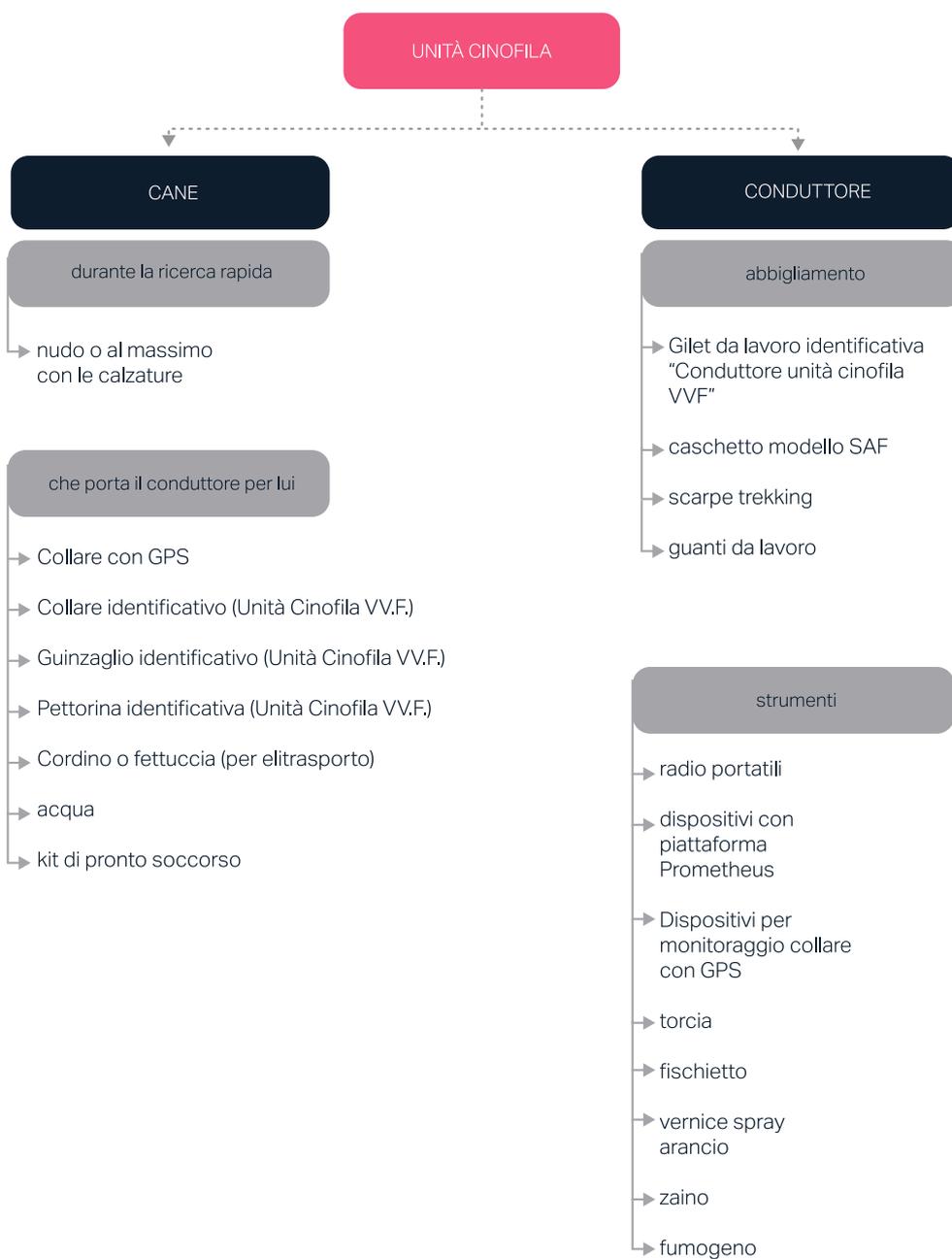
### Idraulico attrezzatura



Sollevamento airbag

## Dotazioni specifiche individuali

Ciascuna Unità Cinofila è dotata dell'equipaggiamento individuale standardizzato, fornito in parte durante il corso di formazione e in parte al conseguimento dell'abilitazione, al momento dell'ingresso in servizio presso il Nucleo Cinofilo Regionale.



# Tecnologia digitale a supporto dell'interazione uomo-cane

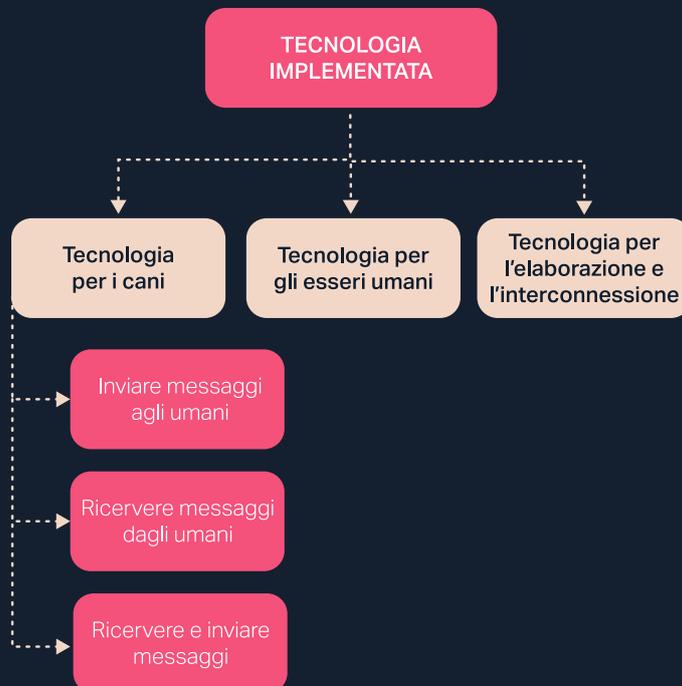
## 7.1 Animal Computer Interaction (ACI)

Le informazioni riportate in questo capitolo sono riprese dallo studio di Rodríguez-Vizzuett L, Espinosa-Curiel IE, Pérez-Espinosa H., 16 Febbraio "Digital Technology Supporting the Remote Human-Dog Interaction: Scoping Review", 2023.

Animal Computer Interaction (ACI) è un nuovo ramo dell'informatica che cerca di comprendere l'interazione tra animali e tecnologia informatica in contesti in cui gli animali vivono, sono attivi e socializzano con membri della propria specie o di altre specie, compresi gli esseri umani. La progettazione, lo sviluppo e la valutazione di tecnologie interattive che consentono la comunicazione intenzionale tra esseri umani e cani che non hanno un contatto faccia a faccia sono un aspetto entusiasmante dell'ACI. Sono in corso vari sforzi di ricerca per sviluppare e valutare la tecnologia al fine di acquisire conoscenze e facilitare l'interazione remota uomo-cane. La tecnologia digitale implementata può essere suddivisa in tre gruppi: tecnologia per i cani, tecnologia per gli esseri umani e tecnologia per l'elaborazione e l'interconnessione;

### Tecnologia per i cani

La tecnologia per i cani può essere suddivisa in: tecnologia per inviare messaggi agli umani, che si basa principalmente su dispositivi indossabili con sensori; tecnologia per ricevere messaggi dagli umani, basata su attuatori vibro-tattili e riproduzione audio o entrambi, vibrazione e suono; ed tecnologia per inviare e ricevere messaggi in cui si utilizzano principalmente le videochat.



## 7.2 Tecnologia per i cani

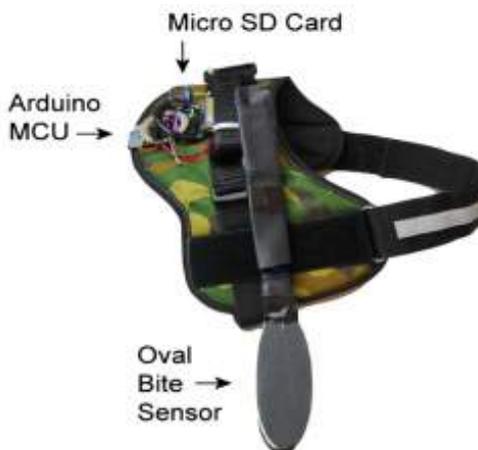
Per quanto riguarda i dispositivi indossabili progettati per generare messaggi da parte dei cani, alcuni studi, come il progetto *"FIDO—Facilitating Interactions for Dogs with Occupations: Wearable Communication Interfaces for Working Dogs"*, hanno esplorato l'uso di imbracature dotate di sensori attivabili tramite gesti naturali del cane, come il morso, il tiro e il tocco del naso.

Realizzato nel 2014, il progetto FIDO si è concentrato sulla ricerca di tecnologie indossabili fondamentali per supportare la comunicazione tra cani da lavoro e i loro conduttori. In particolare, sono state sviluppate interfacce indossabili integrate in giubbotti per cani da assistenza. Queste interfacce includevano cinque diversi sensori progettati per essere attivati dai comportamenti naturali dei cani.

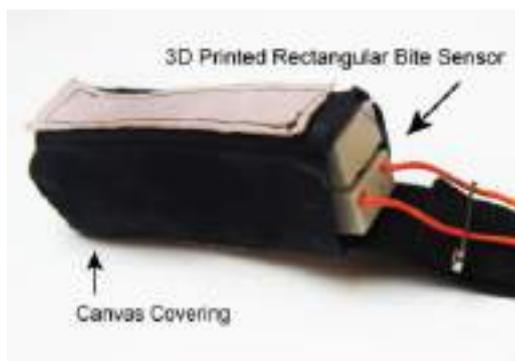
I sensori sono stati testati su otto cani precedentemente addestrati per varie occupazioni, valutando l'efficacia di diverse dimensioni e configurazioni. I risultati hanno dimostrato che è possibile sviluppare sensori indossabili affidabili, che i cani possono attivare facilmente e in modo coerente, migliorando così la comunicazione con i loro conduttori.



▲ Retriever che attiva il sensore di morso ovale sul corpo



▲ Sensore di morso ovale con microprocessore sul gilet



▲ Sensore di morso rettangolare con rivestimento in tessuto

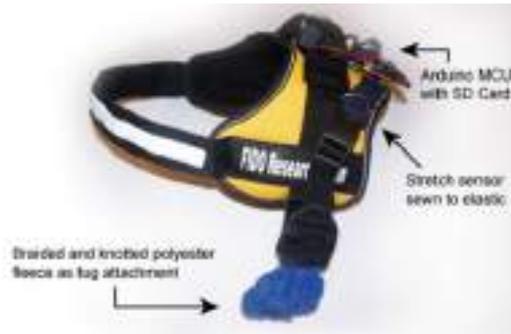


▲ Border collie che attiva il sensore di forza

▲ sensore di forza con un resistore variabile cucito nell'elastico



▲ Sensore di forza in tessuto intrecciato



▲ Sensore di forza rivisto sul giubbotto



▲ Border collie che attiva il sensore di forza rivisitato



▲ Sensore di prossimità a infrarossi



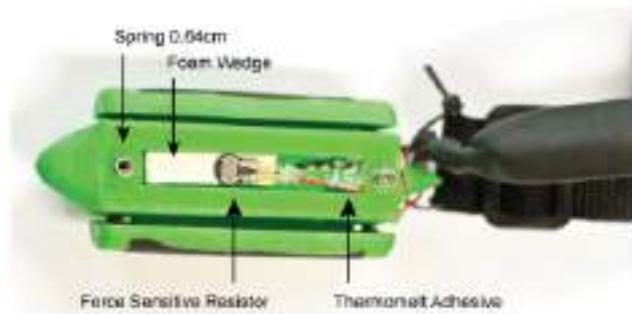
▲ Sensore di prossimità a infrarossi applicato al giubbotto



◀ Border collie che attiva il sensore a infrarossi



▲ Sensore di morso su i quattro lati visto all'esterno



▲ Sensore di morso su i quattro lati visto all'interno



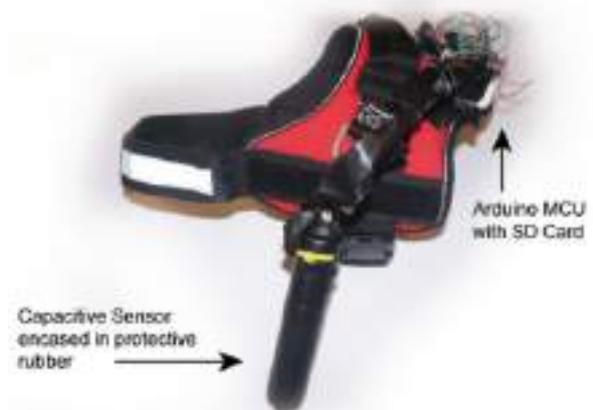
▲ Sensore di morso applicato al giubotto



▲ Border collie che attiva il sensore di morso



▲ Sensore capacitivo in tubo termorestringente



▲ Sensore capacitativo applicato al giubotto



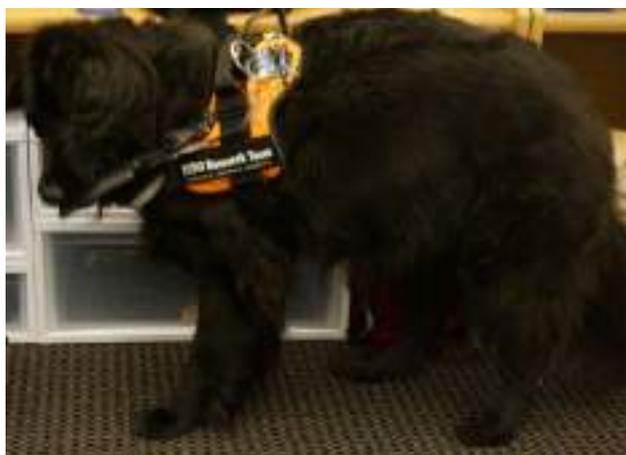
◀ Border collie che attiva il sensore capacitativo



▲ Sensore di pressione barometrica racchiuso in un involucro di gomma

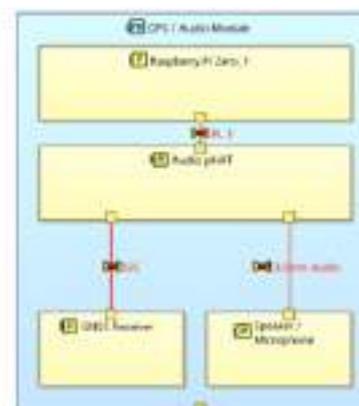
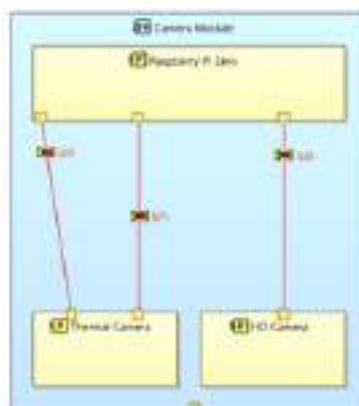
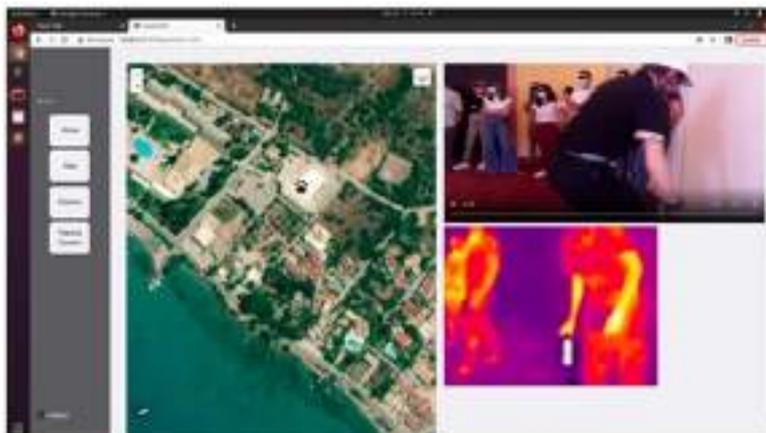


▲ Sensore di pressione barometrica racchiuso in un involucro di gomma applicato al giubbotto



▲ Retriever che attiva il sensore di pressione

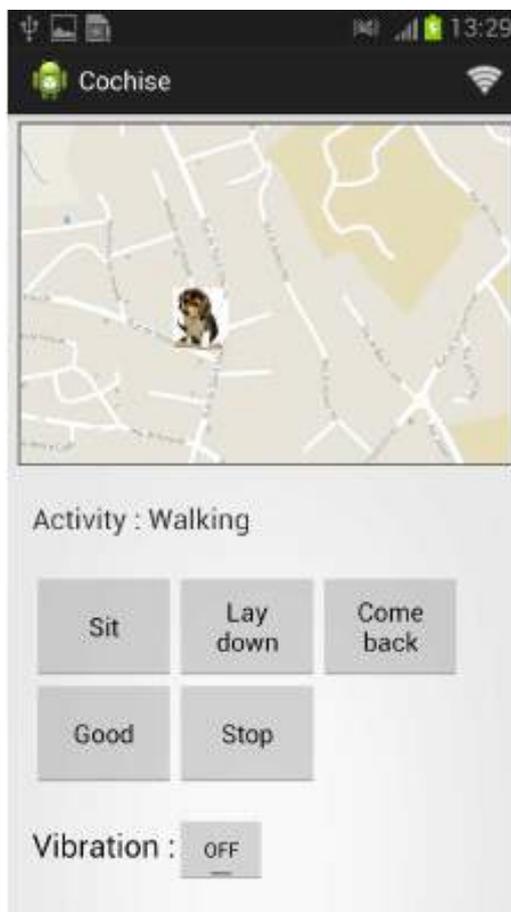
Le operazioni di ricerca e soccorso possono spaziare da piccoli spazi ristretti, come edifici crollati, a ricerche in aree estese durante le operazioni di ricerca di persone scomparse. Le unità K9 hanno il compito di intervenire in tali emergenze e di assistere nel modo ottimale per garantire un esito positivo della missione in cui la vita del conduttore K9 e del compagno canino è minacciata, poiché collabora con una consapevolezza situazionale limitata. Il progetto realizzato da Vosinakis, G., Krommyda, M., Stamou, A., Mitro, N., Palazis-Aslanidis, M., Voulgary, K., Athanasiadis, S., & Amditis, AJ nel 2021 consiste in *un gilet integrato intelligente per il compagno canino delle unità K9* e come obiettivo aumentare la sicurezza dell'unità durante le operazioni sul campo, assistere il conduttore K9 nel monitorare la posizione e l'ambiente del K9 e aumentare le informazioni fornite al Centro di comando e controllo durante l'operazione.



## 7.3 Tecnologia per gli umani

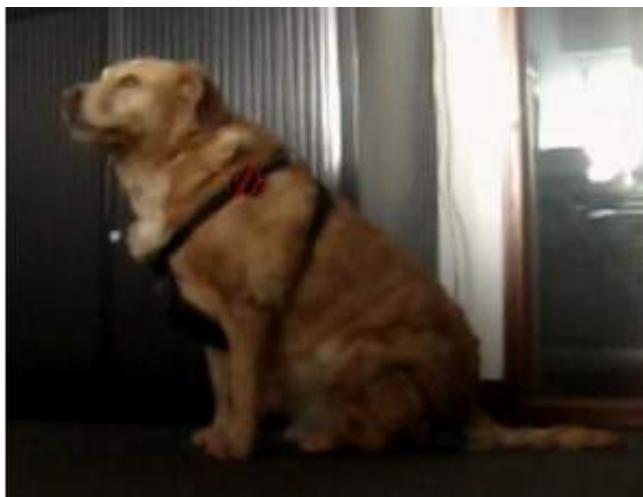
Le applicazioni mobili rappresentano uno dei dispositivi più comuni per inviare e ricevere messaggi dai cani. Un esempio significativo è il progetto di Lemasson, G., Pesty, S., e Duhaut, D., intitolato "Aumento della comunicazione tra uomo e cane", presentato alla quarta conferenza internazionale sulle infocomunicazioni cognitive dell'IEEE nel 2013. Questo progetto ha esplorato le potenzialità di un sistema robotico integrato in un cane per migliorare la comunicazione tra uomo e animale. In particolare, sono stati affrontati due problemi principali: come mantenere il controllo di un cane anche quando l'uomo non è in grado di vederlo; come rilevare specifiche attività del cane durante le fasi di addestramento.

I risultati presentati includono l'uso di una voce integrata per il controllo remoto del cane e un sistema di riconoscimento in tempo reale in grado di identificare alcune attività del cane, come camminare, sedersi, correre e sdraiarsi.



▲ Applicazione mobile per il controllo del cane

▼ Altoparlante collegato all'imbracatura



## 7.4 Tecnologia per l'interconnessione

Il progetto, descritto da Zeagler, C., Byrne, C.A., Valentin, G., Freil, L., Kidder, E., Crouch, J., Starner, T., e Jackson, M.M. "FIDO" è stato ulteriormente studiato nel 2016: nel loro lavoro intitolato "Ricerca e soccorso: collaborazione tra cane e conduttore tramite interfacce indossabili e mobili" e presentato agli Atti della terza conferenza internazionale sull'interazione animale-computer, si propone di ottimizzare l'efficacia del lavoro in team tra cani SAR e i loro conduttori.

Attraverso interviste semi-strutturate e il supporto di esperti K9-SAR, è stato sviluppato un sistema in due parti: una interfaccia computerizzata indossabile per i cani da soccorso, in grado di comunicare con il conduttore tramite un'applicazione mobile. Il sistema è stato progettato secondo un framework sperimentale che considera i cani come partecipanti attivi nel processo. La fattibilità dello strumento è stata dimostrata attraverso una valutazione basata sul feedback di tre esperti del settore SAR, che ne hanno confermato l'utilità e l'innovazione.

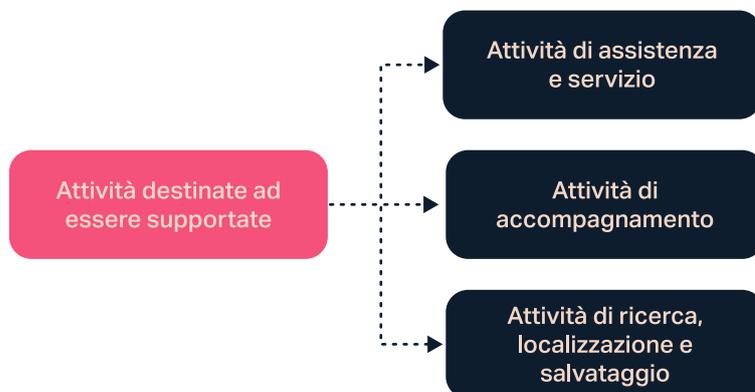


- Indicates your (handler's) location
- SAR dog's current location.
- Trail of where SAR dog has searched. This represents 5 meters in both (L&R) directions from your dog. The width changes as you zoom in and out.
- Your dog's current location after activating vest.
- Trail of where the SAR dog has searched after activation. This represents 5 meters in both (L&R) directions from your dog. The width changes as you zoom in and out.
- Marks the location where the SAR dog activated vest. Touching the icon displays the coordinates of this location.
- Displays the location of a note you wrote. Touching the icon displays the note's contents.
- Wind Indicator
- Complete



## 7.5 Attività destinate a supportare

Secondo la ricerca, le principali attività supportate dalla tecnologia di interazione remota possono essere raggruppate in attività di assistenza, ricerca e soccorso, accompagnamento e attività di uso generale.



## 7.6 Risultati dello studio riportato

Le modalità di interazione sono i mezzi che permettono all'utente (cane o umano) di comunicare con il sistema informatico, cioè gli permettono di generare l'input o ricevere l'output.

Le principali modalità di interazione per i cani sono tattili, sonore e audio/video. I cani possono mordere, tirare e fare gesti con il naso, toccarsi il naso, muovere la testa e il corpo e tirare una corda per generare messaggi o audiovisivi. La maggior parte dei lavori che inviano messaggi al cane utilizza dispositivi vibro-tattili o utilizzano il suono per fornire un messaggio ai cani.

Molti progetti si concentrano solo sulla progettazione della tecnologia per i cani e non forniscono un'interfaccia per gli esseri umani. Invece, nei lavori che includono la tecnologia di interazione per gli esseri umani, la maggior parte sono interfacce touch in app mobili per inviare o ricevere messaggi e dispositivi remoti wireless per inviare comandi.

La tecnologia indossabile per cani e le app mobili per umani sono state le tecnologie più ampiamente studiate per l'interazione remota uomo-cane.

Tra i progetti analizzati troviamo interfacce adatte per i cani per inviare messaggi (schermi touch, dispositivi attivati da morsi, trazioni e gesti) e ricevere messaggi (gilet vibranti, altoparlanti). I prototipi includono una varietà di sensori e attuatori per la comunicazione bidirezionale. Tuttavia, la maggior parte dei lavori rivisti si è concentrata solo sulla tecnologia di comunicazione unidirezionale (cane-uomo o uomo-cane) e pochi lavori si sono concentrati sulla comunicazione bidirezionale, solo videochat.

Le tecnologie informatiche come l'Internet delle cose, i big data, la stampa 3D e l'intelligenza artificiale non sono state sfruttate durante l'implementazione di prototipi per l'interazione remota uomo-cane.

Le principali modalità di interazione dei cani per creare segnali includono il tocco del naso, il morso, la trazione, lo strattone, i movimenti del corpo, della testa e del naso e l'audio/video.

Inoltre, le principali modalità di interazione per ricevere segnali sono vibro-tattile e sonoro.

Esistono modalità di interazione che non sono ancora state studiate e utilizzate in entrambe le circostanze, tenendo in considerazione l'ordine di importanza dei sensi dei cani (olfatto, udito, vista, tatto e gusto) e dei metodi di comunicazione dei cani (ad esempio, tatto, vocalizzazioni e movimenti). Ad esempio, un'interfaccia vocale per i cani per creare messaggi, supponendo che il cane si esprima attraverso vocalizzazioni. Un altro esempio è un sistema che legge i movimenti del corpo del cane e li converte in messaggi. Un'altra opzione è quella di utilizzare il senso dell'olfatto del cane per creare un'interfaccia basata sugli odori per comunicare con loro.

Per quanto riguarda la tecnologia di interazione per gli esseri umani, la maggior parte dei prototipi genera messaggi tramite interfacce touch implementate nei dispositivi mobili. Le app mobili sono l'interfaccia più comune per ricevere messaggi visivi o udibili. Allo stesso modo, le interfacce vocali umane potrebbero inviare messaggi audio diretti ai cani.

# Interviste

## 8.1 Michele Pacetti, Unità cinofile da soccorso Jesi - Protezione civile regione Marche

1. Quali sono i criteri principali per la valutazione della sicurezza della zona prima dell'intervento delle squadre di soccorso, e quali sono i protocolli seguiti per garantire la sicurezza dei soccorritori?

*Innanzitutto, noi essendo volontari siamo di supporto ai professionisti del settore a cui facciamo riferimento in ogni intervento, nel caso di terremoto ci interfacciamo direttamente con i Vigili del Fuoco per le zone dove poter intervenire e prendere le informazioni.*

2. Quali sono le fasi principali di un'operazione di soccorso in caso di crollo o disastro con macerie?

*Nelle primissime ore dall'intervento, finché la macchina organizzava dei soccorsi non si mette in moto al 100% facciamo comunque riferimento alle linee guida internazionali emanate dall'INSARAG, utilizzate anche dai nostri vigili del fuoco, per la formazione USAR. Le fasi principali sono:*

- 1. L'analisi dello scenario;*
- 2. Acquisizione delle informazioni (soprattutto dai superstiti/persone del posto);*
- 3. Delimitazione delle aree operative;*
- 4. Quando le condizioni di sicurezza lo permettono iniziano le prime fasi di ricerca (vocale e a vista) di solito questa ultima fase inizia già con i sopravvissuti e volontari del posto (che difficilmente fanno valutazioni di rischi).*

*Ovviamente in caso di rischio nucleare, batteriologico, chimico i tempi saranno molto più lunghi e difficilmente interverranno i volontari poiché servono DPI specifici.*

3. Quali sono le principali tecnologie e strumenti utilizzati nelle prime fasi di un'operazione di soccorso su macerie per localizzare persone intrappolate? E per mantenere il contatto?

*Le attrezzature utilizzate sono GPS, geofoni, termocamere e sonde con telecamere. queste attrezzature le hanno a disposizione anche i volontari di cui parlavo sopra.*

4. In quali situazioni viene richiesta la presenza di un'unità cinofila durante le operazioni di soccorso?

*L'unità cinofila dovrebbe sempre intervenire se non c'è certezza di quanti dispersi ci siano e quando la ricerca a chiamata/a vista non da esito positivo. In questo caso prima si interviene meglio è, per non inquinare l'area con troppi odori, che poi il cane dovrà discriminare.*

5. Quali dispositivi vengono utilizzati dai cani e dai conduttori durante le operazioni su macerie?

*Il cane per la ricerca su macerie non ha nessun dispositivo (nemmeno il collare) per evitare che si possa impigliare e rimanere incastrato mentre in un contesto ottimale il conduttore pensa solo a mantenere il cane nell'area di ricerca ed a cogliere ogni segnale di interesse. Ha a supporto altro personale (di solito dell'associazione stessa che conosce cane, conduttore ed è formato anche lui) che si occupa del GPS, materiale di primo soccorso, acqua e si interfaccia con le altre squadre. ovviamente quando questa figura extra non c'è dovrà occuparsi di tutto il conduttore. Ovviamente il personale che interviene ha i propri DPI: guanti, tuta, casco, occhiali protettivi, mascherine per la polvere, calzature idonee.*

## 8.2 Comitato tecnico - Ass.ne Amatori Cani Utilità di Pinzano al Tagliamento, Cinofili Pinzano

1. Come si sviluppa il percorso di formazione per diventare conduttori cinofili nella vostra organizzazione?

*Prima di intraprendere l'attività di UC (unità cinofila) sarebbe opportuno frequentare l'ambiente e l'associazione senza aver già preso il cane, e quindi imparare in primis quale impegno viene richiesto e quali sono le basi per costruire un buon rapporto con il proprio cane, iniziando ad imparare a lavorare con gli altri cani del gruppo.*

*Nei primi anni il lavoro del conduttore è molto impegnativo, oltre a costruire le fondamenta del rapporto con il proprio cane, che sono alla base di tutto, "deve" curare tutti gli altri aspetti, quindi conoscere e lavorare con il resto dei cani del gruppo, formarsi per diventare prima logistico e poi UC, quindi come logistico potrà uscire in operativo affiancando l'UC.*

*Nel frattempo, il tecnico istruttore, con l'ausilio di tecnici figuranti, pensa alla programmazione e messa in pratica dei lavori in progressione per l'UC nel lavoro specifico di ricerca persone disperse.*

*Nella nostra regione gli esami di operatività e riciclaggio avvengono ogni 6 mesi e quindi 2 volte all'anno.*

*Per ottenere la prima operatività, le UC devono sostenere 2 esami positivi consecutivi.*

**2. Quale tipo di equipaggiamento indossano generalmente i cani durante le operazioni di soccorso?**

*Dipende.*

*Nella nostra associazione il 90% dei cani escono "nudi" per evitare ogni qual genere di intoppo/incidente spiacevole (esempio: ramo che va ad incastrarsi nella pettorina portando il cane a ferirsi ad esempio).*

*Se viene richiesto lo spostamento in Elicottero sia conduttore che cane dovranno indossare gli imbraghi idonei, per cui, per limitare i tempi d'intervento e la morfologia del terreno lo permetta, il cane potrebbe fare la sua ricerca indossando appunto l'imbrago. In contesti dove è opportuno identificare che il cane libero fa parte dei soccorsi e bene tenerlo vestito. Sulle macerie è assolutamente sconsigliato inviare il cane con collari (anche antiparassitario) o pettorine di alcun genere, in quanto il rischio di farsi male aumenta.*

**3. Esistono DPI (dispositivi di protezione individuale) specifici per i cani da soccorso? In caso affermativo, quali vengono utilizzati nella vostra associazione?**

*Non ci sono dei DPI approvati dalla Protezione Civile per i cani. Gli eventuali DPI sono di fatto oggetti personali, spesso comprati per necessità o per suggerimento e in ogni caso sulla base dei gusti personali. Le scarpette, come accennavo sopra tendenzialmente il cane viene inviato "nudo", possono tornare utili in caso di ferite lievi, condizioni del suolo particolarmente ostili.*

*La pettorina che identifichi che si tratti di un cane da lavoro (ma come dicevamo sopra, posso risultare poco efficace e pericoloso indossarla) e l'imbrago per il volo in elicottero o calate da pareti. Collare GPS, Occhiali (spostamento dell'aria delle pale dell'elicottero) questi non ne abbiamo in associazione.*

4. Quali sono le principali difficoltà che riscontrate nella comunicazione tra conduttore e cane durante le operazioni di soccorso?

*Alla base della comunicazione è il rapporto tra conduttore e cani, se questo non è adeguato ci saranno sicuramente problemi di comunicazione durante una ricerca reale. Il rapporto è una cosa viene costruita con il tempo e il maggior impegno richiesto è da parte del conduttore stesso, il quale deve coltivarlo per tutta la vita del cane. Durante la progressione dei lavori specifici vi sono esercizi per insegnare all'UC una comunicazione diciamo meccanica (esempio: direzione da prendere solo con l'ausilio del corpo).*

5. Come monitorate lo stato emotivo e fisico dei cani durante le missioni, e ci sono segnali che possono essere difficili da interpretare?

*Anche qui, se il rapporto non è adeguato, se la preparazione non è adeguata, sì, i segnali possono essere difficili o impossibili da cogliere.*

*Conoscere i cani, il proprio cane, i limiti di entrambi, fare molta esperienza in condizioni e ambienti differenti permettono di crescere da questo punto di vista.*

*Esempio reale, durante una ricerca, il cane cercava in tutti i modi di superare un salto di roccia che non era chiaramente fattibile, il conduttore notando questo comportamento "insolito" ha posto un MARK sul GPS e una volta ritornato alla base ha dato questa segnalazione, la quale ha insinuato un dubbio facendo così alzare l'elicottero per effettuare un sorvolo, trovando il disperso.*

*Altro esempio reale, durante la ricerca il cane ha cominciato ad abbaiare, ma la qualità dell'abbaiato era insolita, alternava abbaiato di segnalazione a quello di guardia/pericolo, la*

**6. In che modo il cane segnala il ritrovamento di una persona o altre indicazioni importanti? Ci sono stati casi in cui i segnali sono stati interpretati male?**

*persona è stata ritrovata mentre si muoveva in modo goffo, confuso e sprovvisto di abiti. Questi sono paio di esempi.*

*Nella maggioranza i cani segnalano con l'abbaio il ritrovamento, alcuni, ma molto pochi, utilizzano la tecnica del Bringsel. Purtroppo, si ci possono essere segnali interpretati male o proprio non interpretati, se il cane lavora molto lontano dal conduttore e quindi per la maggior parte del tempo fuori vista, non è possibile cogliere quei segnali di interesse (verso una traccia, su un oggetto) che però potrebbero essere utili. Anche qui, quanto riportato nei precedenti punti giocano il ruolo principale. Esempio durante un addestramento, il cane è preparato adeguatamente ed anche il conduttore è molto esperto, durante la ricerca il cane ha cominciato a segnalare con l'abbaio in modo adeguato e al suo solito in termini di qualità, all'arrivo il conduttore riviene una felpa appoggiata ad un masso, quasi a simulare una persona rannicchiata, ad un paio di metri c'era il figurante nascosto, dentro una piccola dolina, per cui l'odore usciva verso l'alto andando proprio a sbattere sulla felpa. Il cane ha segnalato il punto in cui per lui c'era il maggior effluvio olfattivo ma non trovando nulla il conduttore si è spostato spostando di conseguenza il cane, portandolo via dal figurante.*

7. Utilizzate tecnologie particolari per migliorare la comunicazione con i cani durante le operazioni?

*Direi di non utilizziamo attrezzatura tecnologica (radio o altro tra noi ed il cane).*

8. Quanto ritenete importante il legame emotivo tra cane e conduttore per una comunicazione efficace? In che modo questo legame influisce sulle performance operative?

*È la base di tutto, quindi di estrema importanza*

9. Quali strategie utilizzate per mantenere alta la motivazione del cane durante operazioni di soccorso prolungate?

*Innanzitutto, la strategia è a monte, durante la "costruzione" dell'unità cinofila è importante lavorare tutti gli aspetti, il rapporto, la motivazione, la resistenza psico-fisica, la concentrazione, la salute.*

*Non sono in ordine d'importanza perché giocano tutte un ruolo fondamentale.*

*Se durante una ricerca lunga o difficile il cane o anche il conduttore dovessero avere dei cali di qualsiasi genere, non si fa altro che prendersi una breve pausa, bere, giocare, riposare, ritrovare la concentrazione.*

*Anche questo, fare una pausa, è un aspetto che viene visto ed esercitato durante la preparazione.*

**10. Avete esperienze o aneddoti che ritenete particolarmente significativi per comprendere meglio l'importanza della comunicazione tra conduttore e cane?**

*Dato che ho già riportato degli esempi a mio avviso al quanto esaustivi, voglio segnalare che durante un intervento operativo solitamente escono cane-conduttore e logistico, il quale tendenzialmente è a sua volta un UC e quindi in grado di conoscere come lavora il cane o i cani in genere, riconosce gli eventuali segnali e può essere di supporto e non d'intralcio nel lavoro della UC.*

*Ci sono stati degli episodi in realtà dove la presenza del logistico ha giocato un ruolo fondamentale per la riuscita della missione, riuscendo lui a vedere il cane essendosi posizionato in punto diverso rispetto al conduttore che era andato fuori vista rispetto al cane.*

## 8.3 Visita al centro Cinofilo Enci di Aldo Camaioni, Sant'Egidio alla Vibrata

Ho avuto l'opportunità di assistere a un'esercitazione con quattro cani specializzati in ricerca su superficie e macerie, addestrati presso il Centro Cinofilo ENCI di Aldo Camaioni, svolta in un deposito comunale di rifiuti edilizi in provincia di Ascoli Piceno. Questo luogo è stato utilizzato per simulare un ambiente post-terremoto e ha permesso di testare le capacità dei cani.

I cani coinvolti includevano Vicky, un Pastore Belga Malinois impegnato nei primi addestramenti come cane da superficie; Argo, un altro Pastore Belga Malinois al suo primo addestramento su macerie ma già attivo come cane da superficie. Jack, un Border Collie, e Joe, un Pastore Tedesco, entrambi cani da macerie al secondo anno di addestramento. Durante l'esercitazione sono stati utilizzati due modalità di ricerca. Nel primo caso, detto "a vista", il figurante si nascondeva sotto gli occhi del cane. Nel secondo caso, denominato "non a vista", il figurante si nascondeva prima che il cane fosse condotto nell'area, evitando

che l'animale potesse vederlo. Una volta trovato il figurante, i cani erano addestrati ad abbaiare fino all'arrivo del conduttore. Dopo che il conduttore raggiungeva il figurante, quest'ultimo premiava il cane con un biscotto o un manicotto, a seconda delle preferenze del singolo animale. Per i cani più esperti, l'esercitazione includeva il ritrovamento di due figuranti consecutivi, prima del premio motivazionale.

Durante l'attività, ho notato alcune particolarità. L'area era delimitata da una recinzione, che impediva ai cani di allontanarsi troppo, ma la loro velocità rendeva difficile per i conduttori seguirli e monitorare tutti i loro movimenti e comportamenti. Inoltre, i materiali instabili e sdruciolevoli, come i cumuli di sanpietrini, costituivano una sfida sia per i cani che per i figuranti. Durante una prova in cui io stesso ho partecipato come figurante, ho osservato un cane scivolare mentre cercava di salire su un cumulo, evidenziando il rischio di ferirsi.



◀ Deposito comunale di rifiuti edilizi in provincia di Ascoli



Un altro aspetto rilevante riguardava la difficoltà dei cani, anche di quelli più esperti, a individuare figuranti in posizioni sopraelevate. In un caso specifico, un figurante nascosto sopra una ruspa non è stato segnalato, nonostante il cane fiutasse l'area, poiché l'animale non alzava lo sguardo per localizzarlo. Questa esercitazione ha offerto un'importante

opportunità per osservare il comportamento dei cani da ricerca e macerie in un contesto realistico. Sebbene emergano alcune criticità, come la difficoltà nell'individuare figuranti in posizioni elevate e i rischi connessi ai materiali instabili, i risultati complessivi evidenziano l'eccezionale impegno e l'efficacia di questi animali nel supportare operazioni di salvataggio.



◀ Vicky, pastore belga



Argo, pastore belga ▶



◀ Jack, border collie



Joe, pastore tedesco ▶



# Analisi critica

## 9.1 Raccolta delle informazioni sullo scenario

Il compito principale del cane da ricerca è segnalare i punti potenziali dove potrebbero trovarsi i dispersi, fornendo così alle squadre USAR Medium un'indicazione cruciale per intervenire con le loro attrezzature, stabilendo una comunicazione con i sopravvissuti e portarli in salvo. Questo processo avviene grazie alla presenza del conduttore, che segue il cane durante la ricerca e interpreta i suoi comportamenti e gesti. Tuttavia, non tutte le situazioni operative sono ideali.

In scenari complessi e spesso imprevedibili, il cane potrebbe allontanarsi dal conduttore, rendendo difficile comprendere alcune delle sue reazioni visto la difficoltà nel raggiungerlo rapidamente. Inoltre, il primo intervento del cane avviene generalmente entro le 24 ore dall'inizio dell'emergenza (essendo l'intervento dell'unità cinofila parte della ricerca rapida), quando la rapidità nella raccolta delle informazioni è essenziale. Durante queste prime ore, il cane è il protagonista di una ricerca intensiva, ma le informazioni che possono comunicare sono limitate ai segnali tradizionali.

Questa limitazione pone l'interessante prospettiva di fornire al cane strumenti tecnologici in grado di raccogliere dati utilizzati passivamente, senza richiedere all'animale di modificare il proprio comportamento addestrato. Un sistema del genere permetterebbe di raccogliere informazioni vitali nelle prime ore dell'intervento. I sensori di rilevamento termico o acustico integrati in un dispositivo indossabile potrebbero

trasmettere dati in tempo reale al team USAR.

In questo modo, mentre il cane esegue il suo addestramento standard, come fiutare o abbaiare, gli operatori riceverebbero informazioni aggiuntive sul contesto.

## 9.2 Elementi utili per la progettazione

### Equipaggiamento

L'utilizzo dei collari è sempre sconsigliato, per evitare rischi di incastro e infortuni; In casi specifici (es. spostamenti in elicottero o riconoscibilità del cane), vengono usati imbraghi o pettorine;

Non esistono DPI standardizzati per i cani da soccorso, ma alcuni utilizzano protezioni come scarpette, occhiali o collari GPS.

### Comunicazione tradizionale conduttore

Alla base di una comunicazione efficace c'è un rapporto solido costruito con il tempo durante l'addestramento, ma successivamente, durante la progressione dei lavori specifici, vi sono esercizi per insegnare all'UC una comunicazione meccanica;

La comunicazione si basa su segnali fisici e sul linguaggio corporeo e vocale;

Quando il cane lavora fuori dalla vista del conduttore, è difficile interpretare i segnali; perciò, spesso viene richiesto l'aiuto di un logistico che si posiziona in posizioni strategiche per osservare la situazione;

I cani solitamente abbaiano per segnalare un ritrovamento o utilizzano la tecnica del bringsel, ma non sempre si comprende nell'immediato la natura di quella segnalazione, perché può essere varia e dipesa da fattori ambientali o circostanziali, ma è comunque utile segnalare quel luogo;

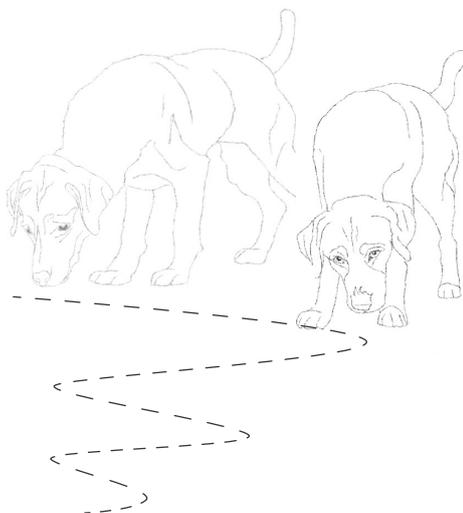
### Azioni del cane da ricerca

Il cane durante la sua ricerca nel settore assegnato, traccia un percorso che ad un certo punto, segue la traccia lasciata dal cono dell'odore: se il muso è alzato sta seguendo l'effluvio, se il muso è a terra sta seguendo la traccia



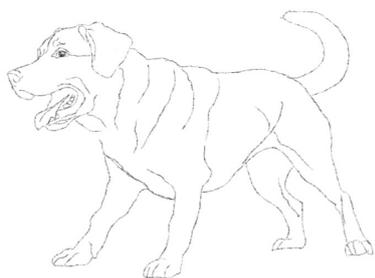
▲ Cane che inizia la ricerca

una volta entrato nell'effluvio inizia un movimento particolare a zig zag che va mano mano a stringersi fino ad arrivare al punto dove l'odore è più forte: dove si trova il disperso.



▲ Cane che entra nel cono dell'odore

Al momento che rintraccia qualcuno o qualcosa si ferma e abbaia finché non arriva il conduttore;



▲ *Cane che abbaia*

in quel momento si ferma e punta le zampe durante l'abbaiato sfregando a terra ed esercitando una pressione sulle zampe. Questo tipo di azione si chiama "pawing": quando un cane sente un forte odore umano, potrebbe graffiare le macerie nel tentativo di penetrarle e questo comportamento è importante perché aiuta il cane a indicare la posizione esatta della vittima.



▲ *Cane che fa pawing*

Il fatto che il cane in quel momento rimanga fermo per un pò ci apre la possibilità di aggiungere delle informazioni su cosa abbia ritrovato, visto che a volte potrebbe trattarsi di un falso allarme o che ci sia bisogno di un'ulteriore conferma da parte di un altro cane da soccorso.

Il fatto che il cane in quel lasso di tempo rimanga fermo ci permette di acquisire informazioni più facilmente.

### **Azioni della vittima**

Le persone intrappolate sotto le macerie spesso utilizzano diversi segnali, consciamente o inconsciamente, per cercare di attirare l'attenzione dei soccorritori. I segnali possono variare a seconda delle condizioni fisiche, della disponibilità di risorse e della situazione in cui si trovano:

#### **Segnali acustici**

- colpi e battiti;
- richieste di aiuto vocali;

#### **Segnali visivi**

- movimenti attraverso crepe o detriti;

#### **Segnali fisici**

- vibrazioni;

#### **Segnali olfattivi**

- sudore o altri odori corporei;

## **Elementi esterni influenti**

Interessanti da segnalare sono i seguenti elementi:

### ***Il vento***

Il vento è vantaggioso per il cane da ricerca poiché si viene a creare il cosiddetto "cono d'odore", allo stesso tempo, se troppo forte, dirotta l'effluvio odoroso che il cane segue.

### ***L'umidità***

È il fattore più positivo perché inibisce le cellule epiteliali e ne sviluppa maggiormente le caratteristiche d'odore.

## Tipologie di pettorine

Nell'ottica dell'integrare cane una tecnologia, verranno analizzati i sistemi indossabili dove la tecnologia può essere inserita

### Pettorina ad "H"

Composta da due fasce orizzontali (una sul torace e una sul ventre) e due cinghie verticali che le collegano, garantendo una distribuzione uniforme della pressione;



### Pettorina con maniglia

Con aggancio sul petto e sul dorso, con una maniglia e aggancio nella parte superiore;



### **Pettorina Norvegese**

Dotata di una fascia orizzontale sul petto e una cinghia dorsale;



### **Pettorina da traino**

progettata per distribuire uniformemente la forza di trazione, con una struttura allungata che avvolge il corpo e un punto di aggancio posteriore



### **Pettorina Step-in**

Si indossa infilando le zampe anteriori nella dovuta apertura, chiusa sulla schiena con una fibbia.



### **Pettorina anti-fuga**

Un'imbracatura progettata per impedire che il cane si sfilì. Solitamente presenta una fascia supplementare dietro le costole, regolazioni multiple



## 9.3 Analisi critica dei casi studio

### APKOL - Pettorina tattica per cani servizi K9



- materiale traspirante con imbottitura interna;
- misura regolabile, disponibili per cani di taglia medio/grande;
- è in grado di contenere sacchetti, bottiglie d'acqua e attrezzature tattiche per cani;
- la parte posteriore può essere applicata con patch in velcro per ottenere un alto grado di personalizzazione;
- ampia gamma di utilizzi: per le forze dell'ordine militari, per la caccia, ricerca.
- protezione



- non c'è un sistema di sgancio di emergenza;
- non dispone nessuna tecnologia per monitorare dove si trova il cane;
- non dispone di fascie riflettenti



**Alp Design AD Lix - Pettorina per cani da soccorso**



- progettata per conduzione e riconoscimento;
- nastri riflettenti per una buona visibilità;
- leggera 125g
- non compromette la libertà del cane;
- disponibile in tre taglie: S,M,L



- ha un'unica funzione;
- nessuna protezione al cane da soccorso;
- non dispone nessuna tecnologia per monitorare dove si trova il cane;
- non può essere personalizzabile per il riconoscimento del cane;



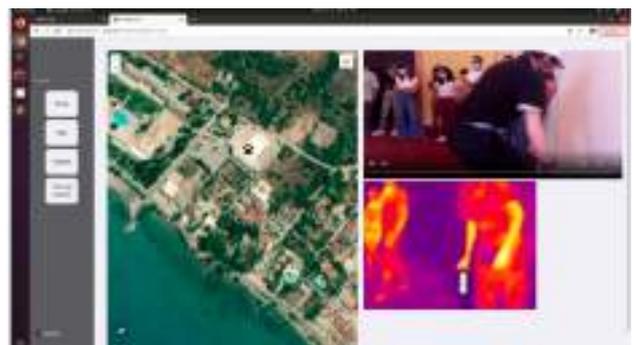
**Gilet integrato intelligente per il compagno canino delle unità K9, nel contesto del progetto INGENIOUS 2021**



- geolocalizzazione cane;
- cattura video HD;
- cattura video termici con una risoluzione sufficiente a riconoscere un essere umano da 50 m ;
- sensori montati sul giubbotto, non sul cane;
- sistema di interconnessione



- sistema troppo pesante;
- tecnologia esposta al rischio
- non possiede uno sgancio di emergenza
- non dispone di fascie riflettenti



### FIDO SAR



- feedback immediato;
- applicazione che spiega i segnali mandati dal cane;
- sistema di interconnessione
- utile anche in altri contesti oltre che quello da ricerca



- pensato per la tecnica del riporto o Bringsel, che non tutti i cani conoscono
- design non approfondito;
- non possiede uno sgancio di emergenza
- non dispone di fascie riflettenti



## 9.4 Considerazioni da integrare nel progetto

### Mappatura digitale del percorso del cane

La mappatura digitale del percorso del cane è fondamentale per:

**Analisi delle zone bonificate:** Identificare le aree in cui il cane ha rilevato un'intensità maggiore di effluvio odoroso. Ciò consente di creare una "heatmap" che evidenzia le zone di maggiore attività olfattiva.

**Registrazione dei punti di interesse:** attualmente effettuata con l'uso di bandiere rosse per segnalare le prime rilevazioni e di cartelli per confermare i ritrovamenti, può essere modernizzata mediante una mappatura digitale. Questa soluzione permette di identificare con precisione i punti di interesse e di renderli accessibili in tempo reale a tutti i membri delle operazioni di soccorso.

**Gerarchia delle priorità:** Analizzare e mettere a sistema il comportamento del cane, individuando i settori e i punti in cui si muove con maggiore intensità e frenesia, per ottimizzare l'intervento.

Questo obiettivo può essere raggiunto integrando un modulo GPS nel dispositivo indossabile.

#### Heatmap

La "heatmap" è una rappresentazione grafica in cui i valori di una matrice di dati sono espressi attraverso colori. In ambito calcistico, ad esempio, viene utilizzata per visualizzare le posizioni dei giocatori sul campo, tramite un



▲ "Heat map" Luoghi di inizio e fine dei passaggi completati per Toni Kroos (stagione 2020/21, calci d'angolo esclusi) La direzione di gioco è da sinistra verso destra.

GPS. Analogamente, nel contesto della ricerca, potrebbe essere sfruttata per monitorare il percorso del cane e le sue aree di maggiore attività.

### Segnalazione dei punti di interesse

È importante riconoscere e segnalare i comportamenti specifici del cane che indicano la presenza di qualcosa di rilevante. Questi comportamenti possono essere rappresentati graficamente sulla mappa.

**Movimenti frenetici laterali:** Quando il cane entra nell'effluvio, tende a muoversi rapidamente a destra e sinistra fino a concentrarsi su un punto. Anche se la traccia può essere persa, questa attività segnala un'area da verificare.

**Pawing:** Sfregamento e battitura frenetica delle zampe sulle macerie, spesso accompagnati da un tentativo di scavare.

Questo comportamento indica che il cane ha percepito qualcosa di significativo nelle vicinanze e rappresenta una priorità.

**Abbaio:** Il tradizionale segnale di ritrovamento del disperso.

Questi segnali possono essere rilevati e trasmessi utilizzando sensori come GPS, accelerometri e microfoni integrati nel dispositivo indossabile.

## Segnalazione di elementi esterni

Integrare nella mappatura digitale dati relativi ai fattori ambientali per migliorare l'interpretazione delle informazioni raccolte:

**Vento:** La direzione e l'intensità del vento possono influire sugli effluvi odorosi, spingendo il cane verso zone non pertinenti.

**Umidità:** Una maggiore umidità facilita la percezione olfattiva del cane, migliorandone le performance.

Questi dati ambientali possono aiutare i soccorritori a interpretare meglio il comportamento del cane e a pianificare le ricerche.

## Raccolta dati in tempo reale

Il dispositivo indossabile deve trasmettere i dati raccolti in tempo reale a un software esterno accessibile ai membri dell'unità USAR, inclusi conduttori, logistici e direttori tecnici. La trasmissione può avvenire tramite reti Bluetooth Mesh o LoRaWAN, garantendo la

condivisione immediata delle informazioni per ottimizzare le operazioni di soccorso.

## Verifica

Attraverso una telecamera, che si attiverebbe all'occorrenza, si potrebbe verificare cosa sta osservando il cane tramite l'applicazione mobile.

## Dispositivo di protezione del cane

Oltre a raccogliere e trasmettere dati, il dispositivo indossabile deve fornire protezione fisica al cane.

## Sgancio di sicurezza

Una problematica legata all'utilizzo delle pettorine tradizionali riguarda la sicurezza nel caso in cui il cane si incastri e resti bloccato durante le operazioni di ricerca. Sarebbe utile ripensare al sistema di aggancio, progettando una pettorina che si sganci sotto forte trazione. Tuttavia, visto che questa non è una caratteristica comune nei guinzagli per cani, la ricerca si è orientata verso altri settori.

### TIPOLOGIE DI SGANCI RAPIDI

Il gancio mostrato in figura, è dal marchio Jobe, un brand internazionale rinomato nel settore degli sport acquatici e delle attrezzature outdoor. I loro prodotti spaziano dalle attrezzature per il wakeboard, al kitesurf, fino agli accessori per il SUP (Stand-Up Paddleboarding) e altri sport acquatici.

Il *Jobe Quick Release* è un dispositivo di sicurezza progettato per consentire un rapido sgancio in situazioni di emergenza durante attività acquatiche come il wakeboard, il kitesurf o il SUP. Il suo funzionamento varia a seconda del tipo di dispositivo:

Questo dispositivo si collega tra la corda di traino e l'imbarcazione, fissandosi al polso dell'utente tramite un cinturino. In caso di necessità, è possibile sganciarsi rapidamente dalla barca tirando il cordino di rilascio, garantendo una separazione immediata in situazioni di pericolo.



Le fibbie a sgancio rapido sono una presenza familiare in una varietà di attrezzature di sicurezza e tattiche. Sono componenti essenziali, offrendo un modo rapido ed efficiente per fissare e rilasciare cinghie, imbracature e sistemi di cinghie.

In particolare, quelle di SafeGuard Clothing sono costituite da due componenti principali:

**Estremità maschio:** questa parte della fibbia è caratterizzata da una parte a forma di linguetta con un meccanismo a leva o linguetta a molla, collegata ad un laccio.

**Estremità femmina:** l'estremità femmina è composta da una fessura o un ricettacolo che si adatta perfettamente alla forma dell'estremità maschio, consentendo una tenuta sicura.

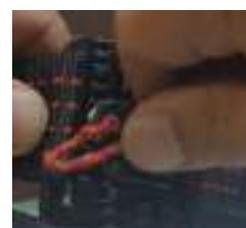
### Funzionamento

**Allineamento:** per allacciare la fibbia, allineare le estremità maschio e femmina in modo che la linguetta sporgente dell'estremità maschio si inserisca nella sede dell'estremità femmina.

**Inserimento:** inserire l'estremità maschio nell'estremità femmina, si sente un clic o uno scatto udibile quando i componenti si innestano.

**Meccanismo di bloccaggio:** una volta inserita, una linguetta o leva a molla all'interno dell'estremità maschio scatta in posizione sull'estremità femmina, assicurando che la fibbia rimanga saldamente bloccata.

**Sgancio rapido:** per sganciare la fibbia, basta premere verso il basso la linguetta o la leva a molla. Questa azione sblocca il blocco, consentendo la separazione delle estremità maschio e femmina e la rimozione della fibbia.



Questa fibbia è ideale per applicazioni in ambito outdoor, escursionistico o tattico, in quanto consente un fissaggio robusto ma allo stesso tempo facilmente sganciabile con un solo movimento deciso.

La fibbia è composta da tre parti distinte. Questo tipo di fibbia è progettato per offrire una chiusura sicura e un rilascio rapido mediante trazione. Ecco una descrizione delle sue componenti principali:

Parte maschio (sinistra): Questa è la sezione più piccola, con un'estremità sagomata per inserirsi nella parte centrale. Ha un'apertura per il passaggio della cinghia o della fettuccia.

Parte centrale (centro): È il cuore del sistema di chiusura, con due aperture per il passaggio della fettuccia e una struttura che accoglie il componente maschio. Quando la parte maschio viene inserita, resta bloccata fino a quando non viene applicata una forza di trazione specifica.

Parte femmina (destra): Questa componente riceve la parte centrale e contribuisce a bloccare il sistema in posizione. È dotata di un meccanismo che permette lo sgancio rapido quando viene tirata con forza.



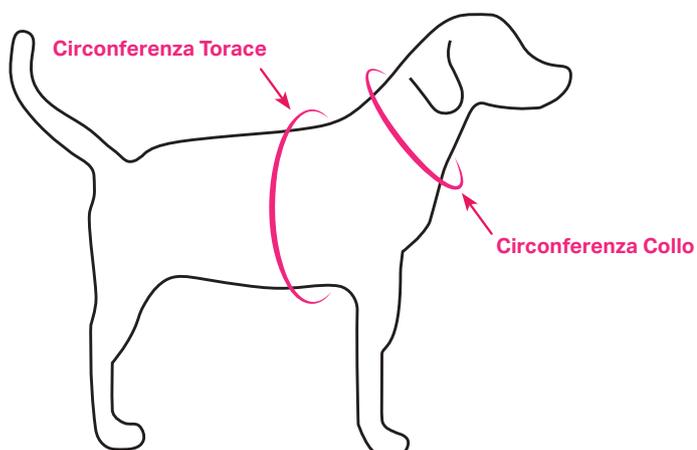
Questa chiusura a sgancio rapido magnetico della Fidlock, è progettata per garantire un fissaggio sicuro e allo stesso tempo un'apertura rapida e intuitiva. Il suo sistema di chiusura sfrutta la combinazione di magneti e un meccanismo di bloccaggio meccanico, consentendo un aggancio estremamente semplice. Basta avvicinare le due parti della fibbia affinché i magneti le attraggano automaticamente nella posizione corretta, riducendo al minimo il rischio di un'errata chiusura. Una volta agganciata, la fibbia si blocca meccanicamente, garantendo una tenuta sicura anche in presenza di carichi elevati o movimenti bruschi.

L'apertura avviene tramite una linguetta di trazione posizionata nella parte superiore.



## Misure

Prendiamo come punto di riferimento una tagli corrispondente ai cani solitamente utilizzati nelle operazioni di soccorso.



### **pastore belga malinois**

lunghezza schiena: 62 cm  
circonferenza collo: 50 cm  
circonferenza torace: 75 cm

### **border collie**

lunghezza della schiena: 55cm  
circonferenza del collo: 48 cm  
circonferenza del torace: 75 cm

### **pastore tedesco**

lunghezza della schiena: 70 cm  
circonferenza del collo: 65 cm  
circonferenza del torace: 90 cm

### **labrador retriver**

lunghezza della schiena: 60 cm  
circonferenza del collo: 50 cm  
circonferenza del torace: 90 cm

## Tipologie di calzari

### Calzari antiscivolo

Sono dotati di soles in gomma o silicone con grip, progettate per migliorare la trazione su superfici lisce come pavimenti in legno o piastrelle, ideali per cani anziani;



### Calzari impermeabili

Sono realizzati in materiali resistenti all'acqua, come gomma o tessuti rivestiti, per mantenere le zampe asciutte e pulite durante le passeggiate sotto la pioggia o su terreni fangosi, evitando che si sporchino le zampe;



### Calzari protezione da neve

Progettati con materiali termici e impermeabili, per proteggere le zampe del cane dal freddo estremo, dal ghiaccio e dal sale stradale, evitando irritazioni e congelamenti ;



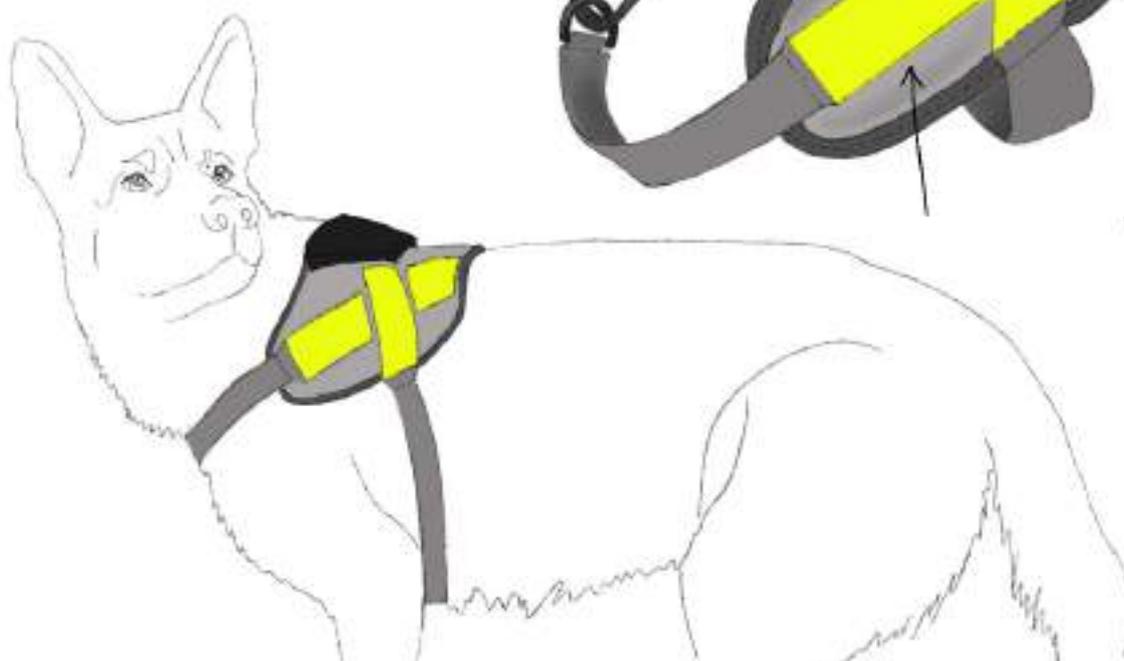
### Calzari per terreno accidentato

Con soles robuste e materiali resistenti, progettati per proteggere le zampe del cane da rocce, spine, sabbia e altri ostacoli su terreni irregolari;

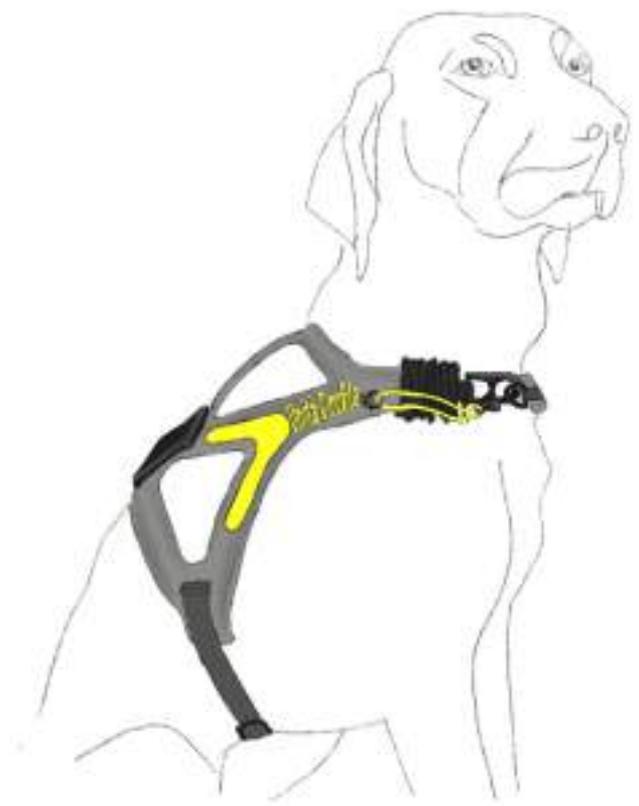
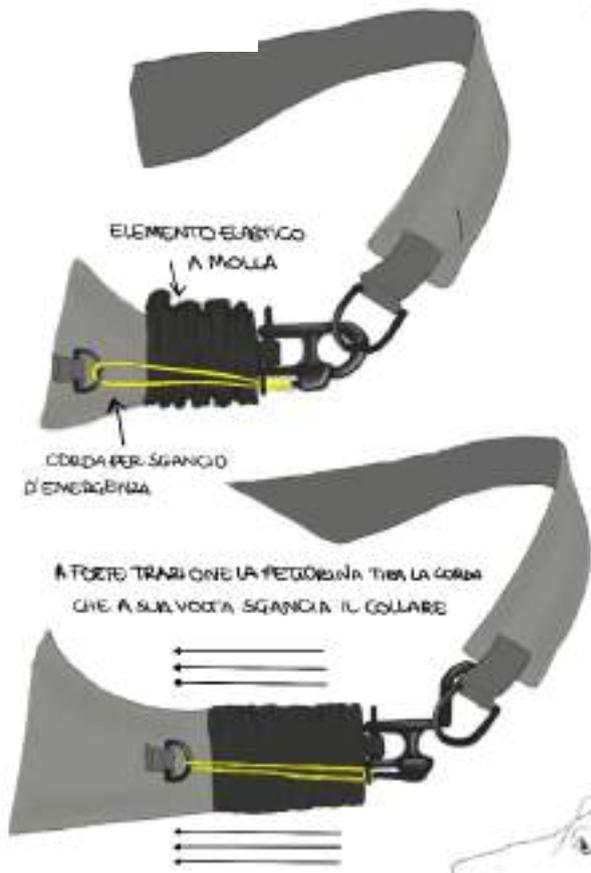


## 9.5 Sketch preliminari

PETTORINA  
NORVEGESE

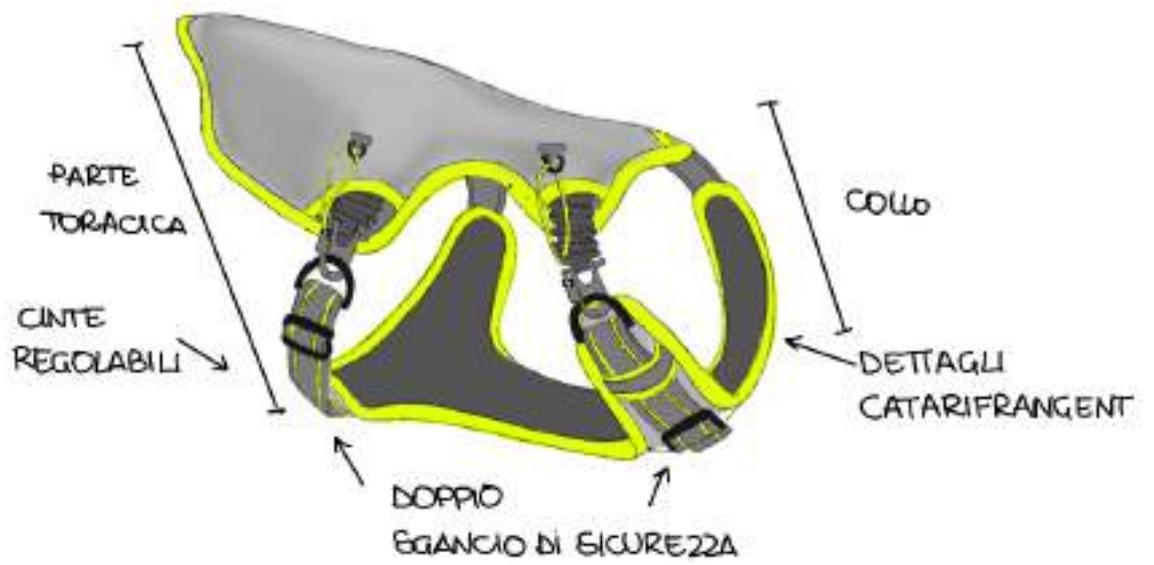


# PETTORINA NORVEGESE CON MAGLIA

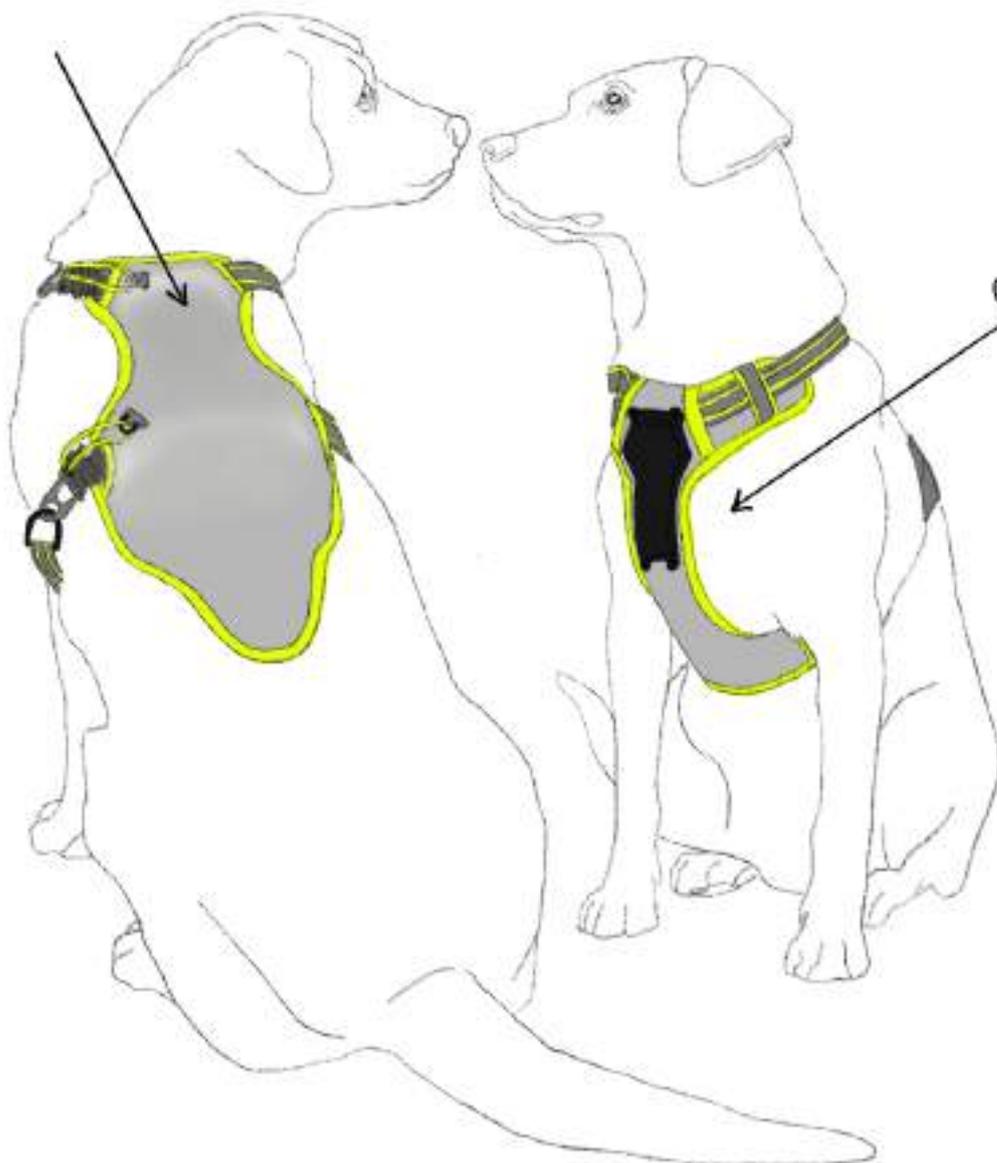


# PETTORINA ROVESCIA AD "H"





PROTEZIONE SPINA  
DORSALE



## CALZARI PER TERRENO ACCIDENTATO





# RescuePaw

Smart data, fast aid

Sistema di supporto per unità cinofile  
in ricerca e soccorso su macerie



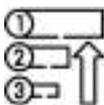


## 10.1 Descrizione degli aspetti del sistema/prodotto

### Obiettivi progettuali



DIMINUIRE I TEMPI DI SOCCORSO CON U.C.



STABILIRE LE PRIORITÀ DI INTERVENTO PER MIGLIORARE IL SOCCORSO



INFO SULL'AVANZAMENTO DELLA RICERCA IN TEMPO REALE A TUTTO IL MODULO USAR

### CONTESTO APPLICATIVO



Emergenza Sismica Nazionale

### ATTORI



Direttore tecnico dei soccorsi (DTS)



Unità Cinofila

Il sistema è costituito da tre componenti principali: DPI 1 pettorina, progettata per ottimizzare le operazioni di ricerca e soccorso con l'unità cinofila, tramite il monitoraggio e l'analisi del comportamento del cane; la piattaforma, dove vengono trasmessi i dati registrati dal DPI 1 del cane e osservati in tempo reale dal DTS; DPI 2 scarpette, per la protezione dell'animale.

## CANE DA SOCCORSO

Unità cinofila



### // DPI 1: **pettorina**

monitorare il percorso del cane e dei punti strategici per il ritrovamento delle vittime

- mappatura percorso
- segnalazione punti strategici
- visuale in tempo reale

### // DPI 2: **scarpette**

garantire protezione per i cuscinetti delle zampe nei terreni accidentati

## DTS

Modulo Usar



### // dati: **piattaforma**

riporta i dati acquisiti dal dispositivo indossato dal cane

- riporta i dati registrati dal cane
- verifica delle segnalazioni
- stabilisce priorità dell'intervento

## Requisiti dei dispositivi



### **MAPPATURA DIGITALE DEL PERCORSO DEL CANE**

Visualizzazione del percorso del cane all'interno del settore



### **SEGNALAZIONE DI COMPORAMENTI**

Segnalazione sulla mappa dei punti strategici in cui il cane adotta determinati comportamenti utili alla ricerca o di pericolo per il cane



### **VERIFICA VISUALE**

Possibilità di attivazione della telecamera per osservare in tempo reale la visuale del cane



### **SICUREZZA**

presenza di un sistema di sicurezza per lo sgancio della pettorina in caso di incastro con elementi presenti sullo scenario



### **ERGONOMIA**

La pettorina deve adattarsi e regolarsi a tutti i cani adibiti alla ricerca su macerie: cani pastore tedesco/belga; border collie; labrador/golden retriever



### **VISIBILITÀ**

presenza di elementi che permettono l'identificazione e la visibilità del cane anche in contesti notturni

## Sintesi del sistema

FASE-OFF SITE

FASE-ON SITE



▲ esempio di settorializzazione

### LEGENDA

→ azioni consecutive di un singolo attore

⋯→ relazioni tra gli attori

⋯ divisione tempo e luogo



**DTS**  
(direttore tecnico  
dei soccorsi)

asigna il settore A  
ad unità cinofila 1

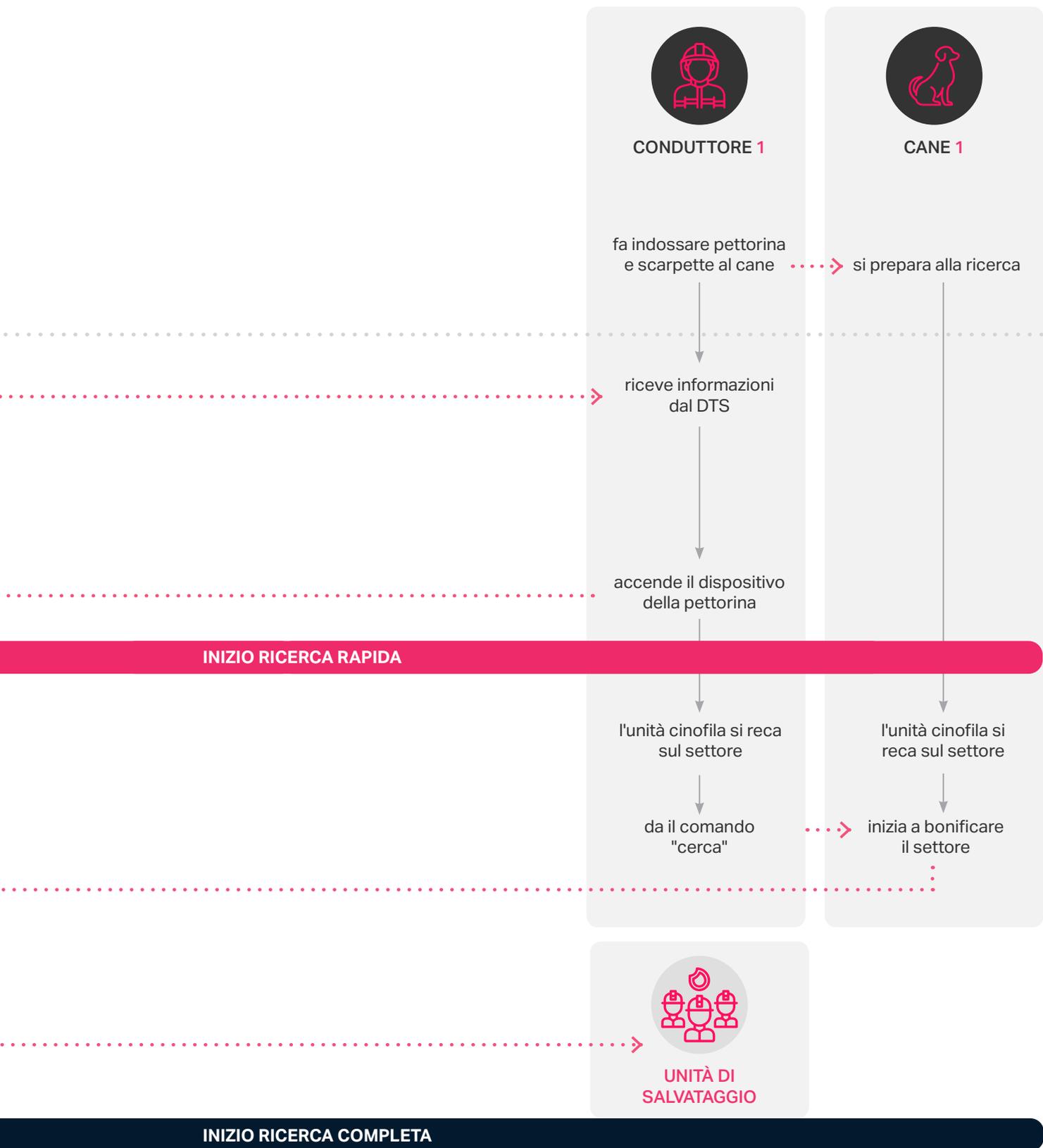
accede alla piattaforma

asigna il settore A  
al cane 1

monitora il cane  
dalla piattaforma

stabilisce le  
priorità di intervento

invia le risorse per  
il soccorso

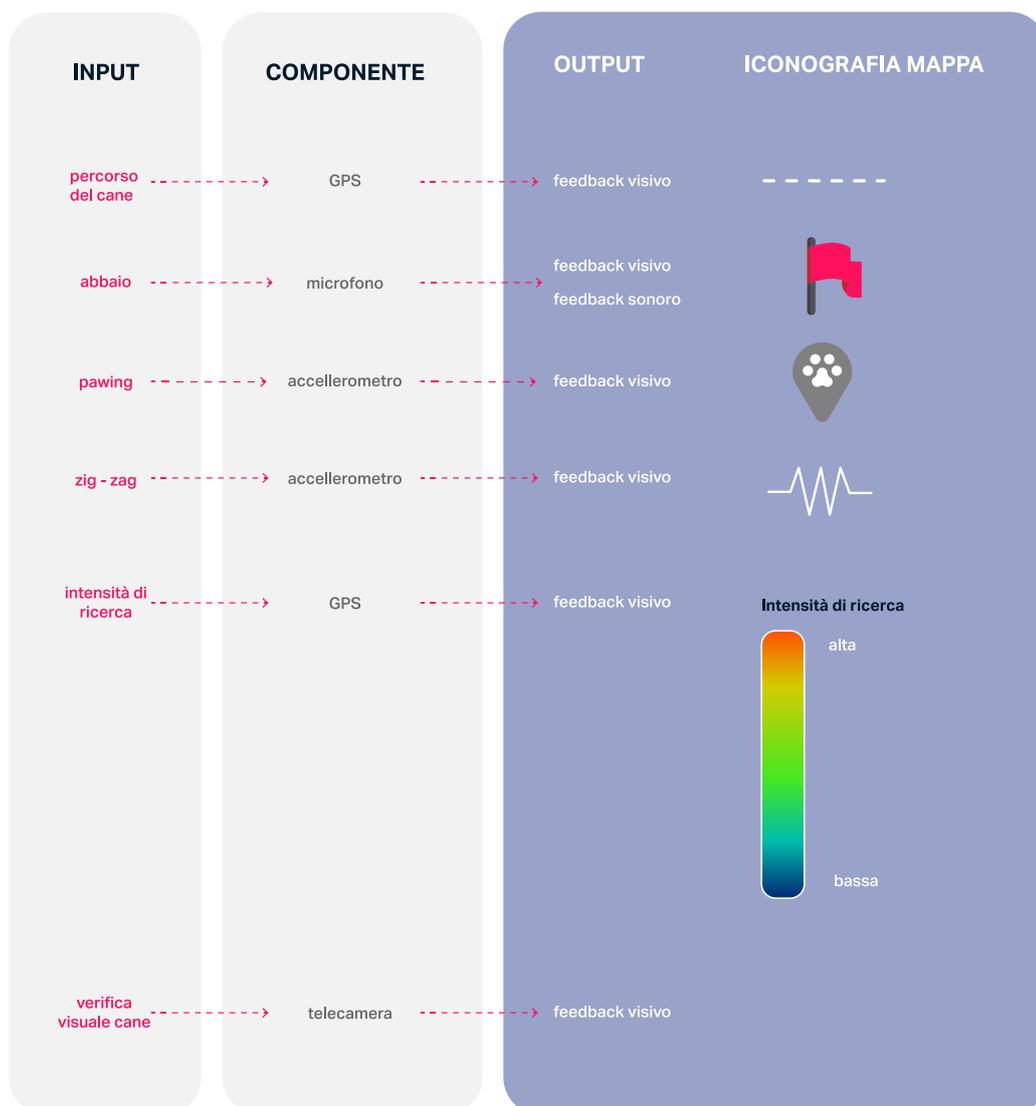


## Requisiti e funzionamento

Le mappe disponibili sulla piattaforma sono mappe GIS (Geographic Information System), ovvero sistemi informativi geografici che consentono di raccogliere, analizzare e visualizzare dati spaziali, utilizzate da enti di protezione civile e soccorso.

All'interno di queste mappe vengono inseriti i dati rilevati dal cane durante l'attività di ricerca.

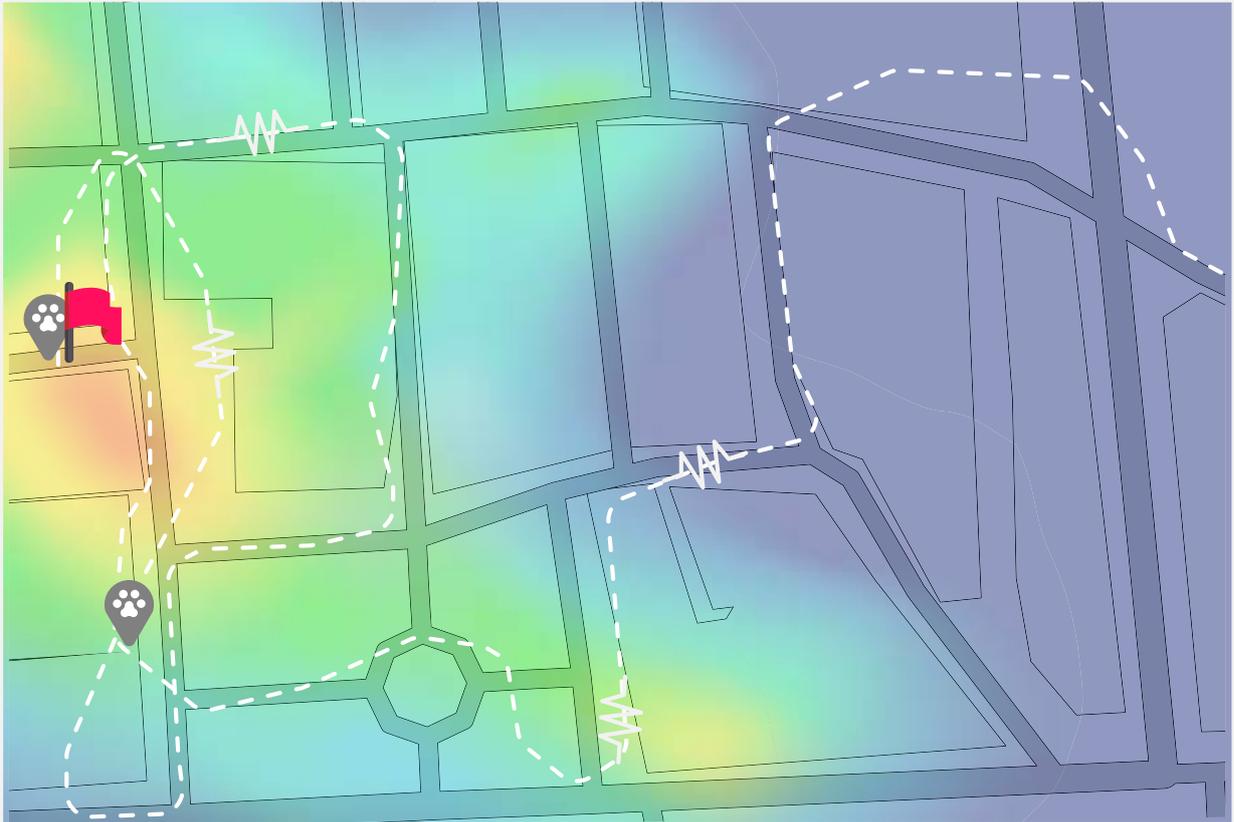
Tra le informazioni rappresentate figurano le mappe di calore, che mostrano l'intensità della ricerca in specifiche aree, evidenziando le zone esplorate con maggiore attenzione. Inoltre, vengono segnalati i punti strategici in cui il cane ha manifestato comportamenti rilevanti, fornendo indicazioni preziose per ottimizzare la ricerca



## ESEMPIO MAPPATURA

SETTORE - A 

CANE 1



SEGNALAZIONE RITROVAMENTO SETTORE A

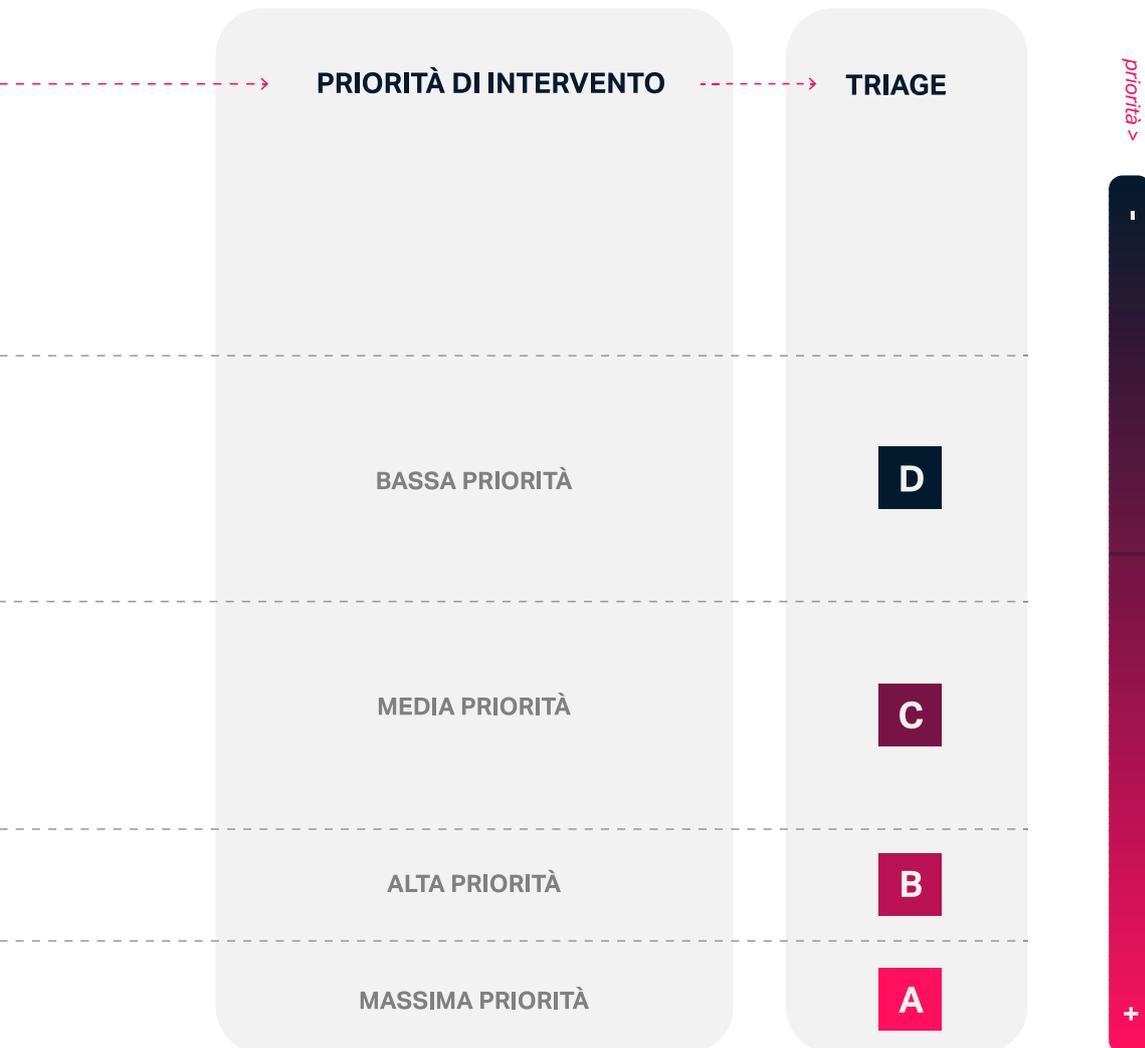
## Sistema di individuazione priorità di intervento

| SEGNALI INVIATI DAL CANE       |  |                                     |                                     |                                     |
|--------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <i>importanza segnale &gt;</i> | + <span style="float: right;">-</span> |                                     |                                     |                                     |
| <i>tipologia segnale &gt;</i>  | ABBAIO                                 | PAWING                              | INTENSITÀ DI RICERCA                | ZIG-ZAG                             |
| ipotesi 1 >                    | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ipotesi 2 >                    | <input type="checkbox"/>               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ipotesi 3 >                    | <input checked="" type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ipotesi 4 >                    | <input checked="" type="checkbox"/>    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

### LEGENDA

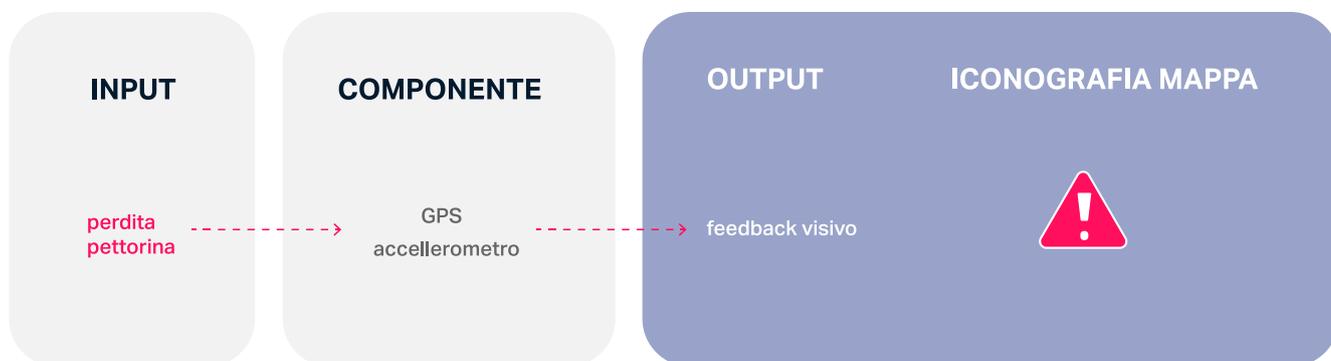
casi in cui il cane ha sicuramente trovato qualcosa

spunta



## Sistema di emergenza

Quando il cane incontra un problema e rimane bloccato, la pettorina si sgancia. In questo caso, il DTS viene immediatamente avvisato: grazie al GPS e all'accelerometro, il sistema rileva che il cane è fermo e che la pettorina non si sta muovendo insieme a lui. Attraverso la piattaforma, viene inviato un feedback visivo per segnalazione della difficoltà riscontrata. Il GPS integrato nel dispositivo facilita il ritrovamento



## ESEMPIO MAPPATURA

 **SETTORE - C**

**CANE 2**



**SEGNALAZIONE PERICOLO SETTORE C**

## 10.2 Dispositivi di protezione e monitoraggio

### Struttura principale

La pettorina progettata è stata sviluppata specificamente per la ricerca tra le macerie. Attualmente, i cani da soccorso **non indossano dispositivi di protezione individuale**, nonostante il loro ruolo sia fondamentale e insostituibile nella ricerca di sopravvissuti. Questo perché si teme che rimangano incastrati.

Per ovviare a questo problema, la struttura della pettorina è stata completamente ripensata. Mantiene la **forma** tipica di una **pettorina antifuga**, ma si **distingue per un diverso sistema di agganci**. Ciò che la rende unica rispetto alle pettorine tradizionali è la presenza di uno sgancio automatico.

Essendo progettato per sostenere anche un dispositivo elettronico, la pettorina deve essere **avvolgente e stabile**, garantendo la **sicurezza** del cane durante le operazioni. Tuttavia, in caso di necessità, il meccanismo di sgancio automatico permette al cane di liberarsi facilmente se dovesse rimanere incastrato tra le macerie.







## Protezione e sicurezza

Su un lato della pettorina è presente lo **sgancio automatico di sicurezza**, progettato per aprirsi sotto forza di trazione.

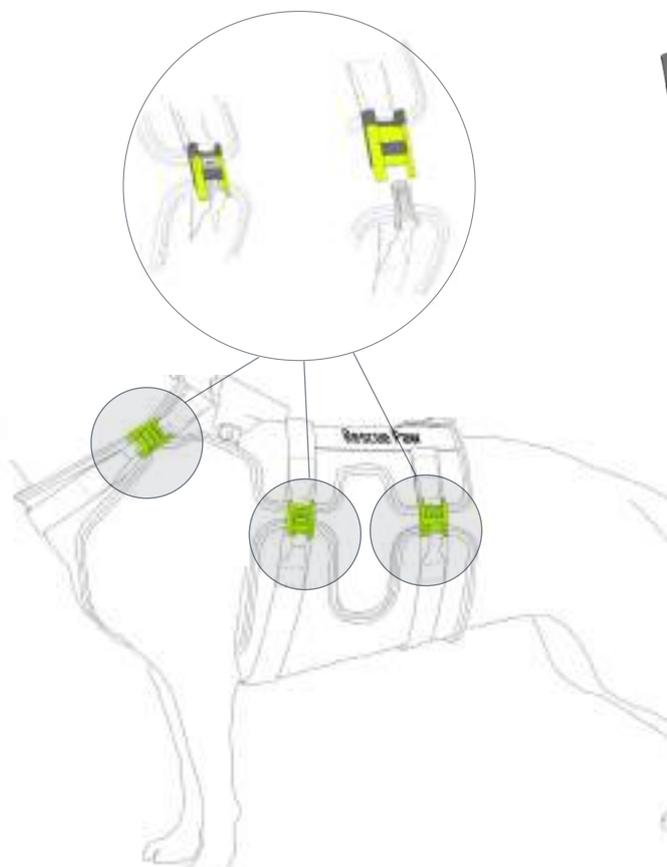
Il sistema è composto da tre parti principali:

**Parte maschio:** è l'elemento più piccolo, con un'estremità sagomata che si inserisce nella parte centrale.

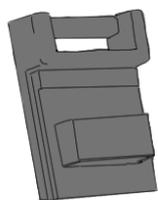
**Parte centrale:** rappresenta il cuore del sistema di chiusura. Dispone di due aperture per il passaggio della fettuccia e di una struttura che accoglie la parte maschio. Una volta inserita, questa rimane bloccata fino all'applicazione di una forza di trazione.

**Parte femmina:** riceve la parte centrale e contribuisce a mantenere il sistema bloccato.

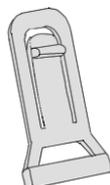
Quando il sistema si attiva, la parte centrale si sgancia e viene persa, ma è facilmente sostituibile grazie alla copia inclusa nel kit. Questa soluzione è stata scelta non solo per la sicurezza del cane, ma anche per fornire un'indicazione visiva che qualcosa durante la ricerca è andato storto. In pratica, il meccanismo funziona come una sorta di airbag : se il cane rimane incastrato, lo sgancio automatico fa "saltare" la pettorina, consentendogli di liberarsi e segnalando che in quel punto ha incontrato difficoltà.



▲ dettaglio del sistema di sicurezza



▲ parte femmina fissata alla pettorina



▲ parte maschio fissata alla pettorina



▲ elemento centrale non fissato che si perde in caso di emergenza



## Regolazione e vestibilità

L'altro lato della pettorina serve per indossarla e regolarla.

L'indossabilità della pettorina è stata progettata per essere pratica e sicura. Per la **regolazione della taglia** è stato integrato un sistema simile a quello utilizzato nei caschi. Questo meccanismo permette di adattare la pettorina alla conformazione del cane in modo rapido e preciso. La linguetta si inserisce in un'apposita guida, bloccandosi saldamente una volta regolata alla misura desiderata. Per rilasciarla, basta premere manualmente, consentendo di allargare o stringere la pettorina.

Oltre a fungere da regolatore di misura, questo sistema ha anche una funzione di aggancio, **facilitando l'indossabilità** della pettorina. Grazie a questo meccanismo, è possibile infilare una la pettorina senza dover regolare manualmente le cinghie ogni volta, rendendo l'operazione più veloce e intuitiva.

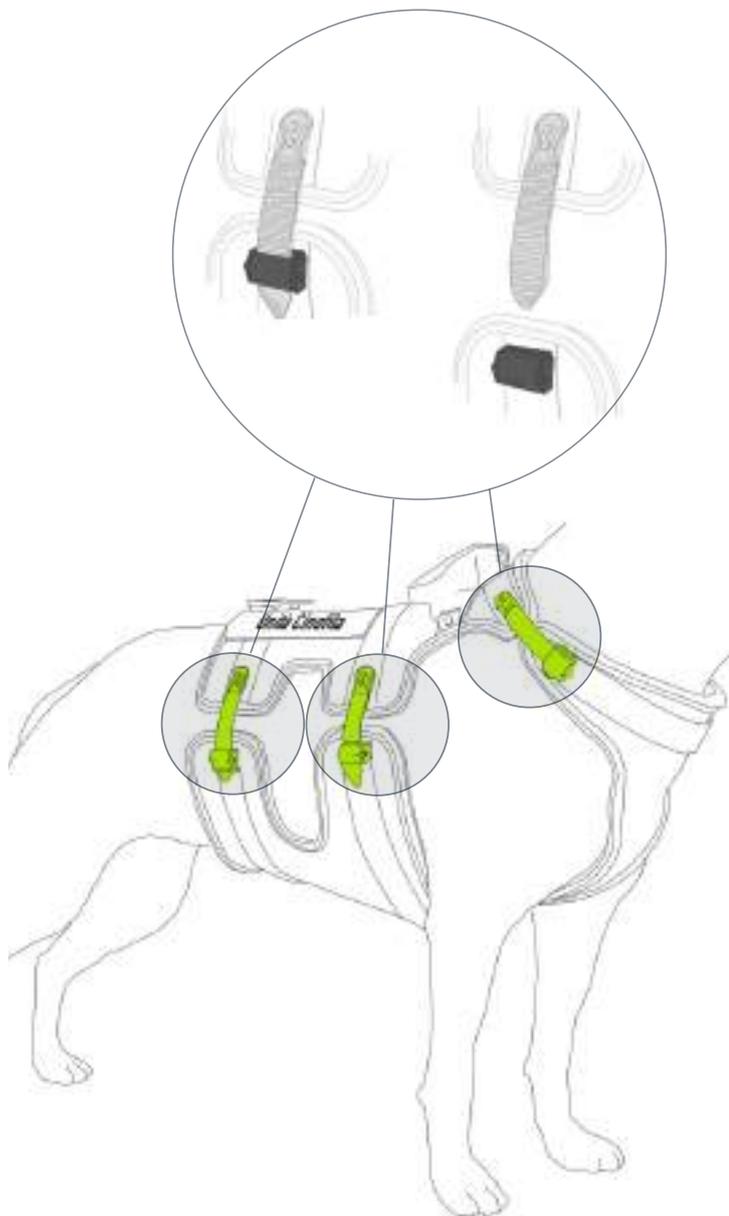
### ► margine di taglia

circonferenza collo: 50 a 60 cm

circonferenza torace: 75 a 90 cm

lunghezza copertura schiena: 50 cm

### ▼ dettaglio del sistema di regolazione





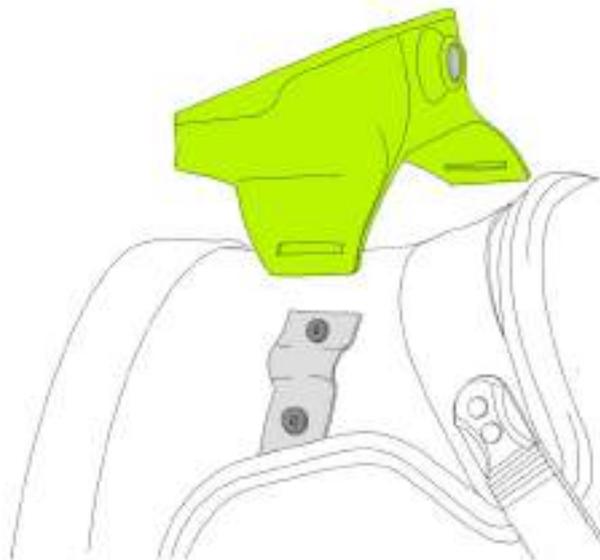




## Dispositivo elettronico integrato alla pettorina

Il dispositivo si integra saldamente alla pettorina grazie a un **sistema di fissaggio** composto da fessure, attraverso le quali vengono fatte passare delle cinghie che si chiudono tramite **bottoni**, assicurando stabilità e sicurezza. Inoltre, la sua struttura è progettata con una leggera curvatura, in modo da adattarsi ergonomicamente alla parte superiore della pettorina. Questa conformazione consente una migliore adesione al supporto, riducendo eventuali movimenti indesiderati e garantendo il massimo comfort per il cane durante le operazioni di soccorso.

▼ sistema di aggancio pettorina/dispositivo con cinghia e bottoni



▼ dispositivo elettronico integrato alla pettorina



▼ aggancio pettorina/dispositivo per fissare la parte posteriore



## Dettagli

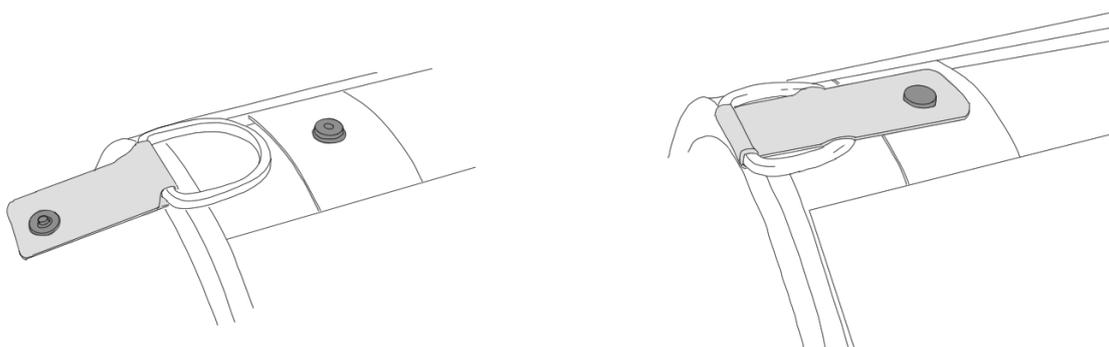
Per garantire una visibilità ottimale anche nelle ore notturne, le cinghie sono realizzate in **materiale catarifrangente**. Inoltre, sulle parti laterali della pettorina sono presenti fasce appositamente progettate per indicare **l'unità cinofila di appartenenza**. Queste etichette, fissate tramite velcro, permettono un facile riconoscimento del cane durante le operazioni di soccorso.

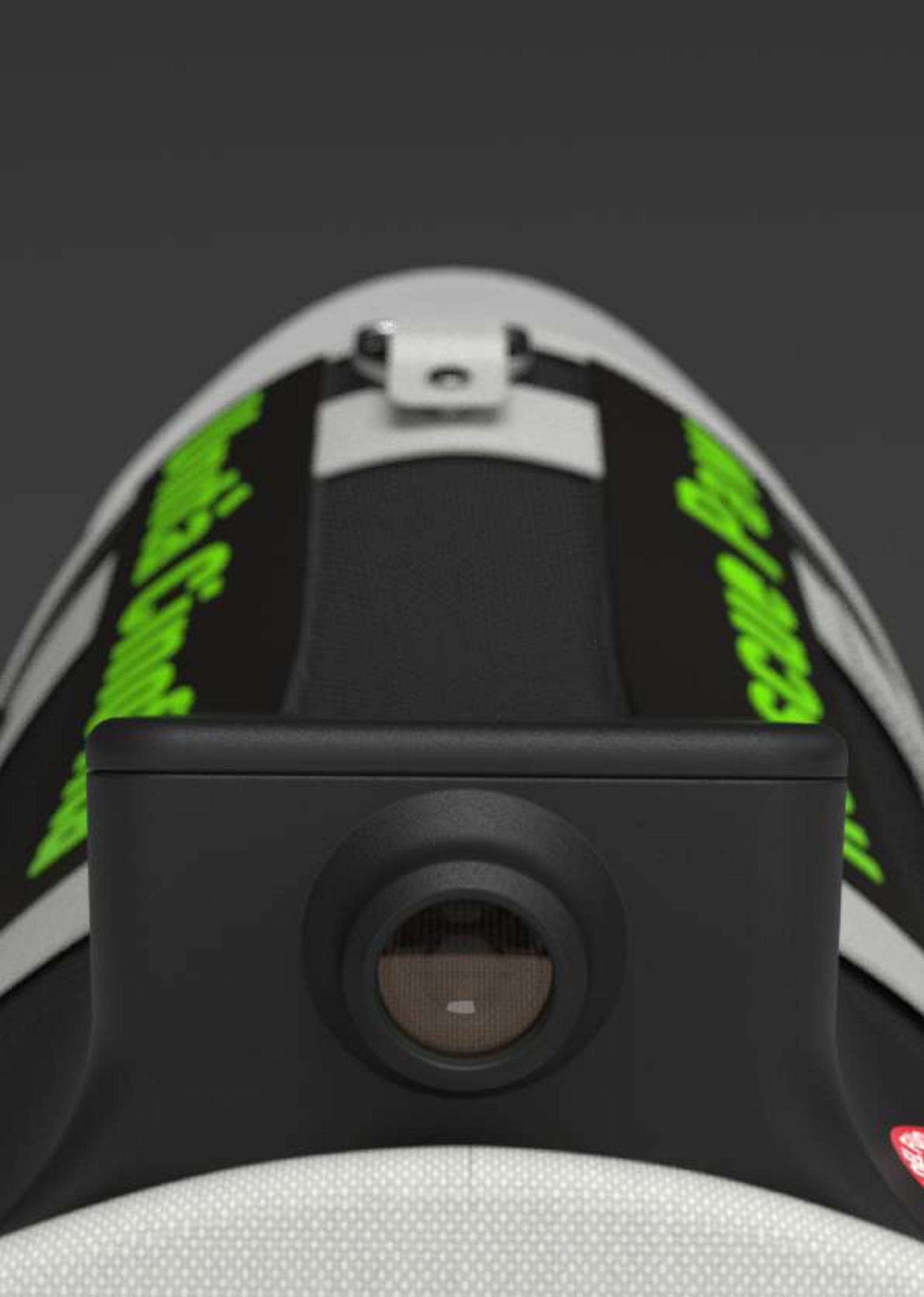
Il gancio per il guinzaglio, progettato per l'uso con un **guinzaglio ammortizzato**, è fissato in modo sicuro tramite una cinghia e un bottone. Questo sistema di chiusura previene agganci accidentali a ostacoli durante le operazioni, garantendo maggiore sicurezza e libertà di movimento per il cane.



▲ scritta identificativa dell'U.C. catarifrangente

▼ cinghia per bloccare l'anello del guinzaglio







## Il ruolo e le caratteristiche della telecamera

All'interno del progetto, la telecamera, non rappresenta l'elemento centrale, come in altri casi studio. Il suo scopo principale è fornire una verifica visiva in caso di anomalie nel comportamento del cane durante le operazioni di ricerca.

Ciò che rende il cane insostituibile nella ricerca tra le macerie non è la sua capacità visiva, ma l'incredibile sensibilità del suo olfatto. Il naso del cane possiede fino a 300 milioni di recettori olfattivi, rispetto ai circa 5 milioni dell'uomo, e un'area del cervello dedicata all'elaborazione degli odori enormemente sviluppata. Questo gli permette di distinguere e seguire tracce odorose anche in condizioni estreme, superando di gran lunga qualsiasi tecnologia attuale.

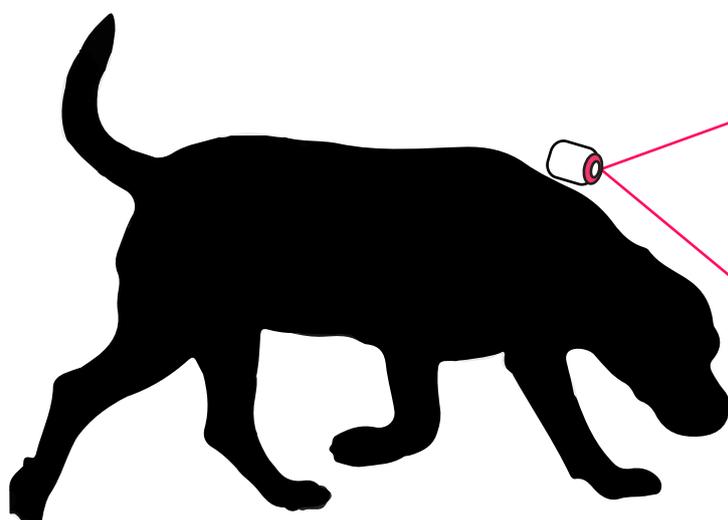
Nonostante i progressi scientifici, non siamo ancora riusciti a replicare artificialmente questa straordinaria capacità, che resta uno strumento insostituibile nelle operazioni di soccorso.



La posizione del dispositivo è stata progettata per essere collocata sulla parte superiore della schiena, in prossimità delle spalle del cane, al fine di ottimizzare l'angolo di ripresa della telecamera. Questa scelta è stata fatta considerando la modalità di ricerca del cane da soccorso, che segue principalmente la traccia olfattiva a terra e, solo occasionalmente, alza la testa per percepire l'effluvio nell'aria. Posizionando la telecamera in alto, si garantisce una visuale più chiara e completa dell'ambiente di fronte al cane, facilitando così il monitoraggio delle operazioni di ricerca. La telecamera ArduCAM-M-2MP Camera Shield, utilizza un sensore OV2640 con un

cono di visuale (FOV - Field of View) di circa 65° in orizzontale, il che consente di catturare un'ampia porzione dell'ambiente; in oltre, la telecamera è sensibile alla luce infrarossa per cui, combinato con illuminatori IR appropriati, ha la capacità di visione notturna.

▼  *rappresentazione della postura di ricerca del cane con il cono visuale della telecamera*



## **Scarpette per terreni accidentati**

Queste scarpette per cani da soccorso sono progettate per offrire protezione e stabilità su terreni accidentati, caratterizzata da una struttura avvolgente che protegge la zampa senza limitarne i movimenti.

La suola ha un motivo a in rilievo, che fornisce aderenza su superfici scivolose, sconnesse o fangose, permettendo al cane di muoversi con sicurezza anche in condizioni difficili. La punta è rinforzata con un rivestimento in gomma, offrendo ulteriore protezione contro urti e ostacoli lungo il percorso.

Per garantire una vestibilità sicura e stabile, la scarpetta è dotata di una chiusura regolabile con velcro, che impedisce lo sfilamento anche durante movimenti rapidi o salti. Il bordo superiore è rifinito con dettagli in giallo fluorescente, migliorando la visibilità in condizioni di scarsa illuminazione.

### **MATERIALE:**

tessuto esterno: nylon, similpelle Poliestere

suola: TPR

chiusura: con velcro

### **MISURE:**

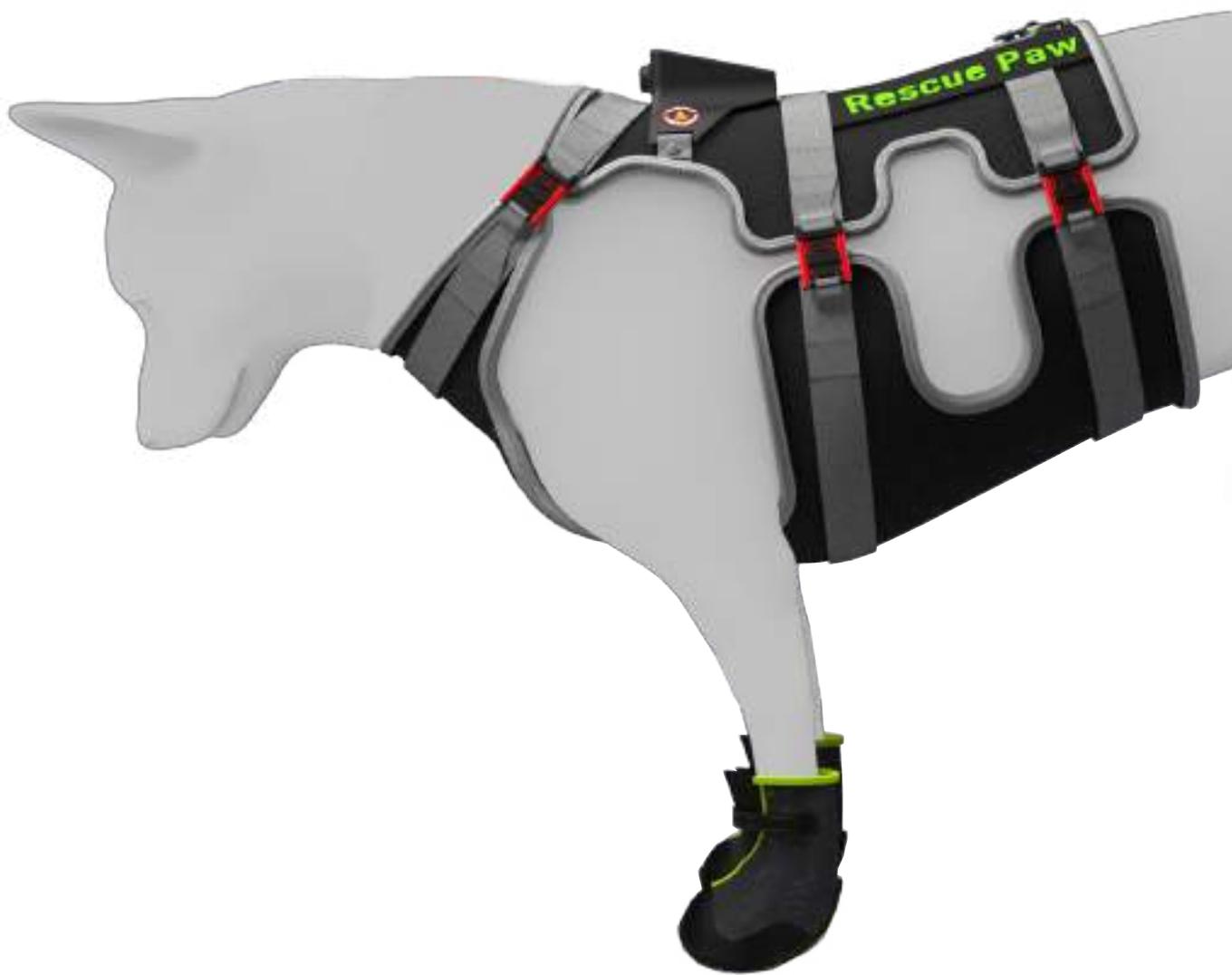
larghezza suola: 7 cm

lunghezza suola: 8 cm

lunghezza totale 20 cm







## Elettronica principale

### Scheda elettronica: Arduino Nicla Voice

Nicla Voice integra il potente processore Neural Decision NDP120 di Syntiant per eseguire più algoritmi di intelligenza artificiale, sfruttando l'apprendimento automatico avanzato per automatizzare attività complesse.

Nicla Voice è dotato di un pacchetto completo di sensori: oltre al **microfono**, è dotato di un **accelerometro a 6 assi** e di un magnetometro, il che lo rende la soluzione ideale per la manutenzione predittiva, il riconoscimento gestuale/vocale e le applicazioni contactless. Abbastanza piccola da poter essere inserito in dispositivi indossabili.



### Telecamera: ArduCAM-M-2MP Camera Shield

L'ArduCAM-M-2MP Camera Shield è un modulo fotocamera progettato per integrarsi facilmente con piattaforme come Arduino, Raspberry Pi, Maple, Chipkit e Beaglebone Black, grazie alle interfacce SPI e I2C.

Questo modulo è dotato di un sensore d'immagine CMOS OV2640 da 2 megapixel, che offre una risoluzione di 1600x1200 pixel.

Il sensore OV2640 è sensibile alla luce infrarossa per cui, combinato con illuminatori IR appropriati, ha la capacità di visione notturna.



#### **Modulo ricevitore/trasmittitore radio: nRF24L01+**

Il nRF24L01+ è un modulo radio a basso consumo progettato per la trasmissione e la ricezione di dati a distanza. È basato su un chip della Nordic Semiconductor, noto per la sua compattezza e per la capacità di operare in modalità wireless. Questo modulo è molto usato in applicazioni che richiedono comunicazioni tra dispositivi, come i microcontrollori (ad esempio Arduino) o altre piattaforme embedded.



#### **GPS: NEO-7 u-blox 7 GNSS modules**

Il NEO-7 di u-blox è un modulo GPS/GNSS compatto e ad alte prestazioni, che supporta i sistemi GPS, GLONASS, Galileo e Beidou, garantendo una localizzazione precisa. È progettato per operare con un basso consumo energetico, rendendolo ideale per applicazioni a batteria come dispositivi portatili e droni. Con una velocità di aggiornamento fino a 5 Hz e una precisione di circa 2.5 metri, offre affidabilità anche in ambienti complessi e a bassa visibilità satellitare.



## Calcolo della batteria

| Componenti                                      | Tensione [V] | Corrente [A] |
|---|--------------|--------------|
| Fotocamera ArduCAM-M-2MP SPI                    | 3,3          | 0,07         |
| GPS NEO-7u-blox 7 GNSS modules                  | 3,3          | 0,032        |
| Modulo ricevitore/trasmittitore radio nRF24L01+ | 3,3          | 0,014        |
| Arduino Nicla Vision                            | 3,3          | 0,0025       |

|    |     |
|----|-----|
| Tf | 6 h |
|----|-----|

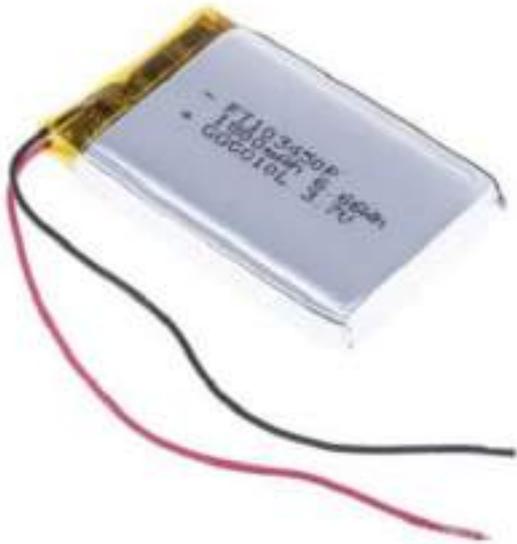
Tempo di funzionamento

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Capacità della batteria | 0,711 Ah |
|-------------------------|----------|

| PARAMETRI BATTERIA |      |    |
|--------------------|------|----|
| Tensione [V]       | 3,3  | V  |
| Capacità [Ah]      | 1,22 | Ah |

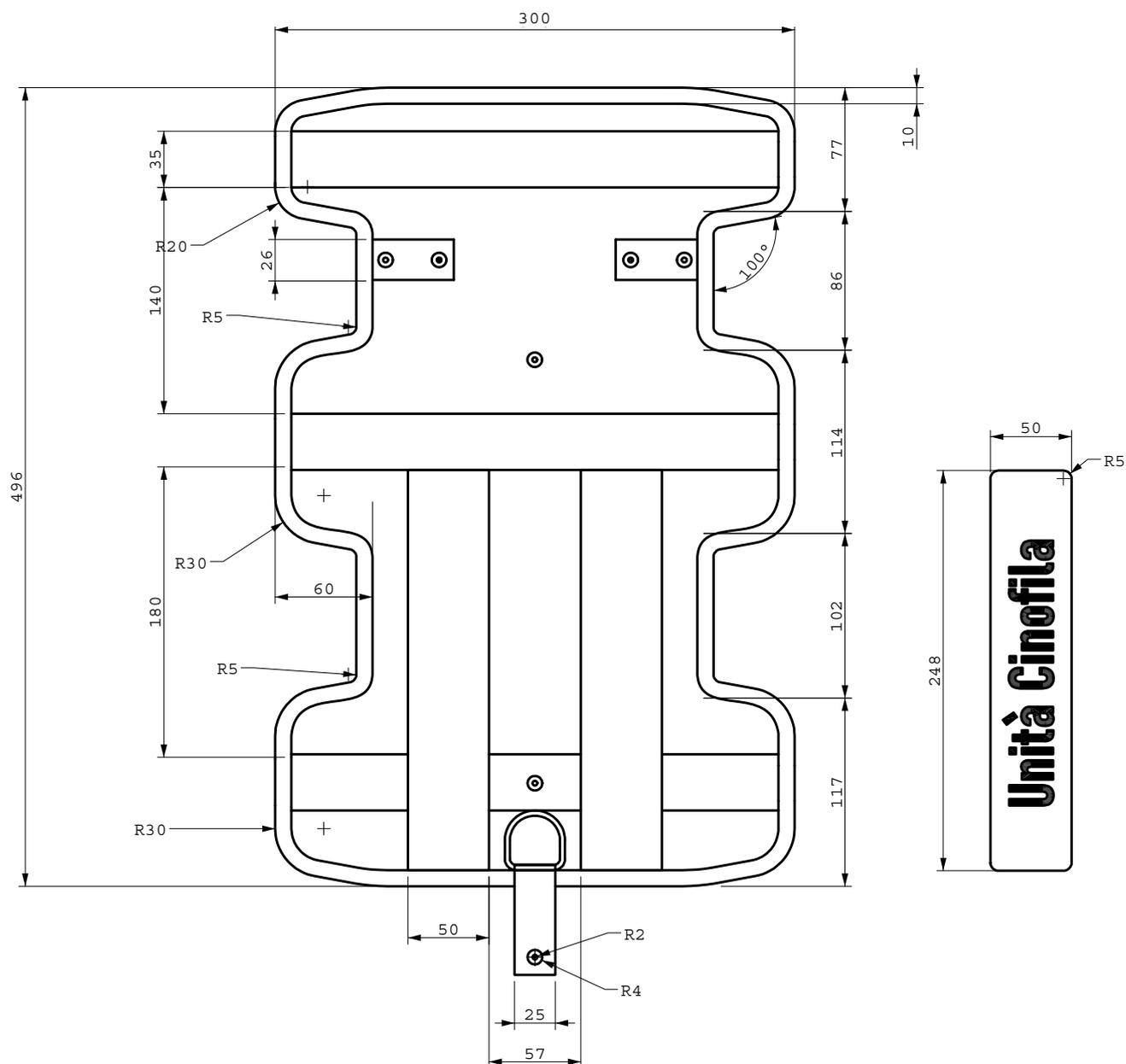
**Batteria Li-po da 3,7 V**

RS Pro, 3,7 V, 53,5 x 35 x 10,4 mm, batteria  
ricaricabile ai polimeri di litio, 1,8 Ah

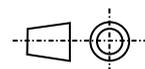


## 10.3 Disegni tecnici

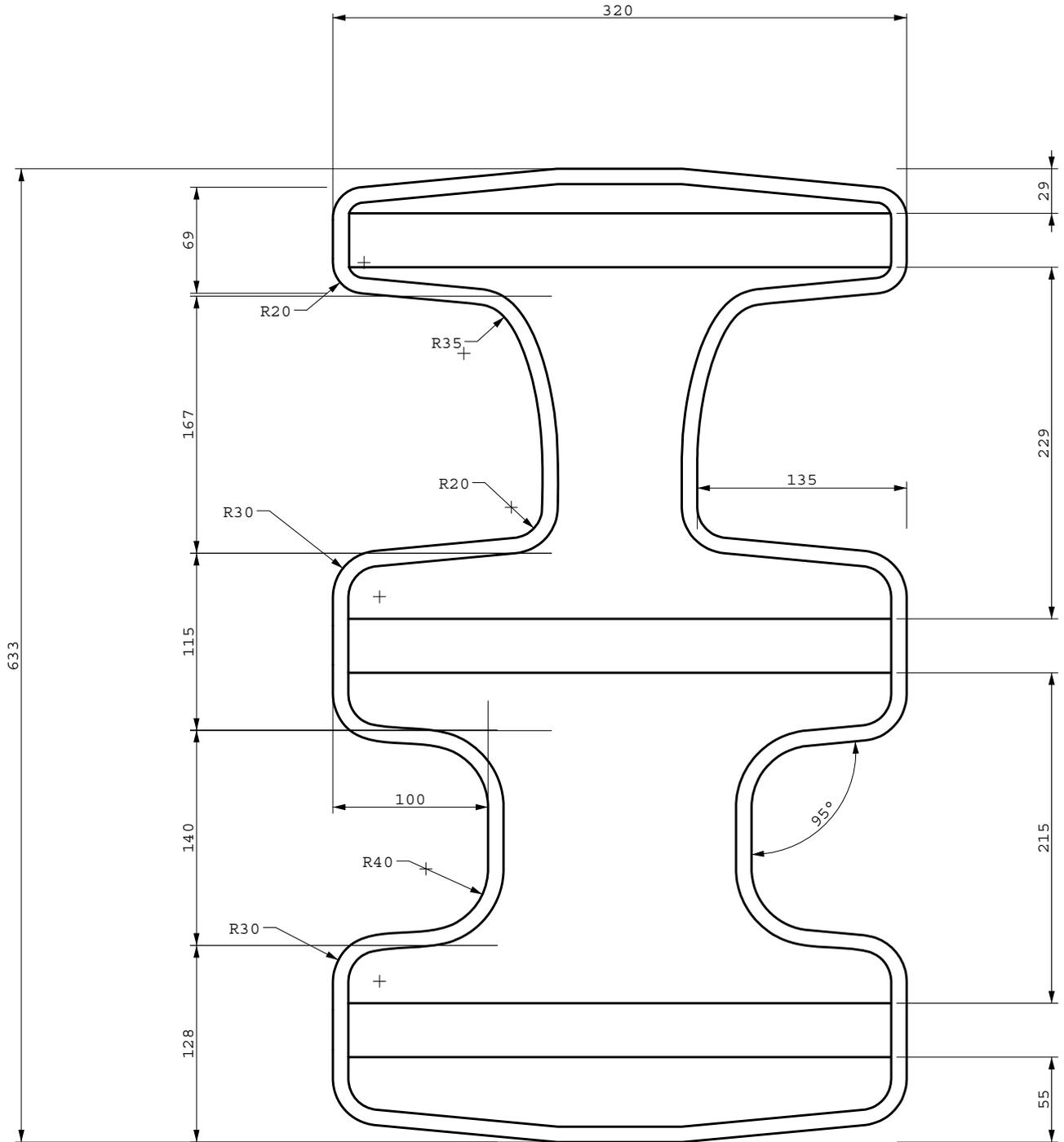
### Pettorina



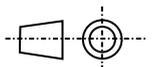
Unità di misura: mm



Scala: 1:4



Unità di misura: mm



Scala: 1:4

## Cartamodello

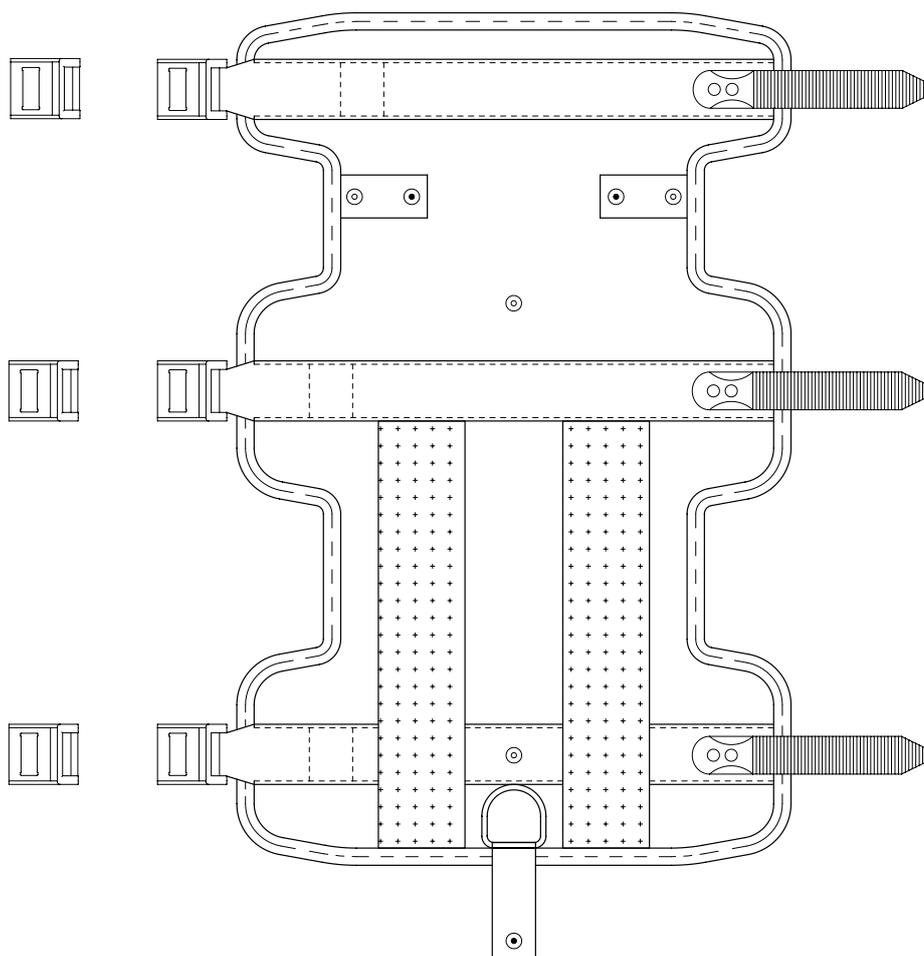
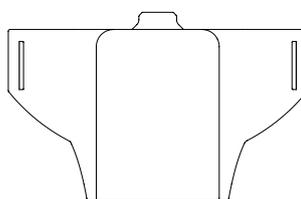
### Legenda

cuciture - - - - -

velcro + + +  
+ + +  
+ + +

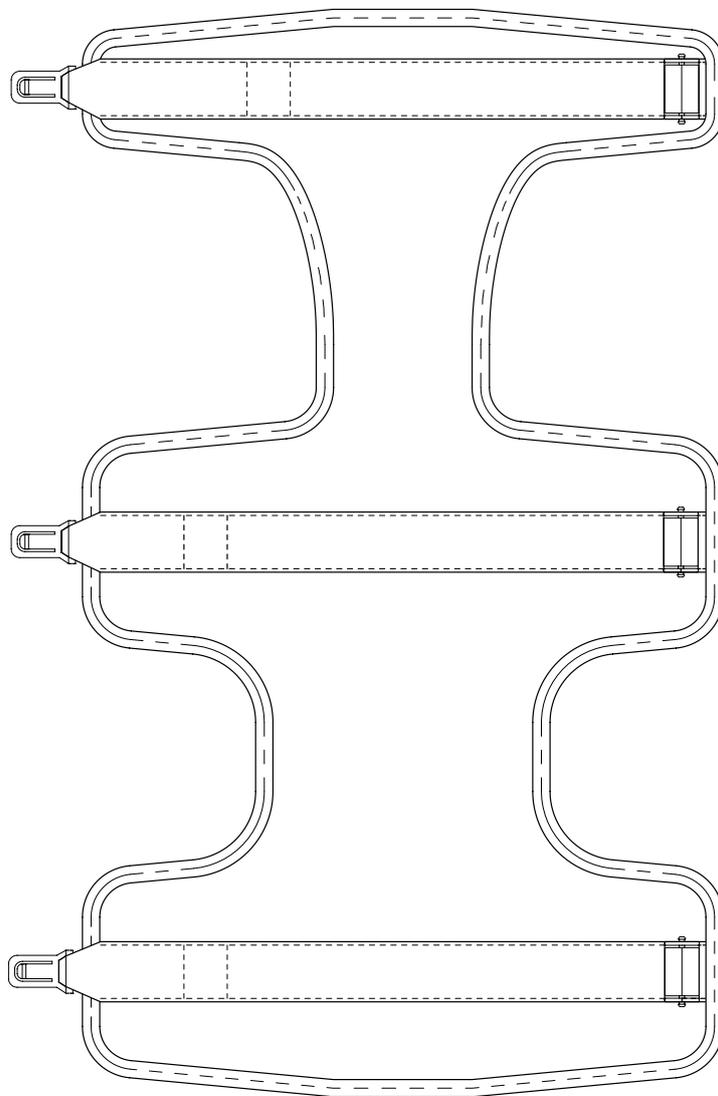
bottone superiore ●

bottone inferiore ○



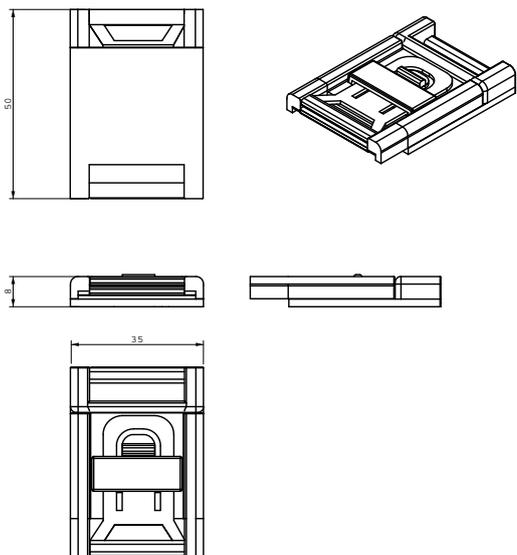
**RescuePaw**

**Unità Cinofila**

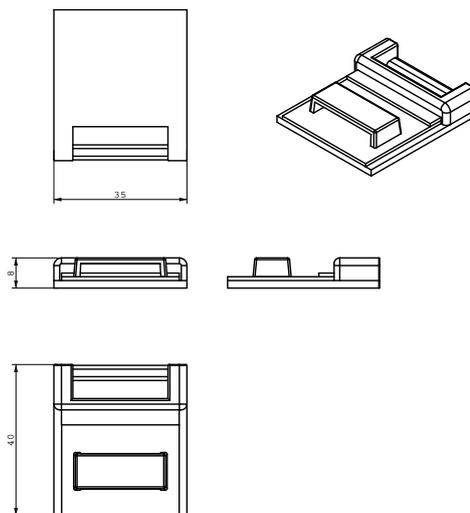


## Ganci e regolatori

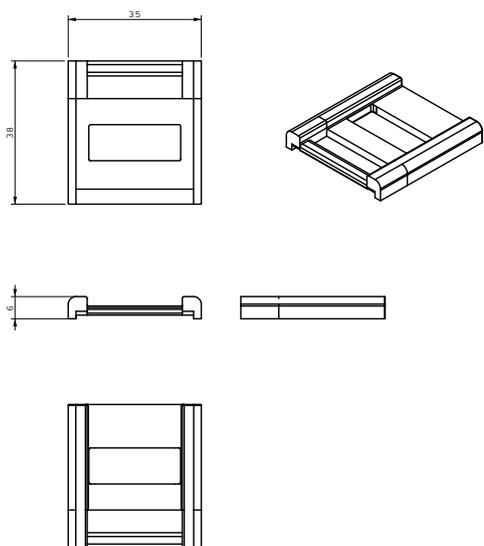
gancio intero



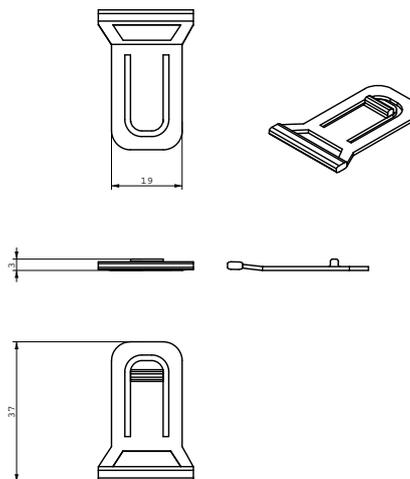
parte femmina



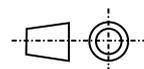
parte centrale



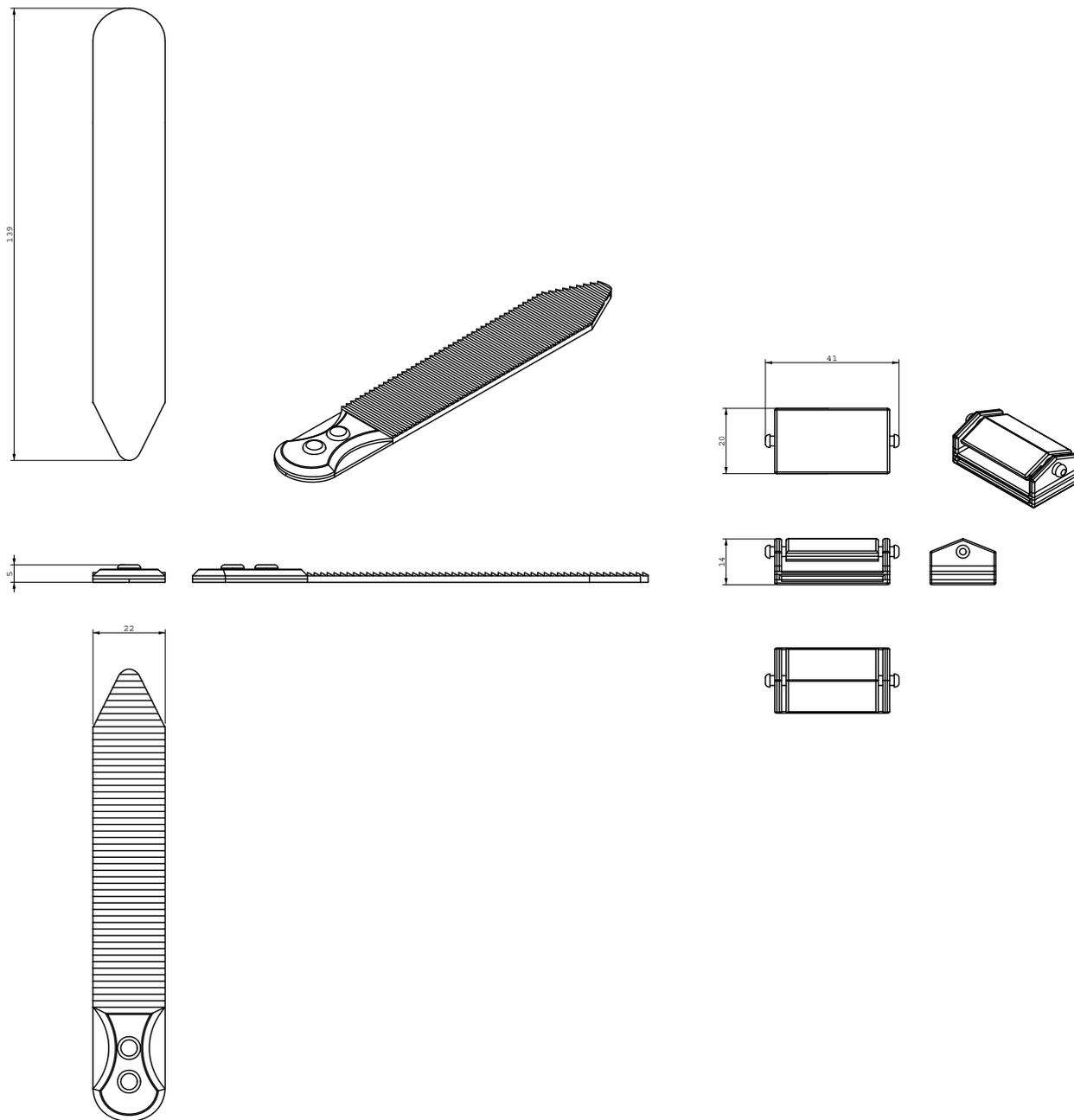
parte maschio



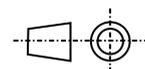
Unità di misura: mm



Scala: 1:2

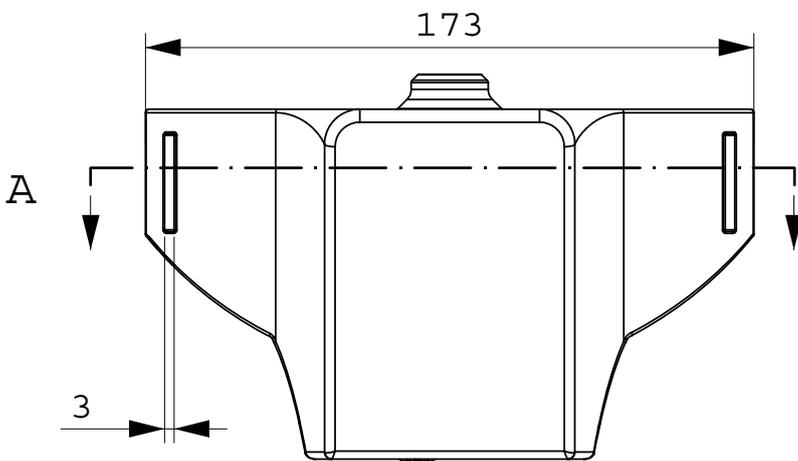
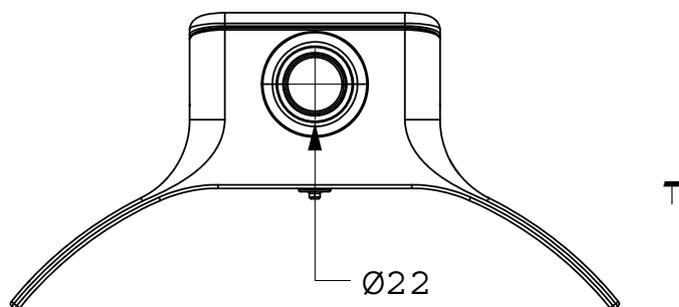
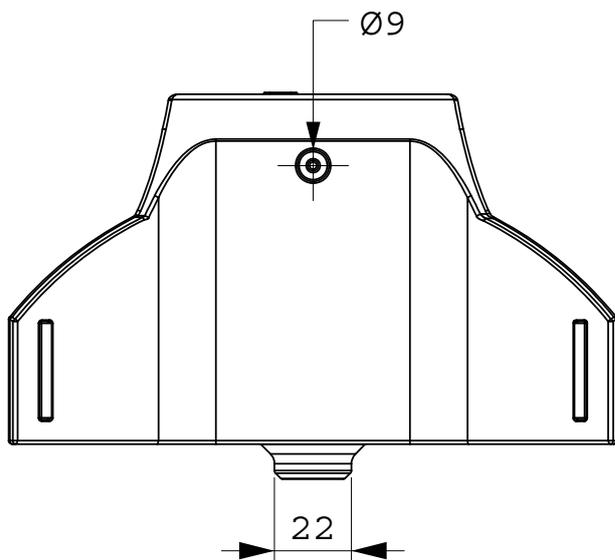
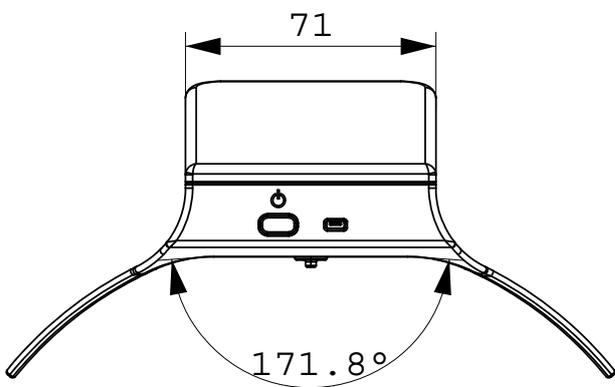


Unità di misura: mm

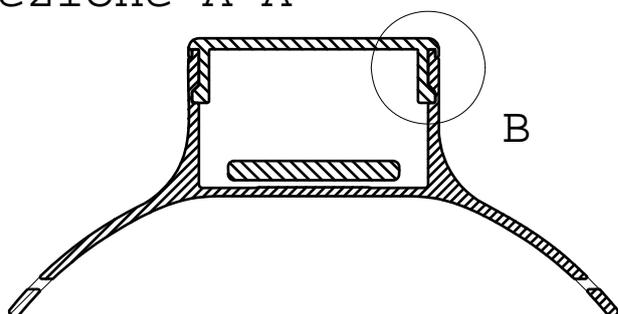


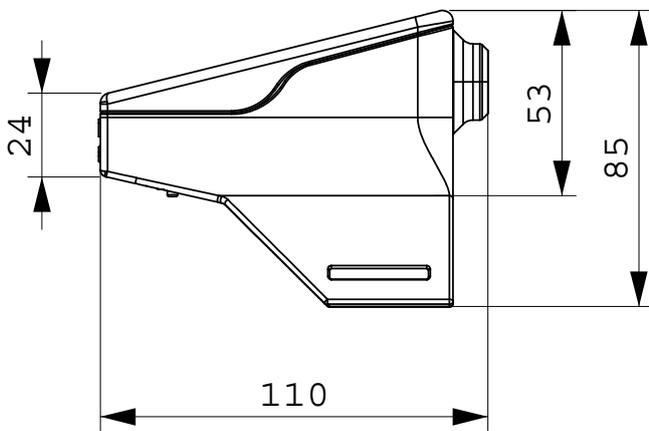
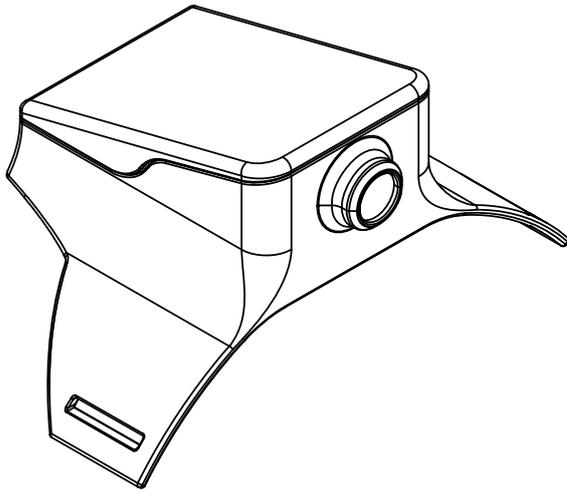
Scala: 1:2

**Dispositivo**

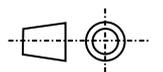
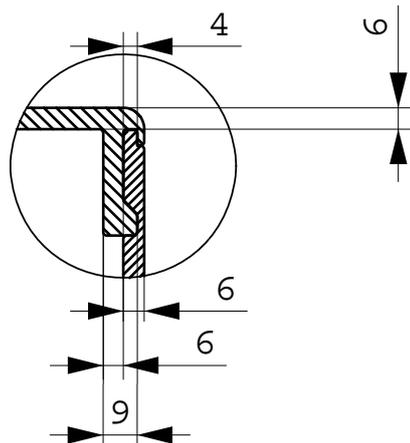


Sezione A-A'



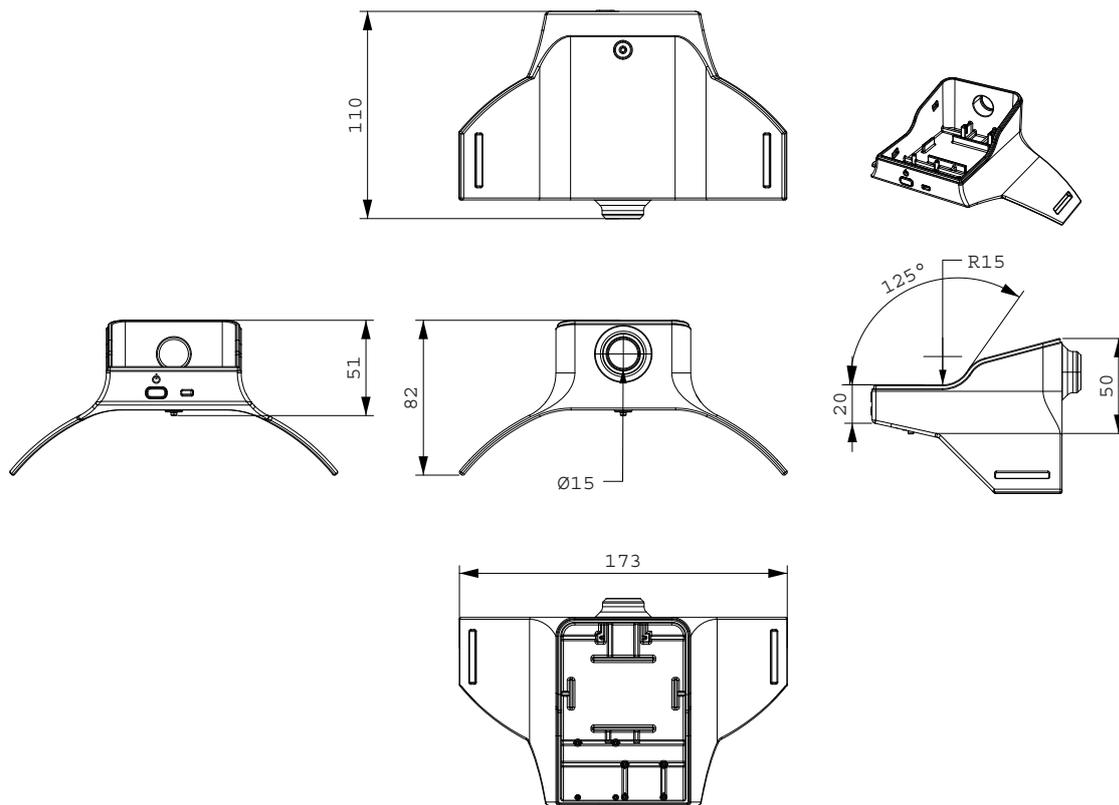


B (1:2)

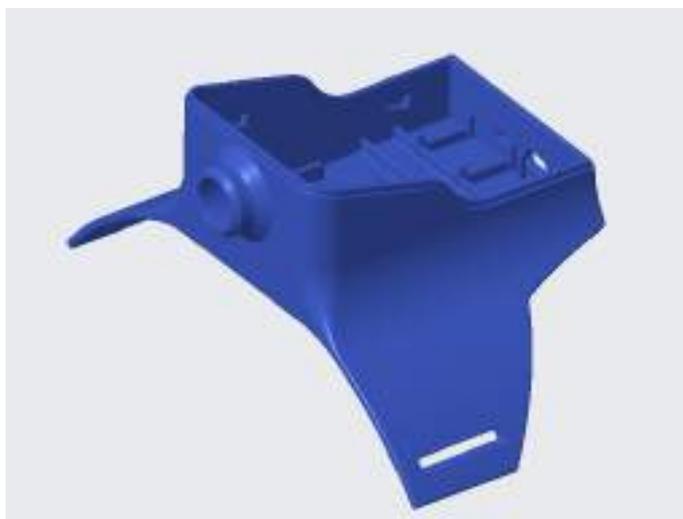


Scala: 1:2

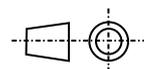
**Scocca inferiore**



Modellazione Creo

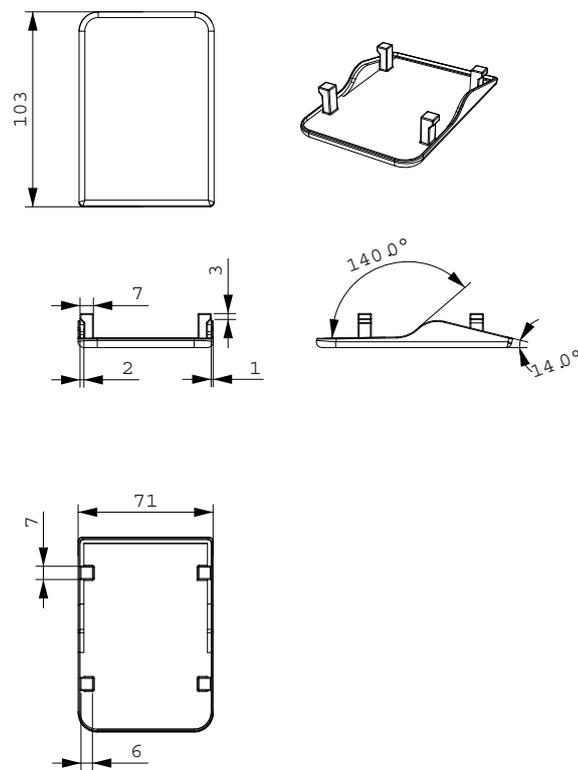


Unità di misura: mm

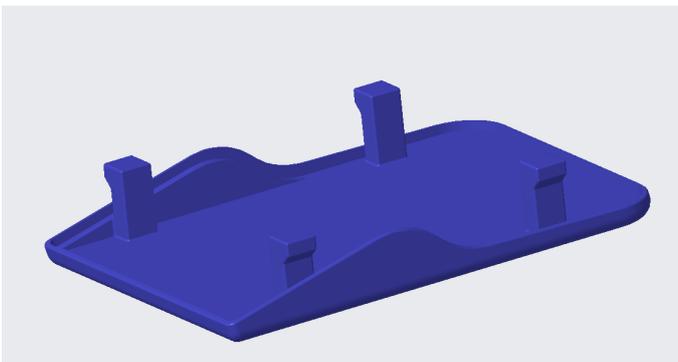


Scala: 1:4

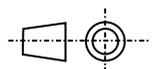
### Scozza superiore



### Modellazione Creo

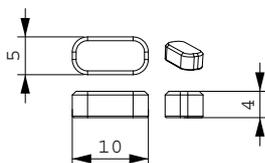


Unità di misura: mm

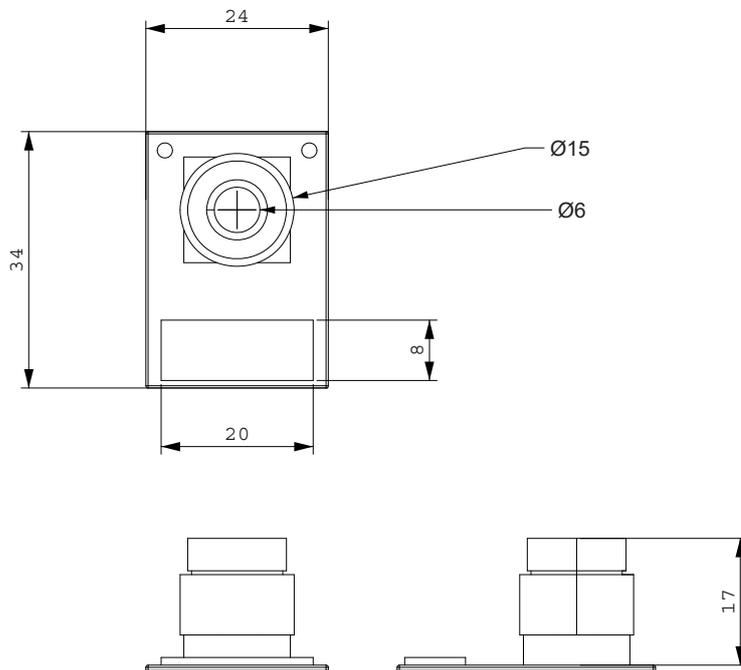


Scala: 1:4

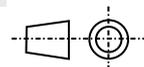
### Bottone



### Fotocamera



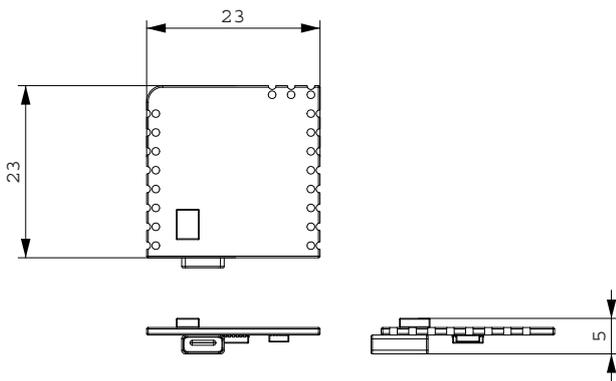
### Modellazione Creo



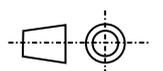
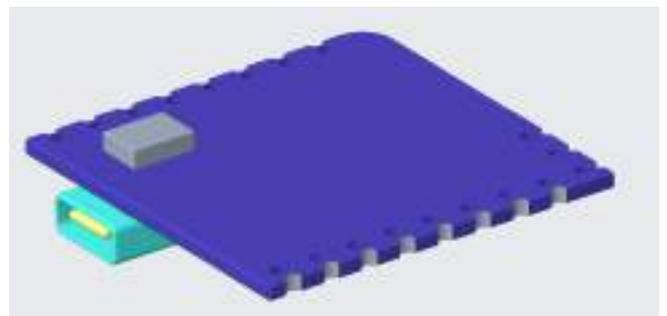
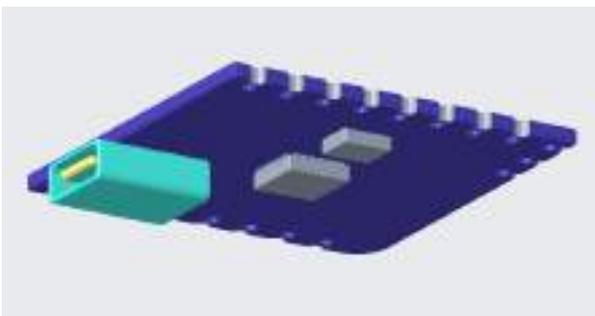
Unità di misura: mm

Scala: 1:1

### Arduino



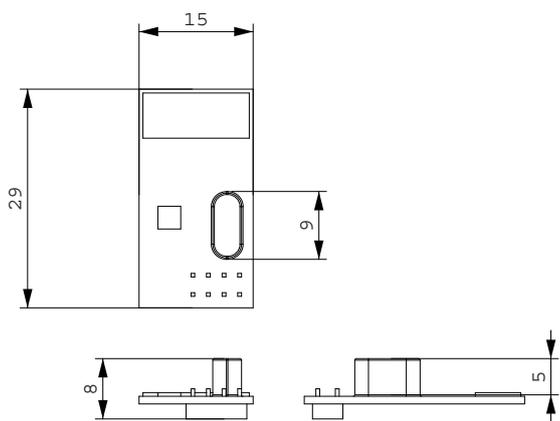
### Modellazione Creo



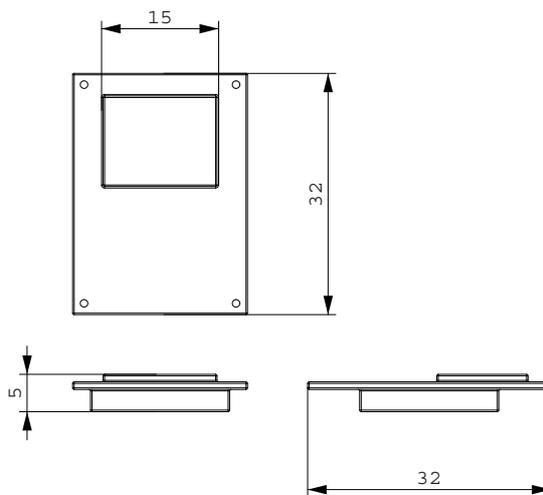
Unità di misura: mm

Scala: 1:1

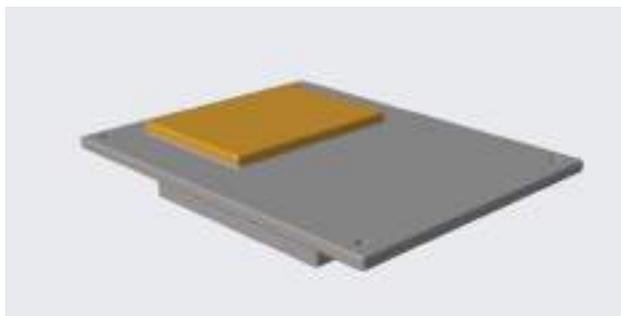
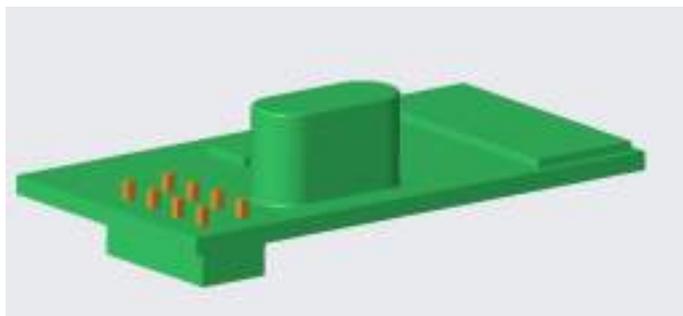
**Ricevitore/Trasmittitore Radio**



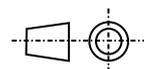
**GPS**



Modellazione Creo

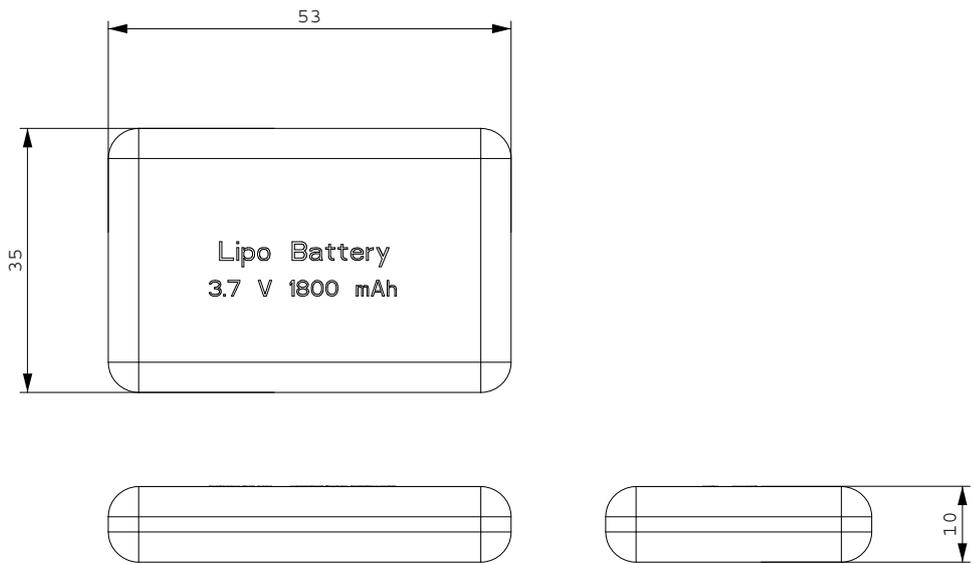


Unità di misura: mm



Scala: 1:1

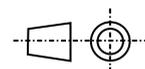
**Batteria**



Modellazione Creo

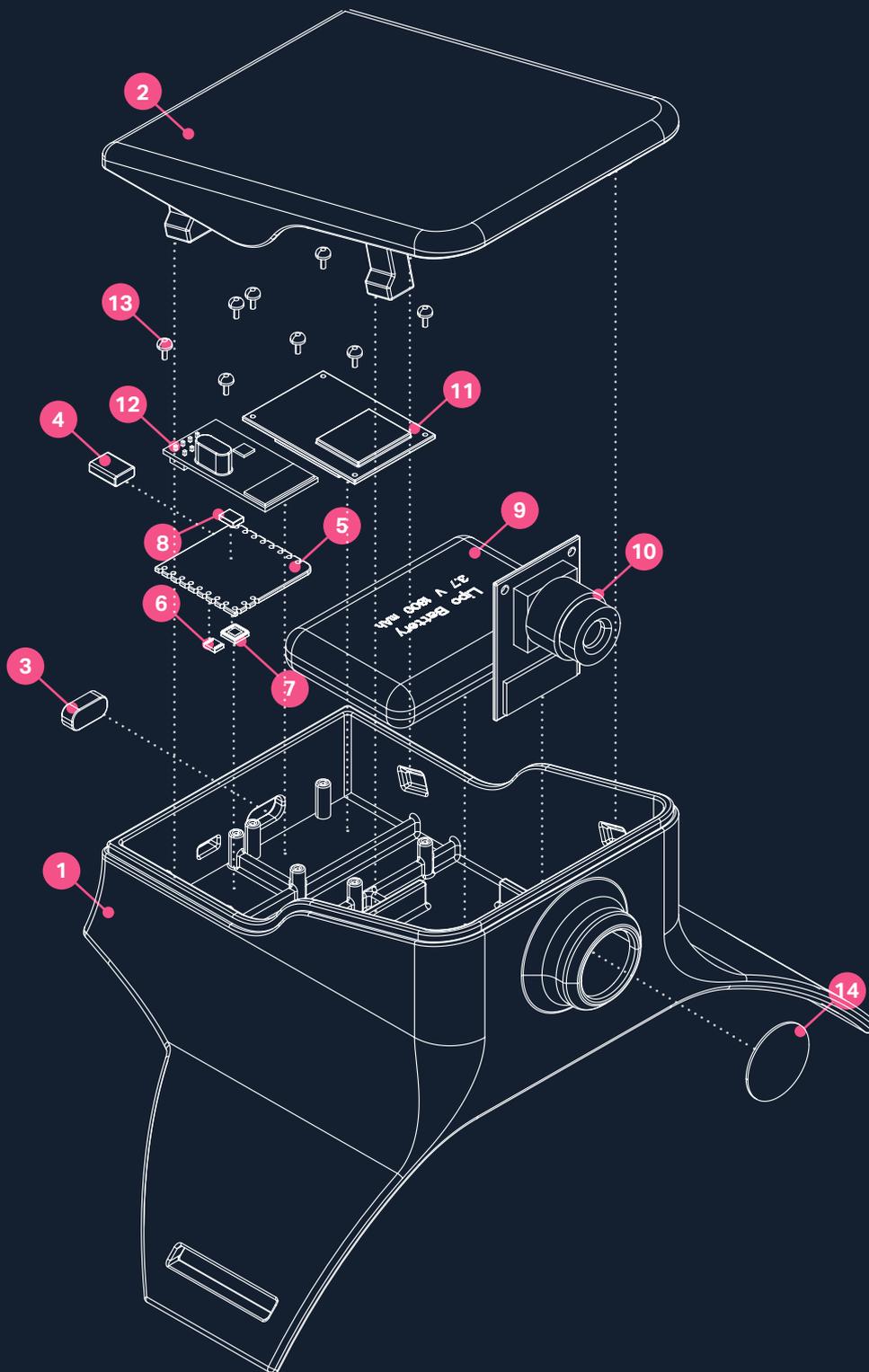


Unità di misura: mm



Scala: 1:1

## Esploso



| <b>prt.</b> | <b>componente</b>              |
|-------------|--------------------------------|
| 1           | scocca inferiore               |
| 2           | scocca superiore               |
| 3           | pulsante                       |
| 4           | USB-C                          |
| 5           | scheda arduino                 |
| 6           | microfono                      |
| 7           | microcontrollore               |
| 8           | accelerometro                  |
| 9           | batteria                       |
| 10          | fotocamera                     |
| 11          | GPS                            |
| 12          | trasmettitore/ricevitore radio |
| 13          | viti M1                        |
| 14          | lente fotocamera               |

## 10.4 Materiali e tecniche di lavorazione

### **Pettorina**

La pettorina è realizzata con una struttura a tre strati, progettata per garantire resistenza, comfort e traspirabilità.

Lo strato esterno è costituito da Nylon, resistente agli strappi e all'abrasione, impiegato anche in ambito militare e tecnico. Questo tessuto è trattato per essere idrorepellente, assicurando protezione dagli agenti atmosferici, ed è facile da pulire, garantendo una lunga durata anche in condizioni di utilizzo intenso.

All'interno, la pettorina è dotata di un'imbottitura in poliesteri, inserita per riflettere il calore e mantenere una temperatura ottimale per il cane, riducendo il rischio di surriscaldamento.

Lo strato più interno è costituito da tessuto 3D a rete, scelto per la sua elevata traspirabilità. La sua particolare struttura tridimensionale permette una circolazione ottimale dell'aria, favorendo la dispersione del calore.

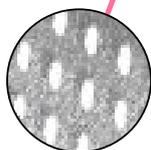
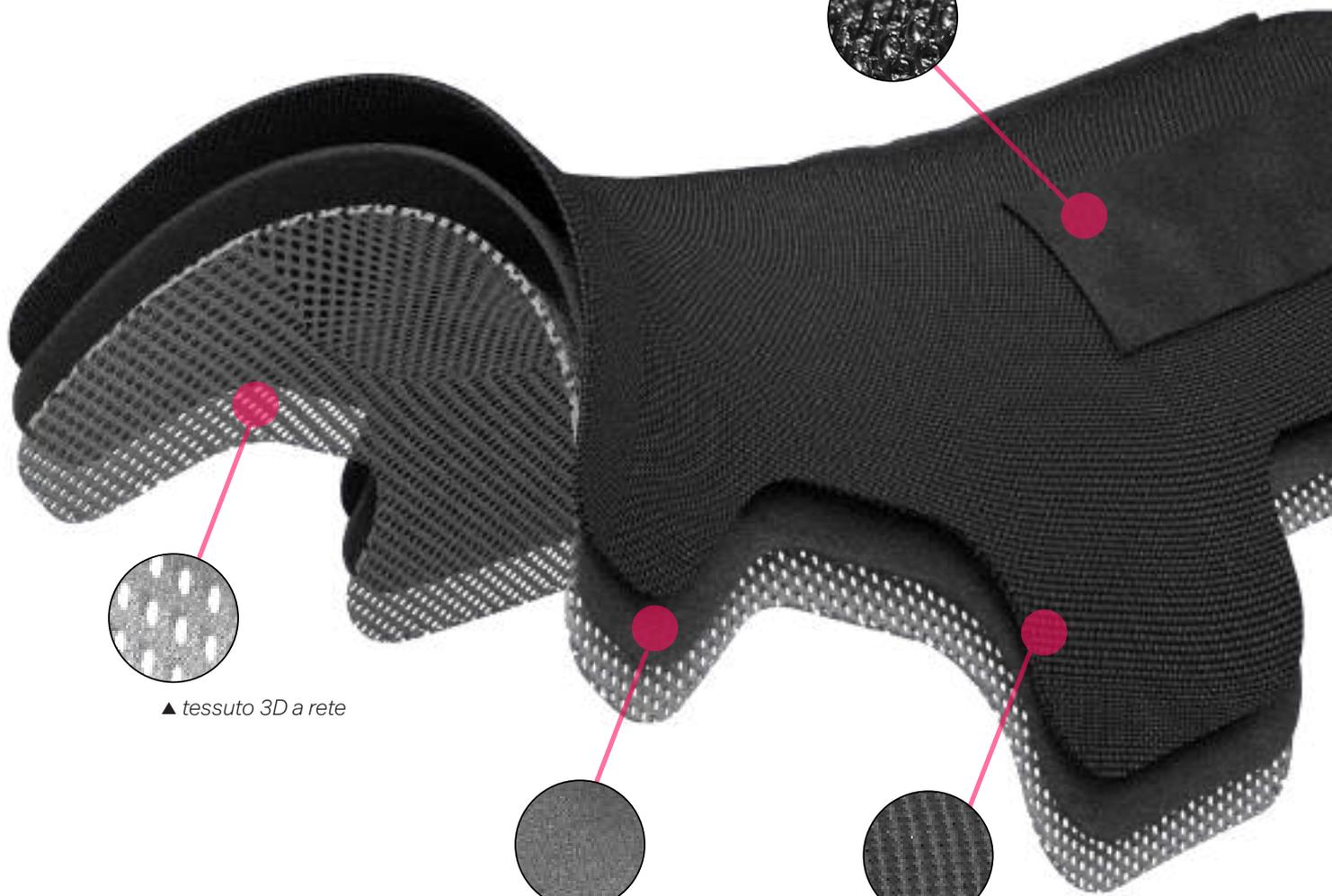
Le cinghie sono realizzate in Nylon che, grazie alla sua robustezza, queste cinghie offrono un'ottima tenuta anche sotto forte trazione, senza deformarsi nel tempo.

Infine, i ganci e le fibbie della pettorina sono in poliammide che ha una buona resistenza alla trazione.

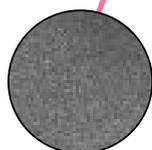


▲ striscie con nome  
identificativo a strappo

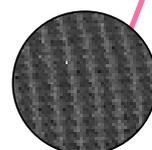
▼ parte in velcro



▲ tessuto 3D a rete



▲ imbottitura in oliestere



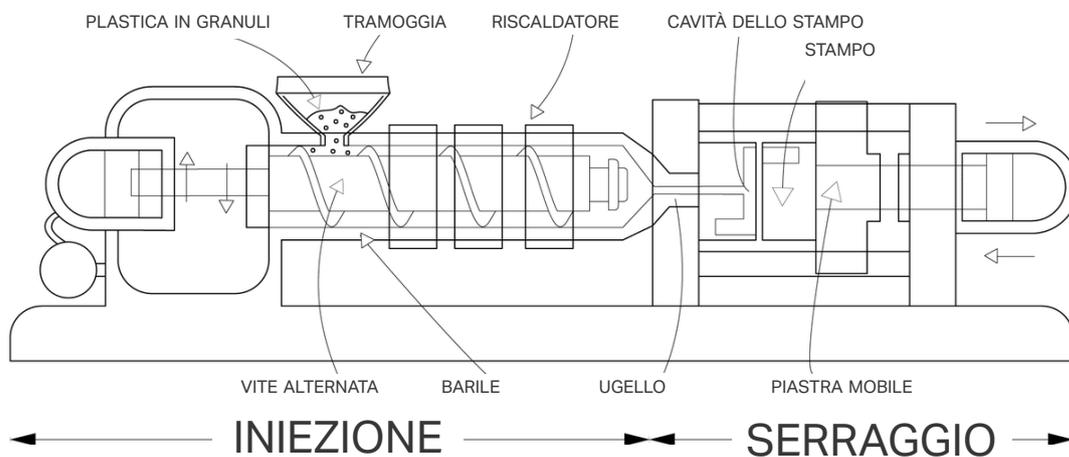
▲ tessuto in nylon

## Dispositivo

Il **materiale impiegato** per la produzione delle scocche del dispositivo elettronico integrato alla pettorina è l'ABS, scelto per le sue eccellenti proprietà meccaniche, che combinano resistenza agli urti, rigidità strutturale e un peso contenuto, ideale per dispositivi portatili. La lavorazione di questo polimero termoplastico avviene attraverso una serie di fasi ben definite, a partire dalla progettazione fino alla finitura del prodotto.

Il primo passaggio cruciale è la progettazione del modello, che avviene mediante software CAD (Computer-Aided Design). Qui vengono definite le specifiche dimensionali, la distribuzione delle pareti e l'ergonomia della scocca per adattarsi perfettamente alla pettorina e proteggere l'elettronica interna.

Il processo di **stampaggio a iniezione**, è la tecnica di produzione più adatta alla lavorazione dell'ABS su larga scala. Dopo aver realizzato lo stampo, solitamente in acciaio o alluminio, l'ABS, sotto forma di granuli, viene inserito in un estrusore dove viene riscaldato a temperature comprese tra i 200 e i 250°C fino a raggiungere lo stato fuso. A questo punto, il materiale viene iniettato ad alta pressione all'interno dello stampo chiuso, riempiendo ogni cavità e acquisendo la forma desiderata. Dopo pochi secondi, un sistema di raffreddamento a circuito d'acqua abbassa rapidamente la temperatura, permettendo al polimero di solidificarsi e mantenere la sua struttura. Una volta aperto lo stampo, la scocca viene espulsa e ispezionata per verificare l'assenza di difetti superficiali o deformazioni. Dopo lo stampaggio, le scocche passano attraverso una fase di rifinitura e post-produzione. Eventuali bave o imperfezioni lungo i bordi vengono rimosse con fresatrici di precisione o tramite processi di sbavatura chimica.





## 10.5 Layout interfaccia della piattaforma

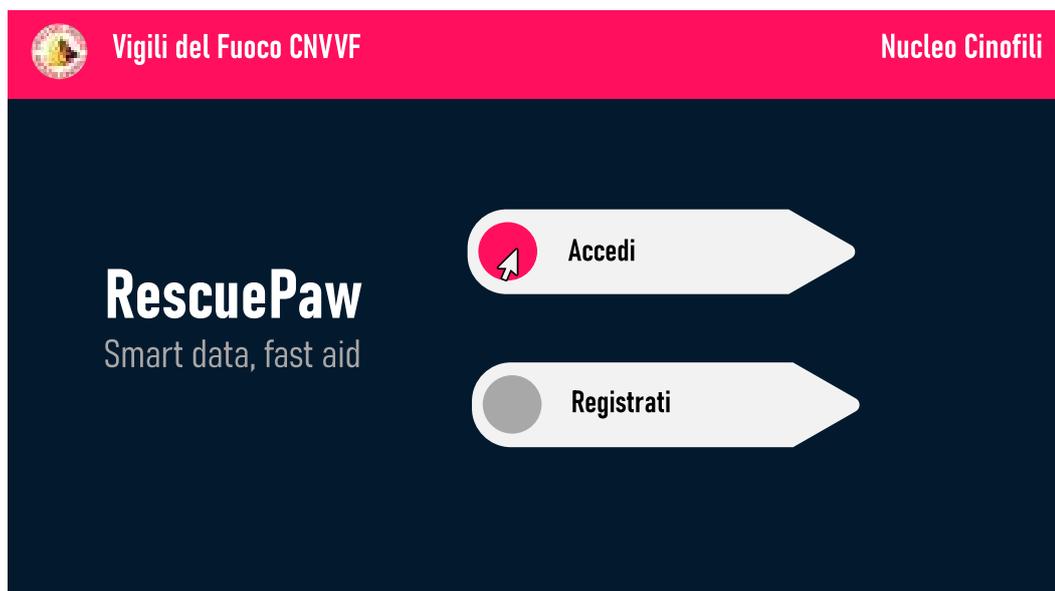
La piattaforma rappresenta lo strumento principale per il monitoraggio e il coordinamento in tempo reale delle operazioni di soccorso, fornendo al Direttore Tecnico del Soccorso (DTS) un mezzo avanzato per la gestione efficace delle unità di ricerca. Attraverso questo sistema, il DTS è in grado di supervisionare ogni fase dell'intervento, ottimizzando le risorse disponibili e stabilendo con precisione le priorità di soccorso in base alla situazione sul campo.

Uno degli aspetti più rilevanti della piattaforma è la sua capacità di mantenere una comunicazione costante e diretta con le unità cinofile impiegate nelle operazioni di ricerca. Grazie alla trasmissione di dati in tempo reale, il Direttore Tecnico del Soccorso può ricevere aggiornamenti immediati sui punti esatti di ritrovamento delle persone disperse, consentendo una risposta tempestiva e mirata.

Questo continuo flusso di informazioni garantisce una maggiore coordinazione tra tutti gli operatori coinvolti, migliorando significativamente l'efficacia delle operazioni di salvataggio.

Un altro elemento fondamentale della piattaforma è l'integrazione con sofisticati sistemi di cartografia digitale GIS (Geographic Information System). Queste mappe interattive forniscono una visualizzazione dettagliata dell'area di intervento, evidenziando elementi topografici, punti di interesse strategici e percorsi ottimali per le squadre di ricerca.

▼ *Interfaccia 1: l'accesso alla piattaforma*



All'interno della piattaforma, si può decidere

tra:

- osservare le mappe dei settori, con le integrazioni dei dati del dispositivo indossato dall'unità di soccorso;
- lo stato del dispositivo indossato dal cane

▼ *Interfaccia 2: scelta tra il monitoraggio del settore o dello stato del dispositivo*



Vigili del Fuoco CNVVF

Nucleo Cinofili

**RescuePaw**

Smart data, fast aid

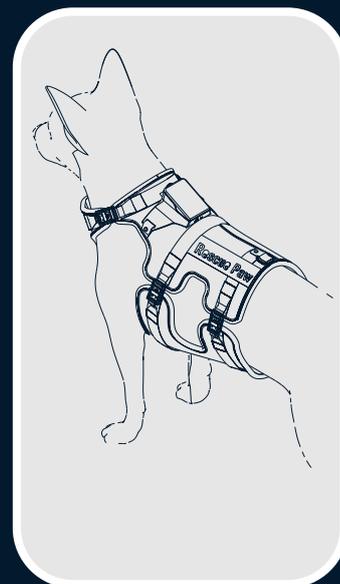


● **Mappe settori**

Scegli il settore da monitorare e osserva i comportamenti dei cani attraverso l'iconografia lungo le mappe

● **Cani in servizio**

Assegna ad ogni cane un settore e visualizza lo stato del dispositivo



Scelta la sezione "MAPPE SETTORI",  
all'interno ci sono le info riguardanti il luogo  
settoriaizzato e la possibilità di scegliere un  
settore

▼ *Interfaccia 3: mappe settori*



Vigili del Fuoco CNVVF

Nucleo Cinofili

## Mappe settori

### Settorializzazione

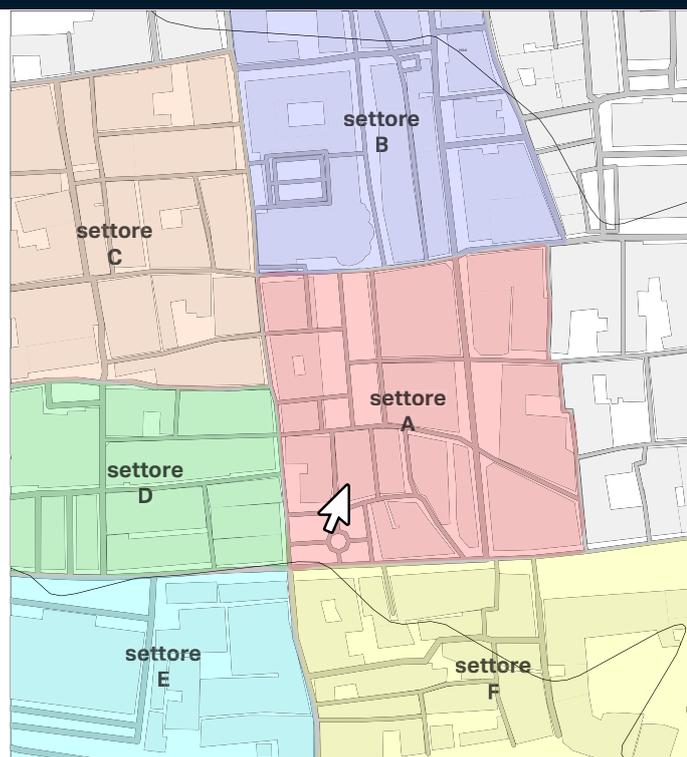
Zona: Centro Storico Ascoli Piceno

- [Settore A](#)
- [Settore B](#)
- [Settore C](#)
- [Settore D](#)
- [Settore E](#)
- [Settore F](#)

indietro



Scegli un settore da monitorare



Una volta scelto il settore, si monitora l'andamento della ricerca del cane da soccorso.

Si ha la possibilità di:

- visualizzare il percorso del cane con la segnaletica dei punti strategici;
- osservare lo scenario in tempo reale grazie alla telecamere integrata al dispositivo.

Inoltre, c'è una sezione con lo storico degli eventi, dov'è possibile trovare la mappa dei cani una volta finito il loro turno

▼ *Interfaccia 4: esempio di un settore bonificato*



Vigili del Fuoco CNVVF

Nucleo Cinofili

Settore A



Unità Cinofila 1

[visualizza mappa a schermo intero](#)

● **visualizza telecamera** **REC**  
osserva la visuale del cane



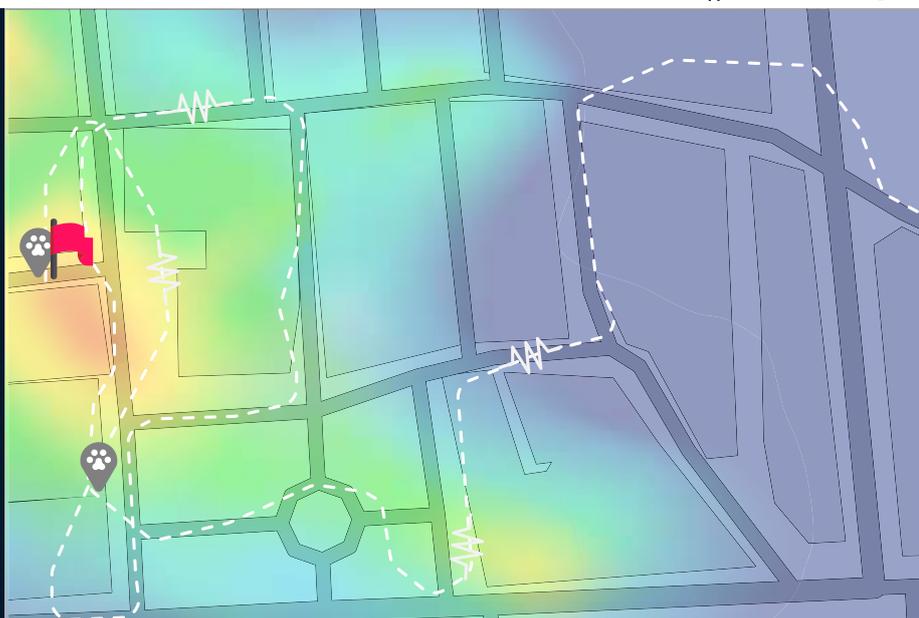
● **visualizza storico eventi**  
mappatura

☞ **cani in servizio**  
monitora lo stato del dispositivo

indietro

LEGENDA

- percorso del cane
- 🚒 abbaiato
- 🐾 pawing
- ⚡ movimenti zig zag
- 🌈 intensità di ricerca  
alta  
bassa
- ⚠️ emergenza



Nella sezione "CANI IN SERVIZIO", è possibile assegnare ad ogni cane (dispositivo) un settore, inserendo il codice identificativo della pettorina; allo stesso tempo di può monitorare lo stato e le segnalazioni provenienti dai vari dispositivi.

▼ *Interfaccia 5: cani in servizio*



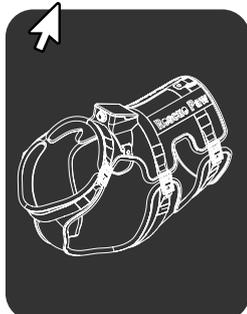
Vigili del Fuoco CNVVF

Nucleo Cinofili

## Canini in servizio

● visualizza storico eventi  
mappatura

● mappe settori 49  
osserva settore **A**  
● assegna nuovo settore



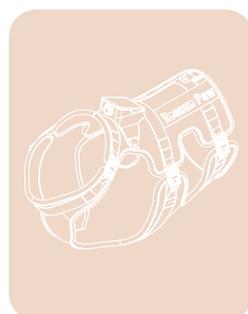
**Argo**

livello batteria 70%

H di attività **1:00 H**

segnalazioni

● mappe settori  
osserva settore **B**  
● assegna nuovo settore



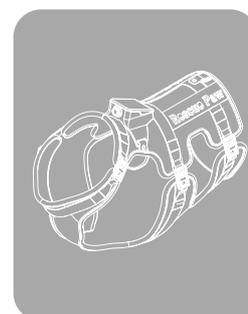
**Jack**

livello batteria 98%

H di attività **0:30 H**

segnalazioni

● mappe settori ▲  
osserva settore **C**  
● assegna nuovo settore



**Joe**

livello batteria 20%

H di attività **2:00 H**

segnalazioni

indietro



# Fonti

## 11.1 Bibliografia

Jones, K. E., Dashfield, K., Downend, A. B., & Otto, C. M. (2004). Cani da ricerca e soccorso: una panoramica per i veterinari. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225(5), 854-860.

Fenton, V. (1992). L'uso dei cani nella ricerca, nel salvataggio e nel recupero. *Journal of Wilderness Medicine*, 3(3), 292-300.

Glavaš, V., & Pintar, A. (2019). Cani per il rilevamento di resti umani come nuovo metodo di prospezione in archeologia. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 26, 1293-1307.

Alexander, M. B., Hodges, T. K., Bytheway, J., & Aitkenhead-Peterson, J. A. (2015). Applicazione del suolo nella scienza forense: odore residuo e cani HRD. *Forensic Science International*, 251, 107-114.

Martin, C., Diederich, C., & Verheggen, F. (2020). Cani cadaverici e i Doni della Morte—Un'indagine e una revisione della letteratura sulla selezione e l'addestramento. *Animals*, 10(10), 1-21.

Buis, R., Rust, L., Nizio, K. D., Rai, T., Stuart, B., & Forbes, S. L. (2015). Indagine sulla sensibilità dei cani da rilevamento di cadaveri al fluido di decomposizione. *Journal of Forensic Identification*, 65(6), 924-938.

Greatbatch, I., Gosling, R. J., & Allen, S. (2015). Quantificazione dell'efficacia dei cani da ricerca in un ambiente di ricerca e soccorso terrestre. *Wilderness & Environmental Medicine*, 26(3), 327-334.

Hare, E., Kelsey, K. M., Serpell, J. A., & Otto, C. M. (2018). Differenze comportamentali tra cani da ricerca e soccorso e cani da compagnia. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 118.

Mariti, C., Ricci, E., Carlone, B., Moore, J. L., Sighieri, C., & Gazzano, A. (2012). Attaccamento del cane all'uomo: confronto tra cani da compagnia e da lavoro. *Journal of Veterinary Behavior*, 7(4), 135-142.

Lit, L., Schweitzer, J. B., & Oberbauer, A. M. (2011). Le convinzioni del conduttore influenzano i risultati del cane che rileva gli odori. *Animal Cognition*, 14(3), 387-394.

Simon, A., Lazarowski, L., Singletary, M., Barrow, J., Van Arsdale, K., Angle, T., Waggoner, P., & Giles, K. (2020). Una revisione dei tipi di ausili per l'addestramento utilizzati per l'addestramento al rilevamento canino. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 270.

DeChant, M. T., Ford, C., & Hall, N. J. (2020). Effetto della conoscenza del conduttore del compito di rilevamento sul comportamento e sulle prestazioni di ricerca canina. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 114.

Novak, K., Chaloupková, H., Bittner, V., Svobodova, I., & Kouba, M. (2022). Fattori che influenzano l'attività locomotoria dei cani da ricerca e soccorso: l'importanza del terreno, della vegetazione e della certificazione del cane. *Applied Animal Behaviour Science*, 253, 105668.

Cooper, R., Wang, C., & Singh, N. (2014). Precisione dei canini addestrati per rilevare le cimici dei letti (Hemiptera: Cimicidae). *Journal of Economic Entomology*, 107(5), 1744-1750.

Abraham, S., Abderhalden, F. P., & Matusiak, M. C. (2022). Relazioni cane-conduttore:

*un'analisi descrittiva con metodi misti del benessere e dello stress dei conduttori. Journal of Applied Animal Welfare Science, 25(4), 341-356.*

Helton, W. (2009). *Ergonomia canina*. CRC Press.

Deiana, B. (2015). *Fiuto e olfatto nel cane*. Edizioni Universitarie.

Fanfoni, G., & Monteleone, G. (2005). *L'olfatto del cane e la sua utilità*. Ed. San Giorgio.

Zeagler, C., Byrne, C. A., Valentin, G., Freil, L., Kidder, E., Crouch, J., Starner, T., & Jackson, M. M. (2016). *Ricerca e soccorso: collaborazione tra cane e conduttore tramite interfacce indossabili e mobili. Atti della 3ª Conferenza Internazionale sull'Interazione Animale-Computer, 1-6.*

Vosinakis, G., Krommyda, M., Stamou, A., Mitro, N., Palazis-Aslanidis, M., Voulgary, K., Athanasiadis, S., & Amditis, A. J. (2021). *Un giubbotto intelligente integrato per il compagno canino delle unità K9. Informatics, 9(2), 31.*

Contini, M. S., & Martins, L. E. (2024). *Sviluppo di un dispositivo indossabile per fornire assistenza elettronica ai cani da ricerca e soccorso. Research on Biomedical Engineering, 40, 265-280.*

Chao, F., Feng, W. Z., & Shi, K. (2021). *Progettazione di collare intelligente e cinghia toracica per cani da salvataggio attraverso un approccio multidisciplinare. Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal, 6, 386-392.*

Tran, J., Ferworn, A., Ribeiro, C., & Denko, M. K. (2008). *Migliorare la ricerca canina in caso di calamità. 2008 IEEE International Conference on System of Systems Engineering, 1-5.*

Ferworn, A., Sadeghian, A., Barnum, K., Rahnama, H., Pham, H., Erickson, C., Ostrom, D., & Dell'Agnese, L. (2006). *Ricerca e soccorso urbano con tecnologia di potenziamento canino. 2006 IEEE/SMC International Conference on System of Systems Engineering, 1-6.*

Lockett, M. S. (2019, novembre). *Tenere il naso fuori: SEADOGS elimina le congetture dalle ricerche. Juneau Empire.*

Hodson, R. (2023, 15 ottobre). *Buster, lo straordinario cane per il rilevamento di resti umani. Dog Man Ray.*

Lowrey, S. (2022, 10 maggio). *Cosa ci insegnano i cani cadavere sulla storia? American Kennel Club.*

Ducci, P. (2023, 2 gennaio). *Difesa: Le capacità cinofile nei vari Paesi europei. Defense Journal.*

Bianchi, B. (2021, 7 ottobre). *L'invenzione dei cani poliziotto. Security & Law Review.*

INSARAG. (2020). *Linee guida INSARAG, Volume I: Policy (par. 2.1)*. Recuperato da [www.insarag.org](http://www.insarag.org)

INSARAG. (2020). *Linee guida INSARAG, Volumi I-III: Policy, Preparedness and Response, Operative Field Guide*. Recuperato da <https://progettieuropei.vigilfuoco.it/sites/default/files/documenti/2023-10/BELICE-MANUAL-IT.pdf>

Ente Nazionale della Cinofilia Italiana (ENCI). (2002). *Cane da Pastore Belga - standard n.15 (ultima versione del 19 aprile 2002)*. Recuperato da <https://www.enci.it/media/2291/015.pdf>

Cuzzocrea, F., & Priori, F. (2014). *Le tecniche topografiche applicate al soccorso*. *GEO-media*, 18(3). Recuperato il Ottobre 2024 da <https://mediageo.it/ojs/index.php/GEOmedia/article/view/887>

Fabbro, D. (2023, 4 marzo). *Come le squadre di ricerca e soccorso trovano i sopravvissuti dopo i terremoti*. *IFF Magazine*. Consultato il 5 novembre 2024 da <https://iffmag.com/how-search-and-rescue-teams-find-survivors-after-earthquakes/>

Jackson, M. M., Valentin, G., Freil, L., Burkeen, L., Zeagler, C., Gilliland, S., Currier, B., & Starner, T. (2015). *FIDO—Facilitating interactions for dogs with occupations: Wearable communication interfaces for working dogs*. *Personal and Ubiquitous Computing*, 19(1), 155-173.

Valentin, G., Alcáidinho, J., Howard, A., Jackson, M. M., & Starner, T. (2015). *Verso un sistema di comunicazione cane-uomo basato sui gesti della testa*. *Proceedings of the 12th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, Iskandar, Malaysia*, 16–19 novembre 2015.

Hirskyj-Douglas, I., Piitulainen, R., & Lucero, A. (2021). *Formare l'Internet dei cani: Prototipazione di un dispositivo per videochiamate tra cani e umani*. *Atti della conferenza internazionale ACM su superfici e spazi interattivi, Łódź, Polonia*, 14–17 novembre 2021.

Lemasson, G., Pesty, S., & Duhaut, D. (2013). *Aumento della comunicazione tra un uomo e un cane*. *Proceedings of the 4th International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)*, Budapest, Ungheria, 2–5 dicembre 2013.

Byrne, C., Freil, L., Starner, T., & Jackson, M. M. (2017). *Un metodo per valutare le interfacce tattili per cani da lavoro*. *International Journal of Human-Computer Studies*, 98, 108-121.

Ziegler, C., Byrne, C., Valentin, G., Freil, L., Kidder, E., Crouch, J., Starner, T., & Jackson, M. M. (2016). *Ricerca e soccorso: collaborazione tra cane e conduttore tramite interfacce indossabili e mobili*. *Proceedings of the Third International Conference on Animal-Computer Interaction, Milton Keynes, Regno Unito*, 15–17 novembre 2016.



## 11.2 Sitografia

South Australian Government. (n.d.). Dog operations unit. South Australian Emergency Services. Recuperato dicembre 2024, da <https://www.ses.sa.gov.au/about-us/our-units/dog-operations-unit/>

Canadian Search Dog Association. (n.d.). Community involvement. Canadian Search Dog Association. Recuperato dicembre 2024, da <https://canadiansearchdog.com/support/community-involvement.html>

Federal Emergency Management Agency. (n.d.). Urban search and rescue. FEMA. Recuperato novembre 2024, da <https://www.fema.gov/emergency-managers/national-preparedness/frameworks/urban-search-rescue>

National Association for Search & Rescue. (n.d.). National Association for Search & Rescue - Ardmore. NASAR. Recuperato novembre 2024, da <https://nasar.org/page/NASARdmore>

International Rescue Dog Organization. (n.d.). About us. International Rescue Dog Organization. Recuperato ottobre 2024, da <https://www.iro-dogs.org/en/about-us>

Scuola Italiana di Protezione Civile. (n.d.). Corso cinofili: Introduzione. Scuola Italiana di Protezione Civile. Recuperato dicembre 2024, da [https://www.scuolaitalianaprotezione-civile.it/corso/corso\\_cinofili\\_intro/](https://www.scuolaitalianaprotezione-civile.it/corso/corso_cinofili_intro/)

Regione Emilia-Romagna. (n.d.). Abilitazioni cinofili. Protezione Civile Emilia-Romagna. Recuperato dicembre 2024, da <https://protezionecivile.regione.emilia-romagna.it/volontariato/formazione/abilitazioni-cinofili>

Redog. (n.d.). La nostra storia. Redog. Recuperato novembre 2024, da <https://www.re-dog.ch/it/ricerca-e-salvataggio/chi-siamo/la-nostra-storia#:~:text=Negli%20ultimi%20anni%20della%20seconda,le%20macerie%20di%20case%20distrutte.>

Croce Rossa Italiana. (2021). Regolamento per le attività delle unità cinofile. Croce Rossa Italiana. Recuperato ottobre 2024 2025, da [https://cri.it/marche/wp-content/uploads/sites/12/2023/02/OPERAZIONI\\_Regolamento-per-le-attivita-delle-unit-%C3%A0-cinofile\\_26.05.2021.pdf](https://cri.it/marche/wp-content/uploads/sites/12/2023/02/OPERAZIONI_Regolamento-per-le-attivita-delle-unit-%C3%A0-cinofile_26.05.2021.pdf)

Vigili del Fuoco Lazio. (2019). USAR light. Vigili del Fuoco Lazio. Recuperato dicembre 2024, da <https://www.vigilfuocolazio.com/wp-content/uploads/2019/12/usar-light.pdf>

Rocco, L. (n.d.). Libro di Lucio Rocco. Collies in Italy. Recuperato ottobre 2024, da <http://www.colliesinitaly.it/files/libro-di-Lucio-Rocco.pdf>

Ozerty. (n.d.). Stivali con bretelle impermeabili per cani. Ozerty. Recuperato ottobre 2024, da [https://ozerty.it/products/stivali-con-bretelle-impermeabili-per-cani?currency=EUR&variant=43055685632182&stkn=3cf9fc78e950&ref=PMAXPERF&ga\\_source=1&gclid=Cj0KCQiAghi8BhDIARIsAJLOluea2n\\_yviqDx3MTz0dTxP64ciYUKIM-SdcZ9l2Lzq5E3kNvqwy6Co5laAsrxEALw\\_wcB](https://ozerty.it/products/stivali-con-bretelle-impermeabili-per-cani?currency=EUR&variant=43055685632182&stkn=3cf9fc78e950&ref=PMAXPERF&ga_source=1&gclid=Cj0KCQiAghi8BhDIARIsAJLOluea2n_yviqDx3MTz0dTxP64ciYUKIM-SdcZ9l2Lzq5E3kNvqwy6Co5laAsrxEALw_wcB)

Hundog. (n.d.). Imbracature e pettorine per cani. Hundog. Recuperato il dicembre 2024, da <https://hundog.it/it/12-imbracature-e-pettorine?page=6>

Arcaplanet. (n.d.). Proteggizampe Hiker 2pz. Arcaplanet. Recuperato dicembre 2024, da [https://www.arcaplanet.it/proteggizampe-hiker-2pz-19736/p?kk=a4c6295-19482e-0c8aa-10abc&kgclid=Cj0KCQiAghi8BhDIARIsAJLOludRRkrd4Hqb06D1rcgIc-9gKURID3\\_alsYyLt\\_FWL7ivUSaNHZRjiZMEaAgmIEALw\\_wcB&skuld=19736&utm\\_source=kelkoolit&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=kelkoolit\\_click\\_shopping\\_7.](https://www.arcaplanet.it/proteggizampe-hiker-2pz-19736/p?kk=a4c6295-19482e-0c8aa-10abc&kgclid=Cj0KCQiAghi8BhDIARIsAJLOludRRkrd4Hqb06D1rcgIc-9gKURID3_alsYyLt_FWL7ivUSaNHZRjiZMEaAgmIEALw_wcB&skuld=19736&utm_source=kelkoolit&utm_medium=cpc&utm_campaign=kelkoolit_click_shopping_7.)

*pp&utm\_source\_platform=KelkooGroup&utm\_term=DOGS%20CREEK%20Proteggizampe%20Hiker%20PZ%20M&utm\_id=kelkoo&from=kelkoo*

Amazon. (n.d.). Scarpe impermeabili per cani. Amazon. Recuperato dicembre 2024, da <https://www.amazon.it/scarpe-cani-impermeabili/s?k=scarpe+cani+impermeabili>

Zooplus. (n.d.). Pettorine morbide per cani. Zooplus. Recuperato dicembre 2024, da [https://www.zooplus.it/shop/cani/collari\\_guinzagli/pettorine\\_cani/morbide/220304?variantId=220304.1&utm\\_source=google&utm\\_medium=-google\\_pmax&utm\\_campaign=17428486989&utm\\_term=220304.1&utm\\_content=pla&utm\\_id=17428486989\\_17428486989&gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQiAh-bi8BhDIARisAJLOlueqMHfHVCKUKdkWOyfpopvH5e5UGS\\_jKlK2bN7cL\\_NzVpJPF-3GTpXcaAuvVEALw\\_wcB&activeVariant=220304.1](https://www.zooplus.it/shop/cani/collari_guinzagli/pettorine_cani/morbide/220304?variantId=220304.1&utm_source=google&utm_medium=-google_pmax&utm_campaign=17428486989&utm_term=220304.1&utm_content=pla&utm_id=17428486989_17428486989&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAh-bi8BhDIARisAJLOlueqMHfHVCKUKdkWOyfpopvH5e5UGS_jKlK2bN7cL_NzVpJPF-3GTpXcaAuvVEALw_wcB&activeVariant=220304.1)

Ministero dell'Interno. (2013). Circolare VVF TEAM USAR CNVVF EM 05-2013. Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco. Recuperato novembre 2024, da [https://www.conapo.it/archive/2013/25.07.2013\\_Circolare\\_VVF\\_TEAM\\_USAR\\_CNVVF\\_EM%2005-2013.pdf](https://www.conapo.it/archive/2013/25.07.2013_Circolare_VVF_TEAM_USAR_CNVVF_EM%2005-2013.pdf)

Overfly. (n.d.). Operatore SAPR: significato. Overfly. Recuperato novembre 2024, da <https://www.overfly.me/operatore-sapr-significato/>

CONAPO Cuneo. (n.d.). Sito ufficiale. CONAPO Cuneo. Recuperato novembre 2024, da [http://www.conapocuneo.it/?page\\_id=175](http://www.conapocuneo.it/?page_id=175)

Vigili del Fuoco. (n.d.). Dedalo e Lifeseeker: due dispositivi all'avanguardia per trovare persone disperse. Vigili del Fuoco. Recuperato novembre 2024, da <https://www.vigil-fuoco.tv/lombardia/lodi/lodi/dedalo-e-lifeseeker-due-dispositivi-all-avanguardia-trovare-persone-disperse>

Vigili del Fuoco. (n.d.). Soccorso. Direzione Regionale Vigili del Fuoco Sardegna. Recuperato il 12 marzo 2025, da <https://www.vigilfuoco.it/direzione-regionale-vigili-del-fuoco-sardegna/servizi-al-pubblico/soccorso#heading--17964>

Vigili del Fuoco Lazio. (2019). USAR light. Vigili del Fuoco Lazio. Recuperato novembre 2024, da <https://www.vigilfuocolazio.com/wp-content/uploads/2019/12/usar-light.pdf>

Croce Rossa Italiana. (2021). Regolamento per le attività delle unità cinofile. Croce Rossa Italiana. Recuperato ottobre 2024, da [https://cri.it/marche/wp-content/uploads/sites/12/2023/02/OPERAZIONI\\_Regolamento-per-le-attività-delle-unit%C3%A0-cinofile\\_26.05.2021.pdf](https://cri.it/marche/wp-content/uploads/sites/12/2023/02/OPERAZIONI_Regolamento-per-le-attività-delle-unit%C3%A0-cinofile_26.05.2021.pdf)

Croce Rossa Italiana. (2021). Regolamento per le attività delle unità cinofile. Croce Rossa Italiana. Recuperato dicembre 2024, da [https://cri.it/marche/wp-content/uploads/sites/12/2023/02/OPERAZIONI\\_Regolamento-per-le-attività-delle-unit%C3%A0-cinofile\\_26.05.2021.pdf](https://cri.it/marche/wp-content/uploads/sites/12/2023/02/OPERAZIONI_Regolamento-per-le-attività-delle-unit%C3%A0-cinofile_26.05.2021.pdf)

FPCGIL. (2021). Circolare operativa settore cinofilo. FPCGIL. Recuperato dicembre 2024,, da <https://www.fpcgil.it/wp-content/uploads/2021/11/11.2021-DGR-circolare-operativa-settore-Cinofilo-1.pdf>

Carta sismicità in Italia. (2024) (n.d.). <https://carta-sismicita-in-italia-ingv.hub.arcgis.com/>. Recuperato gennaio 2025



S. 4. 4. 2

Scienze e Lettere  
Architettura e Design "Giovanni Vittoni"  
Università di Campania