



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

CORSO DI LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA

Tesi sperimentale di Laurea

*“La lesività secondaria a precipitazione nel settore medico-legale
genovese: analisi della casistica nel periodo 2021-2025”*

Relatore

Prof. Ventura Francesco

Candidato

Francesco Carignano

Correlatore

Prof. Barranco Rosario

Anno accademico 2025/2026

Indice

1. Introduzione.....	6
1.1. I grandi traumatismi	6
1.1.1. La precipitazione: definizione generale.....	7
1.2. Epidemiologia.....	9
1.2.1. Il punto della situazione in Italia e Liguria.....	10
1.3. Meccanismi patogenici delle lesioni	12
1.4. Tipologia delle lesività	13
1.5. Escoriazioni	15
1.6. Ecchimosi.....	18
1.7. Ferite lacere e lacero-contuse	21
1.8. Lesioni contusive profonde	23
1.8.1. Fratture ossee.....	23
1.8.2. Lacerazioni e rotture di visceri.....	25
1.9. Causa di morte	27
1.10. Problemi medico-legali.....	29
1.11. Riscontro diagnostico e autopsia giudiziaria.....	31
2. Finalità.....	33
3. Materiali e metodi.....	34

4. Risultati	36
4.1. Distribuzione degli eventi negli anni (2021-2025)	36
4.2. Età	38
4.3. Sesso	40
4.4. Dinamica prevalente	42
4.5. Lesività esterna	44
4.5.1. Escoriazioni	44
4.5.2. Ecchimosi	45
4.5.3. Ferite lacere e lacero-contuse	46
4.6. Lesività interna	48
4.6.1. Lesività del capo.....	48
4.6.2. Lesività toracica	50
4.6.3. Lesività addominale	57
4.6.4. Lesività del sistema osteo-articolare	59
4.7. Esami tossicologici	65
5. Discussione	67
5.1. Confronto delle caratteristiche epidemiologiche	67
5.2. Analisi della lesività fratturativa	74
5.3. Analisi della lesività degli organi interni	79

6. Conclusioni	85
7. Bibliografia	87

*“Considerate la vostra semenza:
fatti non foste a viver come bruti,
ma per seguir virtute e canoscenza.”*

Dante Alighieri, *Divina Commedia*,
Inferno, Canto XXVI, vv. 118-120

1. Introduzione

1.1. I grandi traumatismi

La presente ricerca si propone di analizzare i grandi traumatismi, con particolare riferimento alle precipitazioni, approfondendone l'epidemiologia e le caratteristiche lesionali, nonché di confrontare la casistica di Genova con quella riportata in altre realtà nazionali e internazionali.

La precipitazione fa parte di un gruppo più ampio di realtà, definita come “Grandi traumatismi” ovvero eventi traumatici caratterizzati da gravi lesioni corporee e procurati da energia meccanica secondo meccanismi lesivi complessi. Questi eventi spesso risultano in morte dell'individuo oppure, in caso di sopravvivenza, si hanno dei residuati anatomico-funzionali di notevole importanza, spesso invalidanti.

Tra le caratteristiche comuni si riconoscono: la presenza simultanea di più lesioni; la multiformità, ossia la coesistenza di diversi tipi di lesione (come escoriazioni, ferite lacere e lacero-contuse, fratture, lesività interne); la multipolarità, ovvero il coinvolgimento di più parti corporee anche distanti fra loro topograficamente, mentre raramente si ha l'evidenza di lesioni concentrate in un unico distretto (1,2).

I grandi traumatismi possono essere classificati in:

- Precipitazione
 - Da media altezza
 - Da grande altezza
- Schiacciamento
- Esplosione

- Incidente aviatorio
- Incidente nautico
- Incidente ferroviario
- Incidente da traffico stradale
 - Investimento di pedone
 - Lesioni dei trasportati
 - Lesioni del conducente
 - Lesioni dei motociclisti e dei ciclisti

1.1.1. La precipitazione: definizione generale

Per precipitazione si intende la caduta di un corpo da un piano superiore ad uno inferiore in assenza di appoggio, secondario all'azione della forza di gravità ed eventualmente alla presenza di un'altra forza che si aggiunge alla prima. Questo avviene quando il corpo non parte da fermo, ma da una situazione di lancio nella quale l'individuo possiede una velocità iniziale che si somma a quella di gravità, o perché spinto nel vuoto da una forza esterna o perché ha acquistato tale velocità iniziale mediante una rincorsa (1).

Tradizionalmente vi era la differenziazione tra precipitazione e la semplice caduta dall'alto, in riferimento a modesti dislivelli. Oggi si tende invece a classificare le precipitazioni, in base all'altezza di partenza, in:

- Precipitazioni da grande altezza, in riferimento a cadute al di sopra dei 10 metri
- Precipitazioni da media altezza, in riferimento a cadute non superiore ai 10 metri

Questa distinzione, non solo possiede un significato didattico, ma anche un correlato biologico poiché tanto più è elevata la distanza tra il punto di partenza e il punto di impatto,

maggiore sarà la violenza contusiva. Oltre alla distanza di caduta, l'entità e la quantità delle lesioni dipendono anche da altri elementi come: il peso corporeo; la velocità di caduta dell'individuo, che possiede una propria energia cinetica; le caratteristiche della superficie su cui avviene l'impatto; l'orientamento del corpo al momento dell'urto; le caratteristiche dei tessuti corporei interessati (3).

1.2. Epidemiologia

Secondo i dati del 2021 dell'Organizzazione mondiale della sanità (WHO) (4) la precipitazione è la seconda causa di morte accidentale al mondo, con una stima di 684.000 morti all'anno, il cui 80% avviene in paesi a basso reddito. I fattori che influenzano queste statistiche sono molteplici, ma i più importanti sono:

- *L'età*, per la quale i soggetti più a rischio di morte in seguito a caduta sono gli anziani, a causa dei fisiologici cambiamenti legati all'invecchiamento a cui si associano ambienti non sicuri e non adatti a questa loro evoluzione, e i bambini, i quali sono più esposti a cadute potenzialmente mortali a causa della loro immaturità posturale e del loro innato senso di curiosità a cui si associa però una mancanza del senso di pericolo;
- *Il sesso*, nonostante entrambi i sessi siano colpiti, gli uomini sono più a rischio di morte in caso di cadute in quanto impiegati in lavori più pericolosi e più inclini a praticare attività rischiose legato a una mispercezione del pericolo, rispetto al sesso femminile;
- *Lavori a rischio*, come possono essere i muratori, i camionisti e i contadini;
- *Condizioni mediche*, come patologie neurologiche, le quali possono influenzare postura ed equilibrio del soggetto, oppure patologie psichiatriche (depressione, disturbo borderline di personalità, schizofrenia), le quali sono considerate fattori di rischio per eventi suicidari;
- *Ambienti non sicuri e non a norma*, come possono essere talune impalcature o scale;

- *Uso di sostanze.*

Gli eventi precipitativi accadono principalmente in contesti urbani, sempre più caratterizzati da edifici di elevata altezza, i quali necessitano, sia durante i lavori di costruzione che durante il mantenimento, di personale che lavori in condizioni a rischio di caduta se non adeguatamente preparati e messi in sicurezza.

1.2.1. Il punto della situazione in Italia

Secondo i dati ISTAT (5), in Italia i numeri si sono tenuti costanti negli anni, con una media di 5000 cadute accidentali all'anno (tra gli anni 2021 e 2023), le cui spartizioni tra i due sessi rispecchiano i dati mondiali, con una leggera prevalenza di soggetti maschi.

La precipitazione come mezzo di suicidio invece, è secondo i dati ISTAT del 2023 (6), la seconda modalità più utilizzata dopo l'impiccagione. Nel 2023 a fronte di 3830 suicidi a livello nazionale, 775 avvenivano per precipitazione, di cui 468 erano di sesso maschile e 307 di sesso femminile, ponendosi al secondo posto come modalità suicidaria al di sotto dell'impiccagione e soffocamento, prima con 1891 casi [Grafico 1].

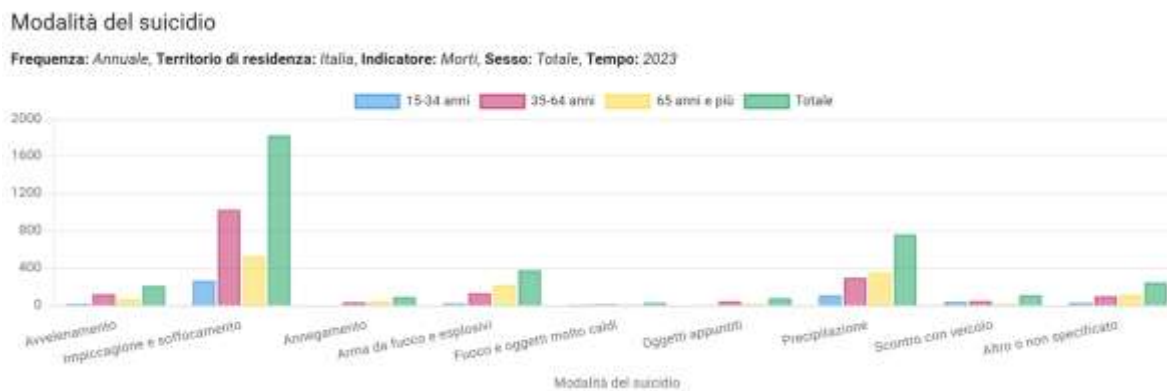


Grafico 1: Dati ISTAT 2023 sulle modalità di suicidio in Italia (6)

Per quanto riguarda la situazione in Liguria (5), la precipitazione è la prima causa di morte accidentale nel triennio 2021-2023 [Grafico 2]. Nello stesso periodo, si sono registrati un numero di suicidi pari a:

- 94 nel 2021, di cui 69 uomini e 25 femmine;
- 69 nel 2022, di cui 51 uomini e 18 femmine;
- 59 nel 2023, di cui 46 maschi e 13 femmine.

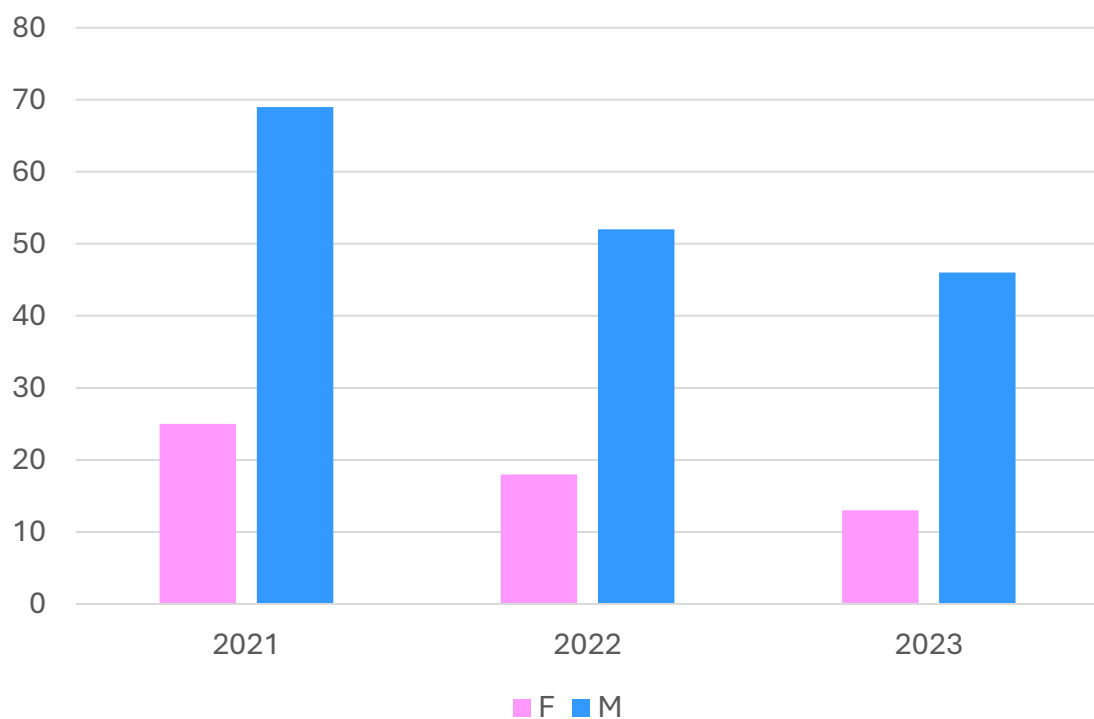


Grafico 2: Dati suicidi Liguria nel triennio 2021-2023 (5)

1.3. Meccanismi patogenetici delle lesioni

I meccanismi lesivi principali sono legati alla presenza di due fenomeni: l'urto con il suolo e la decelerazione che subisce il corpo. Quest'ultima determina l'insorgenza di lacerazioni o distacchi a livello dei legamenti di sostegno degli organi interni attraverso l'applicazione di forze inerziali che continuano ad agire in punti diversi dalla zona primariamente interessata, anche successivamente all'arresto del corpo. Inoltre, la decelerazione, quando il piano di arresto non è un mezzo solido ma bensì liquido, determina un rallentamento più progressivo e lento; conseguentemente si avranno delle lesioni esterne trascurabili, in presenza comunque di una lesività interna rilevante (1).

1.4. Tipologie di lesività

Da un punto di vista teorico, si possono distinguere tre tipi principali di impatto: sul capo, sugli arti inferiori o sulle natiche, su gran parte della superficie corporea. Nella pratica, tuttavia, sono più frequenti modalità combinate con coinvolgimento contemporaneo di diversi distretti, anche legato al possibile urto di oggetti durante la caduta del corpo.

Generalmente non si ha un quadro lesivo patognomonico, poiché vi sono molteplici fattori che entrano in gioco in una caduta libera; tuttavia, è tipico osservare una lesività esterna meno importante, caratterizzata principalmente da fenomeni contusivo-escoriativi o da soluzioni di continuo della cute e sottocute, accompagnate da lesioni interne di severa entità a carico degli organi e delle strutture osteo-muscolari.

All'esame esterno cadaverico si può rilevare la presenza lesioni cutanee e scheletriche, e talvolta è anche ipotizzabile la presenza di lesioni interne e di versamenti siero-ematici nelle cavità toraco-addominali. Tra le lesività cutanee si ritrovano (2):

- *Escoriazioni*, legate allo strisciamento su una superficie ruvida, la quale può essere il piano di impatto oppure dall'urto contro ostacoli intermedi intercettati durante la caduta;
- *Ecchimosi*, talvolta dette "a stampo" per possibilità di poter identificare una trama caratteristica della superficie di impatto;
- *Ferite lacero-contuse*, ferite lineari (che simulano quelle tipiche da arma bianca) o lacerazioni profonde che possono mettere in comunicazione con le cavità interne.

Tra le lesività interne si riscontrano principalmente lesioni contusive profonde, le quali possono essere (2):

- *Fratture ossee;*
- *Lacerazione e rottura di visceri.*

1.5. Escoriazioni

Sono caratterizzate dall'asportazione dell'epidermide o dall'epitelio di rivestimento delle mucose, secondario all'azione di forze agenti tangenzialmente, in presenza o meno di una componente pressoria accessoria (1).

Clinicamente sono lesioni trascurabili, richiedenti solamente un trattamento topico di disinfezione. Sono di maggiore interesse in ambito medico-legale poiché utili alla ricostruzione della dinamica lesiva, potendo anche rientrare in un contesto delittuoso; a tal proposito la descrizione dell'escoriazione deve essere accurata e sempre comprendente un dettagliato report nel quale si fa riferimento a diverse caratteristiche, quali (2):

- *La forma*: generalmente irregolare, aspecifica e che non permette l'individuazione dell'agente causale; tuttavia, in alcuni casi possono riscontrarsi sul cadavere delle escoriazioni figurate, così definite poiché presentano le caratteristiche del mezzo produttore, indicative di una possibile colluttazione configurante una precipitazione a carattere delittuoso, come nel caso di: *unghiature*, dove si ha una forma a semiluna data dalla compressione del margine libero ungueale; *graffiature*, in cui si hanno linee di escoriazione parallele tra di loro legate allo strisciamento di strutture rigide sulla cute; nel caso di *lesioni secondarie a morsicatura* si può avere lo stampo della dentatura a cui si accompagnano ecchimosi e/o soluzioni di continuo;
- *La sede*: tipicamente le escoriazioni sono a livello di zone corporee non coperte da indumenti e in alcune circostanze la localizzazione è caratteristica di precisi atti

delittuosi, come nel caso di colluttazioni, in cui si hanno escoriazioni a livello del volto e degli arti superiori (unghiate, graffiature e morsicature);

- *La dimensione*: deve essere correlata alla forma poiché nelle escoriazioni di forma circolare sarà sufficiente riportare il diametro; nelle escoriazioni di forma ovalare si devono descrivere il diametro maggiore, il diametro minore e l'orientamento di uno di essi; nelle escoriazioni approssimabili a un quadrato basta indicare la lunghezza di un solo lato; nelle escoriazioni rettangolari serve la misura sia del lato maggiore che minore, oltre che la direzione nello spazio; in caso di escoriazioni irregolari non approssimabili a nessuna figura geometrica, è buona prassi riportare le dimensioni massime in modo tale da poter dare un'idea della sua estensione;
- *La direzione sul piano cutaneo*: può essere ricavata grazie a segni di esfoliazione cutanea che riprendono la direzione d'azione dell'agente lesivo;
- *Il numero*: è elevato nei grandi traumatismi in cui tipicamente le escoriazioni sono molto estese e sono presenti in numerose sedi.

All'ispezione cadaverica, le escoriazioni si possono presentare di colorito giallastro e di consistenza pergamenacea, la quale è secondaria ai fenomeni trasformativi di evaporazione, mentre si presentano di colorito brunastro nelle zone presentanti ipostasi.

In base alla profondità, le escoriazioni possono essere classificate in (1):

- *Primo grado*, se interessati solamente gli strati più superficiali dell'epidermide la quale, non essendo irrorata da vasi sanguigni, non determina un sanguinamento ma una perdita di siero con conseguente formazione di una crosta sierosa;

- *Secondo grado*, quando si ha coinvolgimento delle papille dermiche, le quali presentano vascolarizzazione capillare, con conseguente fuoriuscita di sangue e liquido sieroso e successiva formazione di una crosta siero-ematica;
- *Terzo grado*, in cui la lesione si approfonda fino al derma con sanguinamento di maggiore entità e formazione di una crosta ematica di colore rosso scuro.

La presenza di croste sierose o siero-ematiche su cadavere è quindi un indice di vitalità della lesione, legata ad una reazione fisiologica di riparazione tissutale, a differenza delle escoriazioni che si possono formare secondariamente a spostamento o manipolazione del cadavere, le quali saranno prive di questo elemento, permettendo così di porre una diagnosi differenziale tra lesioni vitali e non. Ulteriormente deve essere effettuata una diagnosi differenziale con le lesioni da ustione elettrica o chimica, le quali possono assumere caratteristiche morfologiche simili.

1.6. Ecchimosi

Le ecchimosi si formano per rottura dei vasi, con conseguente fuoriuscita di sangue, per azione di forze che determinano lesività cutanea e sottocutanea ma senza causare una soluzione di continuo a livello dei piani superficiali; in questa maniera lo stravasamento ematico rimarrà localizzato e si raccoglierà all'interno di cavità già presenti fisiologicamente o neoformate a seguito dello scollamento tissutale causato dalla forza lesiva. Talvolta però, l'azione della forza di gravità può causare la migrazione dello stravasamento ematico attraverso i piani fasciali, facendo sì che l'ecchimosi si manifesti in un'area relativamente lontana dalla sede di applicazione della forza lesiva (1).

Il meccanismo produttore può essere di varia natura (2):

- Per *percussione*, dove l'applicazione di una pressione esterna determina lo schiacciamento e la rottura dei vasi;
- Per *trazione*, dove la lacerazione è secondaria al superamento della resistenza elastica del vaso;
- Per *decompressione*, dove il repentino calo di pressione locale genera uno squilibrio della pressione interna dei vasi con successiva rottura. Questo meccanismo tipicamente avviene a livello dei vasi di piccolo calibro come possono essere i capillari;

La descrizione deve comprendere la forma, la dimensione e il colore; queste caratteristiche dipendono ovviamente da vari fattori come l'intensità della forza lesiva, dalla presenza o meno di indumenti che possono attutire l'impatto, la zona colpita, l'oggetto o la superficie impattante.

A seconda della forma e della dimensione, si possono distinguere varie tipologie di ecchimosi ed è inoltre possibile per alcune fare una correlazione con l'agente che le ha prodotte (*"ecchimosi figurate"*) (2):

- *Petecchie*, piccole ecchimosi di forma circolare originanti tipicamente da lesioni capillari;
- *Suggellazioni*, ovvero petecchie che confluiscono e si raccolgono in un'area circoscritta;
- *Soffusioni o ecchimomi*, stravasi che possono raggiungere notevoli dimensioni e determinate da traumi ad alta energia;
- *Ematomi*, caratterizzati dall'accumulo di sangue nel sottocutaneo tale da formare una massa rilevata e tipicamente causati da oggetti contundenti di varia forma e natura.

La raccolta ematica visibile sulla superficie cutanea con il passare del tempo può andare incontro a variazioni cromatiche legate alla presenza di ossigeno, alla degradazione dell'emoglobina e il conseguente accumulo dei suoi metaboliti nel tessuto, acquisendo così particolare rilevanza nell'ambito della datazione dell'ecchimosi (1):

- Nei primi momenti dopo lo stravasamento ematico il sangue è ancora ricco di ossigeno, dando così una colorazione rossa;
- A distanza di qualche ora si osserva una transizione verso il rosso-violaceo legato all'iniziale perdita del legame ossigeno-gruppo eme;
- Passata all'incirca una settimana, il colore è tendente prima al verde e poi al giallo a causa della progressiva degradazione dell'emoglobina in emosiderina ed ematoidina;

- Infine, si assiste alla scomparsa dell'ecchimosi in un periodo dipendente dalle sue dimensioni, la quale a sua volta dipende dalle caratteristiche del tessuto lesionato, ma in media si può dire che questo processo avvenga in 2-3 settimane.

Questi fenomeni tuttavia non sempre avvengono, come nel caso di ecchimosi congiuntivali, le quali rimangono rosse, o nel caso di ecchimosi ungueali, dove invece restano nerastre. Nel cadavere invece, le ecchimosi seguono la colorazione dei fenomeni putrefattivi e assumono un colorito verdastro.

Anche in questo caso è possibile fare una distinzione tra ecchimosi vitali ed ecchimosi post-mortem, in particolare grazie all'esame microscopico, dove le forme vitali si caratterizzano per la presenza di cellule infiammatorie infiltranti i tessuti interessati dall'evento traumatico, le quali compaiono non in maniera repentina ma solo quando inizia il processo di degradazione dell'emoglobina, ovvero dopo circa 2-3 giorni dall'insulto. Inoltre, è importante non confondere le ecchimosi con le macchie ipostatiche precoci, le quali al taglio si presentano biancastre e si può avere fuoriuscita di sangue dai vasi recisi, successivamente rimosso agevolmente con il lavaggio.

1.7. Ferite lacere e lacero-contuse

Si caratterizzano da soluzioni di continuo della cute e degli strati sottostanti; la differenza tra le due risiede nel meccanismo che le causa: nelle prime si avrà solamente un fenomeno di trazione e di taglio, nelle seconde alla trazione si associa la compressione dei tessuti interessati.

Tipicamente le ferite lacero-contuse si presentano con (2):

- Margini irregolari e contusi, elementi patognomonicici che permettono la distinzione con le ferite lacere;
- Scollamento dei tessuti cutanei e sottocutanei, valutabile mediante il sollevamento mediante l'utilizzo di pinzette dei margini della lesione;
- Presenza di materiale ematico coagulato o secco sul fondo della ferita;
- Possibili lembi tissutali, ulteriore segno patognomonicico;
- Fenomeni di retrazione cutanea che raramente permettono una giustapposizione dei margini della ferita, contrariamente a quello che avviene nelle ferite da arma bianca (ferite da taglio o da fendente);
- Assenza delle "codette", ovvero del punto di ingresso e del punto di uscita della lama nel caso di ferite da taglio.

La morfologia è variabile, spaziando da semplici lesioni lineari fino a forme più complesse e in alcuni casi è possibile risalire al mezzo produttore grazie alle caratteristiche della ferita, come per:

- *Ferite da scoppio*, tipiche del cuoio capelluto dove si ha una superficie ossea curvilinea a stretto contatto con la cute e il sottocute. Si presentano con andamento lineare e seguono quelle che sono le linee di elasticità della cute;
- *Ferite su cresta ossea*, come a livello della cresta tibiale o delle arcate sopraccigliari, dove la cute viene lesa dall'interno verso l'esterno e possono simulare una ferita da taglio semplice a causa dei loro margini relativamente netti.

Importante è anche la descrizione di sede e dimensione poiché queste caratteristiche permettono di effettuare una distinzione tra ferite accidentali e ferite secondarie ad aggressione: la presenza di più lesioni nello stesso punto del corpo, farà propendere verso la seconda opzione.

Nelle ferite lacero-contuse vitali si avrà la presenza di un infiltrato emorragico della ferita e di cellule infiammatorie (granulociti neutrofili e monociti), al contrario di quanto viene riscontrato nel caso di ferite post-mortem.

1.8. Lesioni contusive profonde

Questa categoria comprende tutte quelle che sono le lesioni a carico di strutture profonde, come organi e strutture muscolo-scheletriche, secondarie alla trasmissione di una importante forza contusiva (2). Rientrano quindi:

- *Ecchimosi ed ematomi muscolari*, descritti come “infarcimento emorragico”;
- *Versamenti ematici in spazi fisiologici* (emopericardio, emoperitoneo, emotorace) o *raccolte ematiche a carico di organi interni* come fegato, milza, polmoni o l'encefalo;
- *Fratture ossee e lussazioni articolari*;
- *Lacerazioni e rotture di visceri*.

1.8.1. Fratture ossee

Assieme alle rotture di visceri, sono il risultato più grave dell'applicazione di una forza esterna sull'organismo umano. Possono essere suddivise in base:

- All'eziologia (traumatiche, spontanee, patologiche);
- Alle caratteristiche del focolaio di frattura (estensione e numero di frammenti);
- Alla morfologia del focolaio di frattura (semplici e complesse);
- Al meccanismo traumatico: se nel punto di applicazione della forza si realizza la rottura dell'osso si parla di “frattura diretta”, mentre si parla di “frattura indiretta” se la rottura avviene distalmente al punto di applicazione a causa dell'azione di meccanismi di trasmissione di forza;
- Allo stato dei tegumenti soprastanti (esposte o chiuse).

Nella precipitazione, tra le lesioni interne, le fratture ossee sono quasi sempre presenti e sono in relazione alla modalità con cui avviene la caduta, in particolare (1):

- L'impatto cefalico è caratterizzato da ferite lacero-contuse del cuoio capelluto associate a lesioni meningo-encefaliche ed a fratture craniche che possono assumere il caratteristico aspetto "a mappamondo", le quali sono legate all'urto del capo contro una superficie estesa, si presentano con una o più linee di frattura a partenza dal punto di impatto ed estese all'intera superficie cranica.

Vi è inoltre la possibilità di avere fratture della base cranica con: ecchimosi a mascherina, definita anche "segno del procione", se interessate la fossa cranica anteriore; presenza di otorragia, otoliquorrea se interessate le strutture della fossa cranica media (rocca petrosa, orecchio medio e meato acustico interno); infine ecchimosi nicali se la frattura è a livello della fossa cranica posteriore (7).

Queste possono essere accompagnate da fratture e/o lussazioni di una o più vertebre cervicali, in presenza o meno di interessamento midollare;

- L'impatto con i piedi o con le natiche è caratterizzato da: fratture multiple agli arti inferiori, che si potranno presentare accorciati ed extra-ruotati, come nel caso di una frattura di femore; fratture del bacino; fratture-lussazioni coxo-femorali; fratture da schiacciamento dei corpi vertebrali dorso-lombari, a causa della trasmissione verticale delle forze di decelerazione lungo il rachide o a causa del contatto diretto con il piano di impatto. Possono anche essere presenti delle fratture indirette, le quali compaiono a distanza rispetto al punto di applicazione della forza contusiva, come può essere nel caso della frattura "ad anello" della base cranica;

- L'impatto interessante gran parte della superficie corporea è comune nelle precipitazioni da grandi altezze ed è caratterizzato dalla presenza di fratture costali multiple e dello sterno, da fratture degli arti (monolaterali, in caso di impatto su di un fianco), del cranio e del bacino. Si associano gravi lesioni interne da decelerazione oppure provocate da monconi ossei costali proiettati in cavità toracica.

All'esame esterno, alcune di queste lesioni scheletriche possono essere rilevate grazie a manovre di palpazione e/o percussione ("torace a sacco di noci" nel caso di fratture costali, mentre nel caso di un enfisema sottocutaneo questo viene descritto come una sensazione di "calpestio di neve"), anche grazie ad evidenza di asimmetrie o di scalini e/o scrosci ossei, mentre altre possono essere solo sospettate in maniera indiretta, come nel caso del "segno del procione" ovvero un'ecchimosi peri-orbitaria bilaterale secondaria alla frattura della base cranica (2).

1.8.2. Lacerazioni e rotture di visceri

Per quanto riguarda invece la lesività degli organi interni, queste interessano più distretti contemporaneamente (concetto della multiparità) e possono essere secondarie sia a traumi diretti sia ad effetti della decelerazione.

A livello cerebrale ci possono essere ecchimosi della base encefalica, emorragie subdurali acute accompagnate o meno da emorragie subaracnoidee lungo le regioni para-sagittali degli emisferi cerebrali o alla base del cervello in assenza di impatto diretto del capo. Nelle fratture da scoppio del cranio o in presenza di fratture esposte con perdita della

continuità della teca cranica, può verificarsi la fuoriuscita completa o parziale del materiale cerebrale.

I polmoni possono presentare o meno tumefazioni all'ispezione e, specialmente in presenza di monconi ossei secondari a fratture costali, si hanno lacerazioni parenchimali che possono essere mono o bilaterali e coinvolgere uno o più lobi polmonari, potendo anche determinare quadri di pneumotorace e/o emotorace.

A livello cardiaco è possibile osservare diversi quadri, dalla lacerazione dei soli foglietti pericardici fino a rotture di cuore, con conseguente shock ipovolemico.

Gli organi addominali possono essere interessati da molti tipi di lesioni come, ad esempio, lacerazioni o resezioni. L'organo più frequentemente interessato dai traumi toracoaddominali è la milza, la quale clinicamente può andare incontro a rottura "immediata", secondaria a meccanismi di danno diretto o indiretto (legato alla trazione dei legamenti e/o del peduncolo vascolare secondaria alla brusca decelerazione all'impatto con il suolo), oppure a rottura "in due tempi", quando essa si verifica in un secondo momento e in un periodo convenzionalmente compreso tra 48 ore – 2 settimane successive all'evento. In quest'ultimo caso il trauma determina un ematoma sottocapsulare con progressivo aumento del volume dell'organo e conseguente sovradistensione capsulare che portano alla rottura del viscere ed emoperitoneo (8).

Le lacerazioni a carico dei vasi come la vena cava inferiore, i vasi epatici o l'aorta addominale, possono avvenire secondo meccanismi di decelerazione, schiacciamento o lacerazione secondaria alla presenza di monconi ossei; tipicamente la presenza di queste lesioni porta a morte immediata sul luogo (8).

1.9. Causa di morte

In caso di precipitazione le lesioni sono frequentemente incompatibili con la sopravvivenza dell'individuo. Può non esserci una corrispondenza tra la regione impattante e la sede della lesione fatale, poiché la decelerazione può determinare danni anche lontani dalla sede di contatto.

La morte è quindi secondaria all'importante traumatismo monocompartimentale o si verifica per sfacelo traumatico del corpo, legato alle gravi lesioni osteo viscerali. In particolare:

- Le lacerazioni di cuore o di aorta o distruzione traumatica dei visceri come fegato e milza, organi riccamente vascolarizzati, possono determinare delle emorragie, i quali effetti dipendono sia dall'entità che dalla velocità con cui si instaurano: una perdita di 400-500 millilitri di sangue in maniera non acuta, non determina disturbi apprezzabili nel soggetto sano; al contrario un rapido svuotamento, anche con volumi inferiori a un litro, può causare l'insorgenza di uno shock emorragico. Naturalmente per volumi elevati, superiori ai 2,5 litri, la morte può sopraggiungere indipendentemente dalla velocità di sangue perso (1);
- In caso di frattura del bacino, oltre al possibile interessamento viscerale, si possono avere lacerazioni a livello plesso venoso pre-sacrale oppure fratture dell'osso spongioso, con conseguente emorragia massiva a livello pelvico e successivo shock emorragico (9);
- La presenza di sanguinamenti a livello del capo può comportare la presenza di un ematoma epidurale, se la raccolta ematica è posta tra la dura madre e il tavolato

cranico, oppure di un'emorragia subaracnoidea, se il sangue si raccoglie tra aracnoide e pia madre. Essendo la teca cranica un contenitore non espandibile, la presenza di queste due entità può portare a un aumento della pressione intracranica (condizione definita "ipertensione endocranica") e l'effetto massa dato dal volume di sangue può determinare l'erniazione dei tessuti cerebrali e cerebellari attraverso strutture come: il tentorio del cervelletto (*ernia uncale*), lo speco tentoriale (*ernia centrale*), la falce cerebrale (*ernia subfalcina*), il forame occipitale (*ernia tonsillare*) oppure attraverso la stessa frattura della teca cranica (*ernia esterna*). L'erniazione porta a compressione e sofferenza vascolare dei tessuti cerebrali con conseguente possibile morte immediata, in particolare in caso di interessamento delle strutture bulbari dove sono presenti i centri di regolazione della respirazione e del battito cardiaco (7).

- La presenza di fratture e/o lussazioni a livello delle vertebre cervicali alte (da C1 a C4) può portare ad arresto respiratorio immediato a causa del danno a livello dei centri regolatori del respiro a livello del tronco encefalico (10).

Quando la caduta è da piccola o media altezza il decesso può non essere immediato, cosicché si possono sviluppare quadri di shock traumatico ed emorragie interne, che possono comunque portare a decesso il soggetto in un secondo momento.

1.10. Problemi medico-legali

Dal punto di vista medico-legale, le diagnosi differenziali sono legate al fatto che la precipitazione si può riscontrare in diverse situazioni come in caso di sospetto di omicidio, suicidio e incidente (1,3).

L'omicidio è relativamente raro e difficilmente l'esame necroscopico può fornire elementi dirimenti in tal senso, sebbene il rilievo di segni di colluttazione o di violenza sul cadavere possa porre il sospetto di dinamica omicidiaria.

Meno difficoltosa è invece la diagnosi di proiezione di cadavere, in cui verranno riscontrate lesioni non vitali e segni legati ad altre modalità di uccisione.

Il suicidio è un riscontro relativamente frequente e solitamente è preceduto da pregressi tentativi anticonservativi.

Il sopralluogo è un elemento chiave, poiché permette il rilievo sia del punto di impatto, sia dell'individuazione del punto di lancio, il quale potrebbe presentare (1,3):

- I "segni del rituale";
- La presenza di una sedia o di uno sgabello utilizzati per sporgersi dal parapetto;
- La presenza di impronte o segni di appoggio.

L'evento accidentale solitamente è legato ad occasione di lavoro; in questi casi la distanza tra il punto di lancio ed il punto di impatto del cadavere è in genere minore che nel suicidio, poiché tipicamente il suicida si dà un certo slancio prima del salto (3). Per quanto riguarda la distribuzione delle lesioni, come dimostrato da uno studio condotto da Ikram Kort et al. (11), sia in caso di caduta suicidaria che in caso di caduta accidentale, la testa è il punto più frequentemente colpito, mentre lesioni a livello degli arti e a livello pelvico sono state

più frequentemente osservate nei casi suicidari; questo può essere spiegato dal momento che spesso in ambito suicidario, l'atterraggio avviene primariamente sui piedi, con conseguenti lesioni bilaterali degli arti inferiori e calcaneari, mentre successivamente l'energia cinetica trasmessa in senso assiale può determinare la comparsa di fratture pelviche e scoppio delle vertebre lombari. In aggiunta, nelle precipitazioni suicidarie si ha un maggior numero di aree coinvolte da lesioni esterne e/o interne.

1.11. Riscontro diagnostico e autopsia giudiziaria

Secondo la legislatura italiana, esistono due tipi di autopsie, che seppur non differiscano tra loro per le modalità di esecuzione, presentano finalità differenti:

- Il Riscontro Diagnostico (RD): disciplinato dal regolamento di Polizia Mortuaria (DPR 285/1990) ed eseguito su *“i cadaveri delle persone decedute senza assistenza medica, trasportati ad un ospedale o ad un deposito di osservazione o ad un obitorio, nonché i cadaveri delle persone decedute negli ospedali, nelle cliniche universitarie e negli istituti di cura privati quando i rispettivi direttori, primari o medici curanti lo dispongano per il controllo della diagnosi o per il chiarimento di quesiti clinico-scientifici”* (12).

In particolare, nella morte senza assistenza sanitaria, il cadavere può essere destinato in maniera differente a seconda delle circostanze: in caso di sospetto di reato, la salma viene posta a disposizione dell’Autorità Giudiziaria, la quale potrà disporre l’esecuzione di una autopsia giudiziaria (descritta di seguito) oppure rilasciare il Nulla Osta per la sepoltura/cremazione del corpo; in caso di morte avvenuta apparentemente in assenza di sospetti di reato, la salma sarà sottoposta ad Autorità Sanitaria e trasportata presso l’obitorio comunale.

Nel caso di salma sottoposta ad Autorità Sanitaria, nonché di salma inizialmente messa a disposizione dell’Autorità Giudiziaria ma per la quale viene rilasciato Nulla Osta alla sepoltura/cremazione, spetterà poi al medico necroscopo stabilire la causa di morte attraverso l’esecuzione di un riscontro diagnostico.

- L'Autopsia Giudiziaria (AG), regolamentata dall'art.116 del Codice di Procedura Penale, viene disposta dalla Procura della Repubblica su cadaveri di soggetti vittime di reato o per la cui morte si ravvedano elementi costituenti possibili ipotesi di reato, come accertamento tecnico non ripetibile (13).

Il Riscontro Diagnostico e l'Autopsia Giudiziaria sono due accertamenti tecnicamente identici, tuttavia le loro finalità differiscono profondamente.

Nello specifico, il Riscontro Diagnostico ha come unico scopo, secondo le normative vigenti, la ricerca delle cause del decesso e deve essere necessariamente interrotto non appena queste vengano accertate (questo è anche il motivo per cui spesso non si procede all'apertura della teca cranica).

L'Autopsia Giudiziaria, disposta dal magistrato nei casi di morte con sospetto di reato, non solo mira a determinare le cause della morte, ma anche e soprattutto a rispondere ai quesiti posti dall'autorità giudiziaria e riguardanti epoca, causa e mezzi del decesso, nonché eventuali ulteriori elementi utili alle indagini.

2. Finalità

L'analisi della casistica e dell'attività obitoriale dei settori medico-legali consente di ottenere indicazioni dettagliate sull'incidenza, la distribuzione epidemiologica e le caratteristiche delle lesività riscontrate in soggetti precipitati da diverse altezze.

In questo lavoro, è stata esaminata la casistica riguardante i Riscontri Diagnostici relativi ai casi di precipitazione giunti presso l'Obitorio Comunale annesso all'Istituto di Medicina Legale dell'Università degli Studi di Genova nel periodo 2021-2025.

L'obiettivo di questo lavoro è delineare:

- Incidenza dei decessi per precipitazione nel settore medico-legale genovese e la tendenza all'aumento o alla diminuzione nel tempo;
- Caratteristiche demografiche più frequenti delle vittime;
- Dinamica prevalente (omicidiaria, suicidaria o accidentale);
- Modalità lesive e zone del corpo più frequentemente interessate.

3. Materiali e metodi

Per la realizzazione di questo studio retrospettivo sono stati analizzati i registri autoptici in custodia presso l'Istituto di Medicina Legale dell'IRCSS Ospedale Policlinico San Martino di Genova relativi all'arco temporale compreso tra il 1 gennaio 2021 ed il 31 dicembre 2025. Su un totale di 2610 autopsie eseguite nel periodo oggetto di studio, ne sono state selezionate 114 (4% del totale) relative a soggetti deceduti per “*gravi lesioni osteo-viscerali multiple secondarie a precipitazione*”.

Criteri di inclusione:

- Causa di morte secondaria a precipitazione;
- Presenza di dati autoptici.

Criteri di esclusione:

- Casi presentanti documentazione incompleta;
- Autopsie giudiziarie (AG);
- Casi avvenuti prima o dopo il periodo oggetto di studio.

In merito alle Autopsie Giudiziarie, queste non sono state incluse nel presente studio in quanto eseguite da medici legali nominati dal Pubblico Ministero (PM) e non necessariamente operanti nell'ambito dell'Istituto. Di conseguenza, in relazione anche alla sensibilità dei dati ottenuti, per tali accertamenti autoptici vi è una totale assenza di documentazione e di relativi dati, indispensabili per la realizzazione di tale studio.

Per tale ragione, delle 114 autopsie in cui la causa di morte era indicata come “*gravi lesioni osteo-viscerali multiple secondarie a precipitazione*”, sono state escluse le sole 4 autopsie giudiziarie riguardanti certamente (come emerso dall'analisi dei pochi dati circostanziali

presenti nei registri studiati) soggetti deceduti a seguito di precipitazione. Tuttavia, non è possibile escludere che i casi di autopsie giudiziarie relativo a morti secondarie a precipitazione nel periodo oggetto di studio siano in realtà più numerosi, poiché nei registri consultati, per tali indagini, non sono stati riportati dati circostanziali, né le cause del decesso e tantomeno le informazioni relative all'esame necroscopico effettuato.

Pertanto, la casistica finale sulla quale è stata condotta successivamente l'analisi dei dati è risultata composta dei soli 110 riscontri diagnostici relativi ai casi di morte avvenuti a seguito di precipitazione.

Per ciascuna di queste autopsie, sono state prese in considerazione differenti variabili:

- La data di trasporto della salma presso l'obitorio;
- La data dell'autopsia;
- Il sesso;
- L'età;
- La presenza di eventuali dati circostanziali;
- L'esame cadaverico esterno, comprendente l'analisi del capo, torace, addome, arti superiori, arti inferiori e la regione dorsale;
- La sezione cadaverica, comprendente l'analisi delle sierose (peritoneo, pleure e pericardio), il sistema cardiovascolare, il sistema respiratorio, il fegato, l'apparato locomotore, il sistema nervoso centrale;
- Gli esami tossicologici estemporanei, indispensabili per la ricerca di sostanze quali anfetamina, metanfetamina, barbiturici, benzodiazepine, cocaina, EDDP (metabolita del metadone), oppioidi, antidepressivi triciclici, tetraidrocannabinolo.

4. Risultati

4.1. Distribuzione degli eventi negli anni (2021-2025)

Dalla consultazione dei registri custoditi presso l'Istituto di Medicina Legale di Genova, è emerso che nel periodo 2021-2025 si sono verificati 110 casi di precipitazione rispondenti ai criteri di inclusione precedentemente elencati; con una media di 22 eventi precipitativi per anno.

Analizzando la distribuzione dei casi oggetto di studio per ciascun anno, sono stati ottenuti i seguenti risultati [Grafico 3]:

- 15 casi nel 2021;
- 22 casi nel 2022;
- 24 casi nel 2023;
- 29 casi nel 2024;
- 20 casi nel 2025.

Si evince, pertanto, come l'anno 2024 sia stato quello che ha registrato il maggior numero di eventi (29).

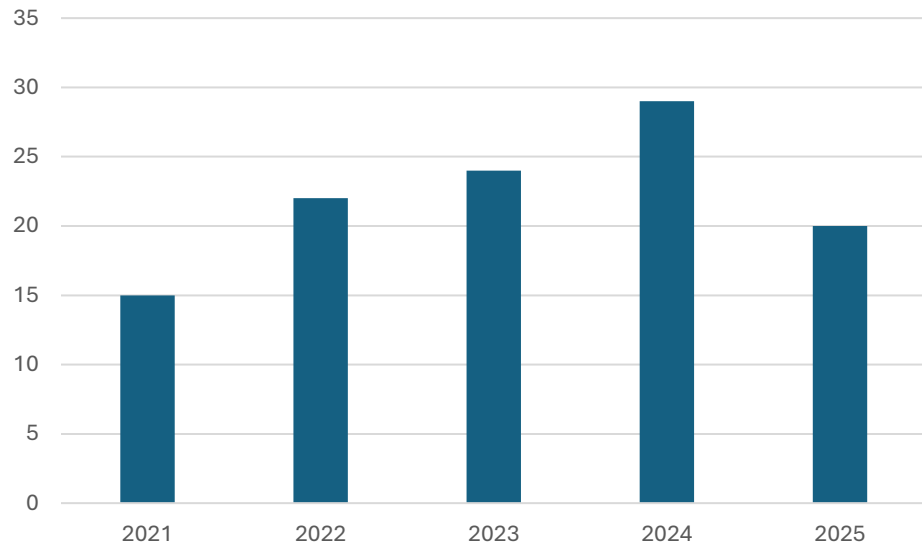


Grafico 3: Andamento dell'evento negli anni 2021-2025

4.2. Età

I dati ottenuti sono stati poi analizzati mettendoli in relazione con l'età dei soggetti, al fine di evidenziare eventuali correlazioni e differenze significative tra le diverse classi anagrafiche nei casi di decesso secondari a precipitazione.

Da tale analisi è emerso che la fascia di età più colpita risulta essere quella degli over 75, con 44 casi (40%); mentre quelle meno colpite sono le fasce di età più giovani come quella dei soggetti con età compresa tra 0-17 anni (con soli 2 casi) e 18-29 anni (con soli 4 casi).

Le restanti fasce di età (30-44 anni, 45-59 anni e 60-74 anni) hanno registrato rispettivamente un totale di 10-18-32 casi [Grafico 4].

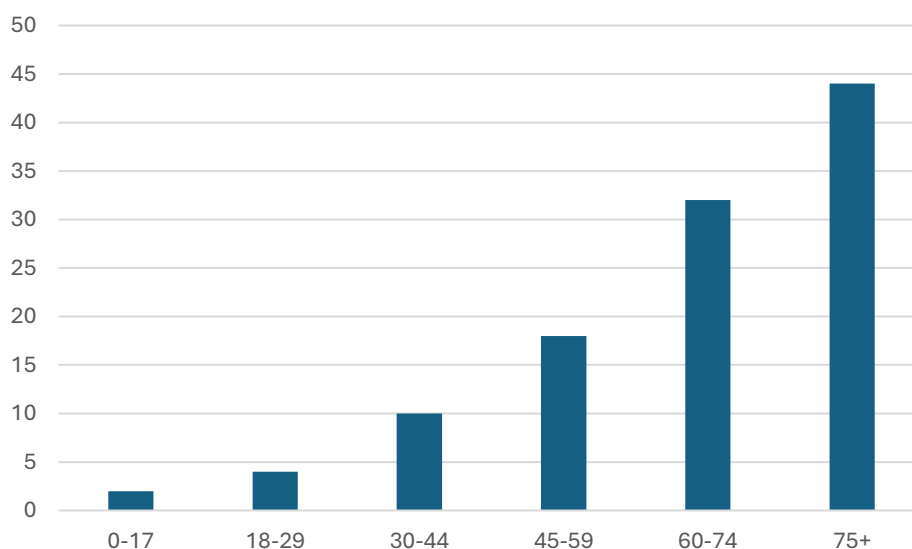


Grafico 4: Suddivisione degli eventi secondo classi di età

Inoltre, analizzando i dati relativi all'età dei casi per ciascun anno, come si può notare nella tabella di seguito riportata [Grafico 5], la classe di età degli over 75 è la più rappresentata negli anni 2021, 2023, 2024 e 2025, rispettivamente con 6, 11, 12 e 10 casi; nel 2022 questa tendenza non viene mantenuta, con la classe più interessata costituita da quella di età compresa tra 60-74 anni, con un totale di 12 individui (55%) mentre negli

over 75 ne sono stati registrati poco meno della metà (5 casi). Inoltre, sempre in riferimento all'analisi dei casi relativi all'anno 2022, i dati ottenuti per la classe d'età più giovane (0-17 anni), sono perfettamente in linea con quelli relativi alla casistica dell'anno 2021.

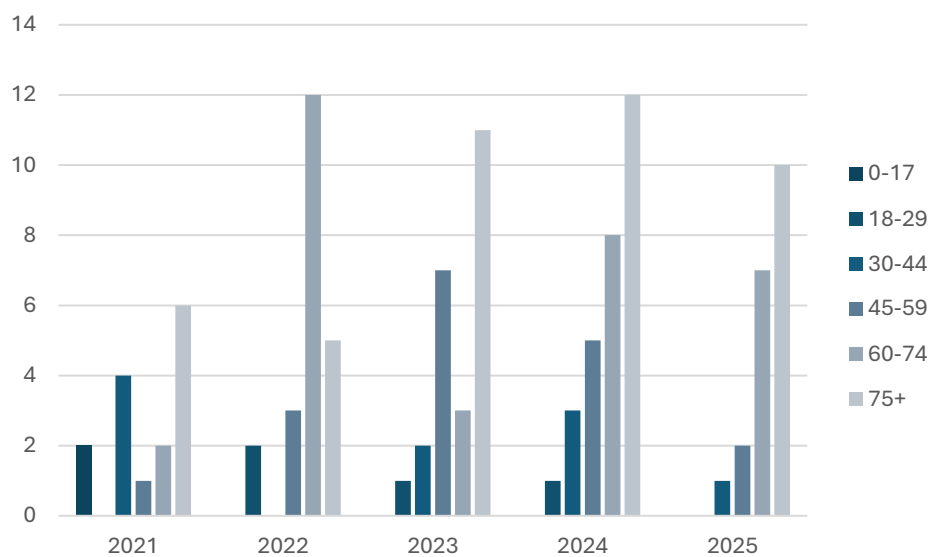


Grafico 5: Distribuzione degli eventi secondo classi d'età negli anni 2021-2025

4.3. Sesso

Analizzando i dati raccolti in relazione al sesso, risulta che i soggetti più colpiti sono quelli di sesso maschile, con 61 casi (55%), mentre sono 49 i casi di sesso femminile (45%) [Figura 1]. L'età media dei soggetti di sesso maschile è 67 ± 19 anni e nel sesso femminile $63 \pm 19,7$ anni.

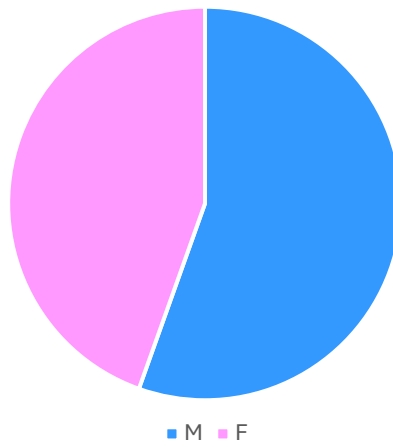


Figura 1: Distribuzione degli eventi secondo il sesso dell'individuo

Se i dati, analizzati in base al sesso, vengono poi valutati sulla base della distribuzione nei singoli anni oggetto dello studio, si può notare come [Grafico 6]:

- Negli anni 2021 e 2022 il sesso femminile risulta maggiormente interessato, rispettivamente con 10 e 14 casi contro i 5 ed 8 casi relativi ai soggetti di sesso maschile;
- Negli anni 2023, 2024 e 2025, la situazione si ribalta, con il sesso maschile che risulta maggiormente interessato, rispettivamente con 16, 19 e 13 casi contro i 8, 10 e 7 casi relativi al sesso femminile.

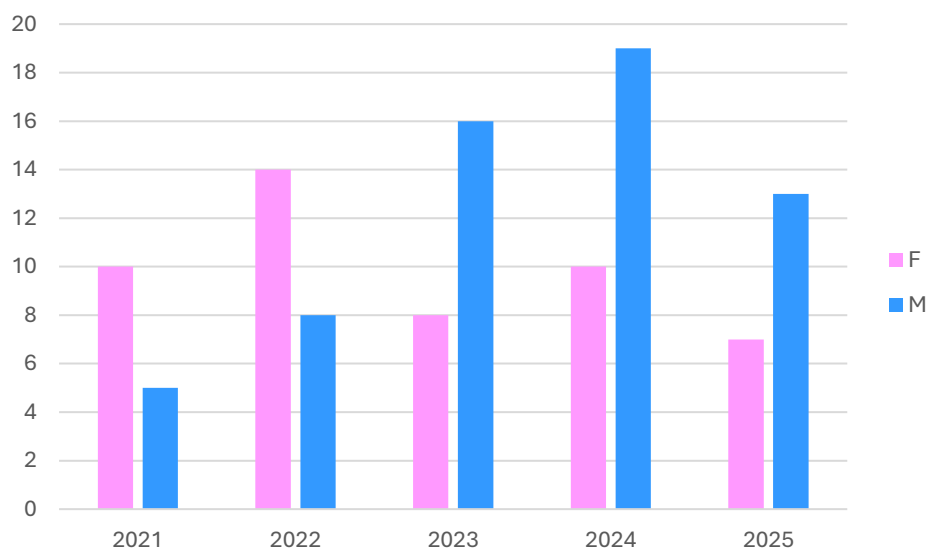


Grafico 6: Distribuzione degli eventi negli anni 2021-2025 secondo il sesso

Inoltre, comparando tutti questi dati, emerge come, in relazione alle classi di età [Grafico 7], il genere maschile sia maggiormente rappresentato per la fascia di età 60-74 anni e tra gli over 75, salvo nelle fasce 0-17, 18-29 e 30-44 dove gli eventi sono equamente distribuiti tra i due sessi, rispettivamente con 1, 2 e 5 casi.

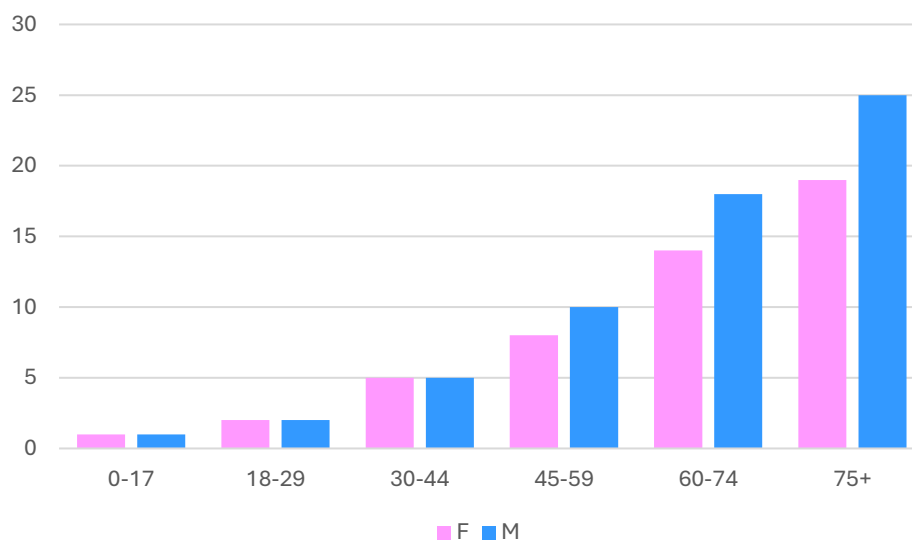


Grafico 7: Divisione secondo sesso e classe di età

4.4. Dinamica prevalente

Nell'ambito dei casi analizzati, i dati circostanziali, potenzialmente utili a fornire un orientamento circa la dinamica del decesso, non sempre erano presenti o comunque dirimenti al fine di porre una diagnosi differenziale tra omicidio, suicidio o evento di natura accidentale.

Come già illustrato e riportato in precedenza nella sezione "Materiali e Metodi" del presente elaborato, nei casi di morti avvenute in circostanze sospette di reato, gli accertamenti necroscopici non sono eseguiti in qualità di Riscontri Diagnostici ma come Autopsie Giudiziarie. Queste ultime non sono state incluse nel presente elaborato in quanto, trattandosi di dati sensibili, questi non risultano essere in nostro possesso.

Pertanto, partendo da tali premesse, è verosimile ritenere che nella casistica analizzata nel presente studio non rientrino episodi riconducibili a dinamiche omicidiarie, sebbene non sia possibile escludere a priori tale eventualità, in considerazione delle difficoltà spesso riscontrate nella diagnosi differenziale tra omicidio e suicidio nei casi di precipitazione.

Con riferimento alle altre due dinamiche comunemente riscontrate nelle morti per precipitazione (accidentale e suicidaria), dall'analisi dei dati circostanziali disponibili, relativi ai 110 riscontri diagnostici oggetto di studio, la dinamica accidentale risulta essere quella meno frequente con soli 10 casi mentre i restanti 100 appaiono presumibilmente riconducibili a dinamiche suicidarie [Figura 2].

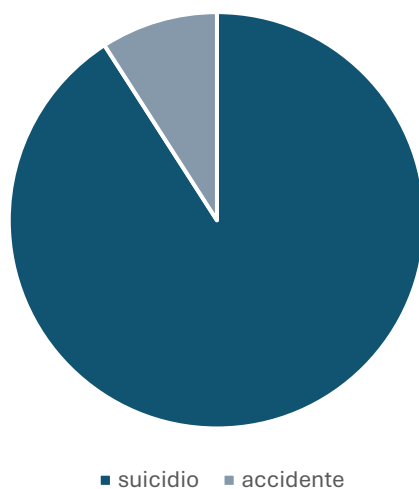


Figura 2: Dinamica prevalente

Analizzando la dinamica prevalente secondo il sesso [Grafico 8], si può notare come:

- I 10 casi di morte accidentali risultino tutti di sesso maschile;
- Dei 100 casi di dinamica suicidaria, si sono riscontrati 49 soggetti di sesso femminile (49%) e 51 di sesso maschile (51%).

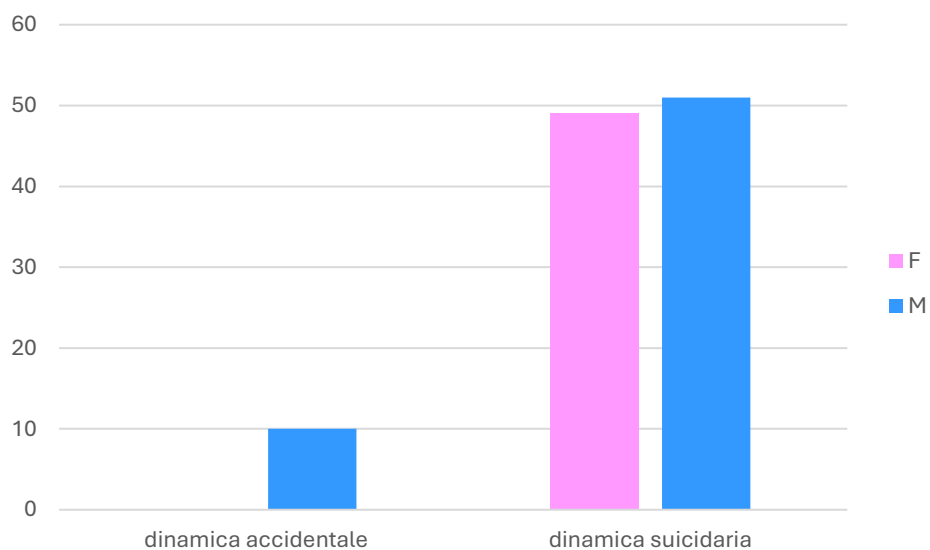


Grafico 8: Distribuzione della dinamica prevalente secondo il sesso

4.5. Lesività esterna

Per l'analisi della lesività esterna sono state prese in considerazione le lesività cutanee riscontrate all'esame cadaverico esterno; in particolare:

- Escoriazioni;
- Ecchimosi;
- Ferite lacere e lacero-contuse.

4.5.1. Escoriazioni

Le escoriazioni sono lesività superficiali che, nei casi di precipitazione, sono generalmente determinate allo sfregamento o al contatto violento della cute con superfici ruvide durante la caduta o nell'impatto finale contro il suolo.

La presenza di escoriazioni, sia da sole che accompagnate eventualmente da ecchimosi (*complesso ecchimoto-escoriativo*), all'esame esterno è stata rilevata in 78 sulle 110 autopsie prese in considerazione per il presente studio (71%) [Figura 3].

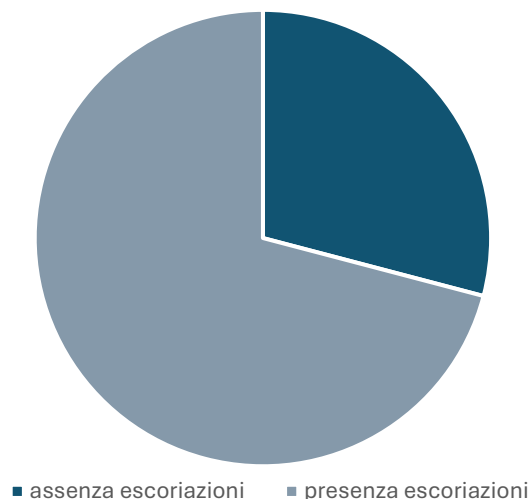


Figura 3: Presenza o Assenza di escoriazioni all'esame cadaverico esterno

Le escoriazioni riscontrate sui cadaveri sottoposti ad indagine autoptica sono state successivamente rapportate ai diversi distretti anatomici interessati da tali lesività. Da tale analisi sono emersi i valori riportati nella tabella sottostante [Tabella 1], da cui si evince che la maggior parte delle lesioni a carattere escoriativo interessa gli arti inferiori (40 casi) e gli arti superiori (36 casi), mentre il capo risulta coinvolto in 22 casi; torace e addome rappresentano invece i distretti meno frequentemente colpiti (rispettivamente coinvolti in 13 e 16 casi).

	Capo	Torace	Addome	AASS	AAII
<i>Presenza di escoriazioni</i>	22	13	16	36	40
<i>Assenza di escoriazioni</i>	56	65	60	42	38

Tabella 1: Distribuzione delle escoriazioni all'esame cadaverico esterno

4.5.2. Ecchimosi

Le ecchimosi rappresentano anch'esse lesioni superficiali facilmente riscontrabili nei casi di soggetti deceduti a seguito di precipitazione. Tali lesioni sono infatti determinate a causa della rottura dei vasi secondaria a traumi di natura contusiva subiti dal corpo durante la caduta o al momento dell'impatto con il suolo.

Per quel che concerne questo tipo di lesioni, il riscontro di ecchimosi all'esame esterno, isolate o associate ad escoriazioni (*complesso ecchimotico-escoriativo*), è stato rilevato in 72 autopsie (65%) [Figura 4].

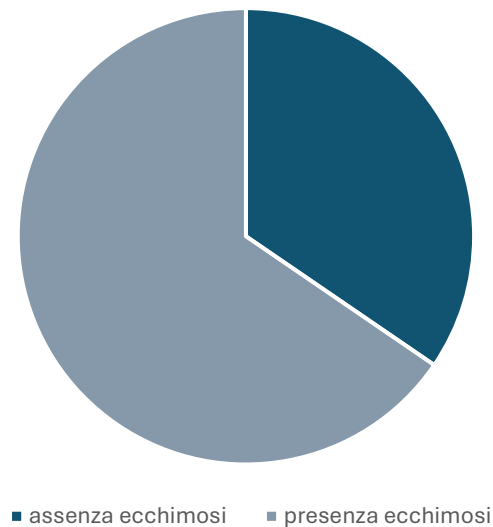


Figura 4: Presenza/Assenza di ecchimosi all'esame esterno

La distribuzione [Tabella 2] di tali lesività nei vari distretti anatomici ha mostrato un maggior interessamento degli arti inferiori (37 casi) e superiori (32 casi), in linea con quanto evidenziato in precedenza per le lesioni a carattere escoriativo. Al capo, invece, tali lesioni sono state riscontrate solo in 18 casi, con torace e addome che costituiscono le regioni meno interessate (rispettivamente 8 e 6 casi).

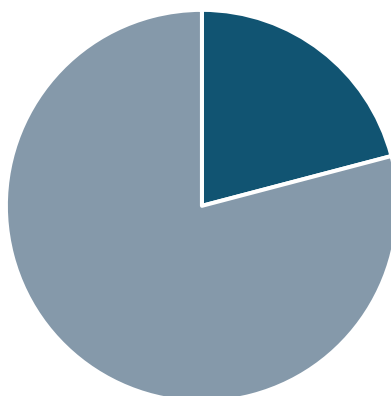
	Capo	Torace	Addome	AASS	AAII
<i>Presenza di ecchimosi</i>	18	8	6	32	37
<i>Assenza di ecchimosi</i>	54	64	66	40	35

Tabella 2: Distribuzione delle ecchimosi all'esame cadaverico esterno

4.5.3. Ferite lacere e lacero-contuse

La dinamica della precipitazione può inoltre determinare, in seguito all'impatto con ostacoli intermedi o con il suolo, la comparsa di ferite lacere e/o lacero-contuse, ossia soluzioni di continuo della cute con esposizione dei tessuti molli sottostanti, con una profondità variabile a seconda della gravità del trauma subito.

La presenza di tale lesività all'esame esterno è stata rilevata in 87 autopsie delle 110 autopsie (79%) [Figura 5].



■ assenza ferite lacere e lacero-contuse ■ presenza ferite lacere e lacero-contuse

Figura 5: Presenza/Assenza di ferite lacere e/o lacero-contuse all'esame cadaverico esterno

A differenza di quanto emerso dall'analisi di distribuzione delle precedenti lesività analizzate, le ferite lacere e/o lacero-contuse hanno mostrato una maggiore distribuzione a livello della regione del capo, dove sono state riscontrate in 47 dei casi selezionati, seguita dagli arti inferiori (35 casi) e da quelli superiori (29 casi). Ferite lacere e lacero-contuse sono state riscontrate, invece, solo in 5 casi a livello toracico e 2 a livello addominale [Tabella 3].

	Capo	Torace	Addome	AASS	AAII
<i>Presenza di ferite lacere e/o lacero contuse</i>	47	5	2	29	35
<i>Assenza di ferite lacere e/o lacero contuse</i>	40	82	85	58	52

Tabella 3: Distribuzione delle ferite lacere e/o lacero-contuse all'esame cadaverico esterno

4.6. Lesività interna

4.6.1. Lesività del capo

Nel corso delle indagini necroscopiche, la lesività del capo è stata inizialmente valutata come presenza di eventuali segni di discontinuità del fisiologico profilo osseo della teca cranica, percepibili all'esame esterno come scrosci ossei palpatori del capo; questi si sono resi evidenti in 41 delle 110 autopsie analizzate (37%) [Figura 6].

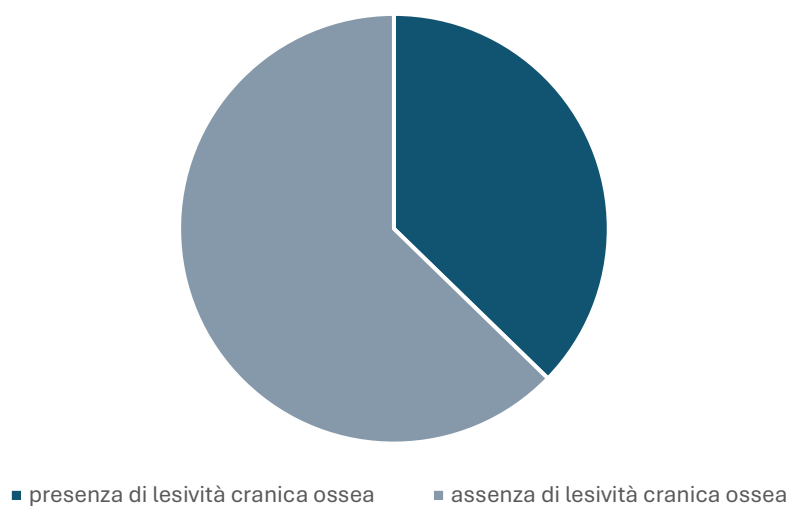


Figura 6: Presenza o assenza di lesività ossea cranica

Per quel che concerne l'interpretazione dei dati relativi alla lesività interna riscontrata nel distretto cefalico occorre necessariamente considerare che, in accordo con quanto previsto dal regolamento di Polizia Mortuaria e riportato nel paragrafo 1.11 del presente elaborato, i Riscontri Diagnostici hanno come unico scopo quello di ricercare le cause del decesso e, pertanto, vanno necessariamente interrotti ogni qual volta queste vengano accertate. Per tale ragione, in 60 dei 110 casi analizzati non si è ritenuto necessario procedere all'apertura della teca cranica, poiché la sola eviscerazione degli organi toraco-addominali aveva già

consentito l'individuazione della causa del decesso, rendendo pertanto non necessaria un'ulteriore indagine a livello cranico.

Dei restanti 50 casi per cui si è ritenuto necessario procedere all'apertura della teca cranica, in 40 è stato possibile riscontrare differenti tipologie di lesioni:

- Fratture della teca cranica;
- Emorragie (subdurali/subaracnoidee/intraparenchimali);
- Lacerazioni del parenchima cerebrale;
- Frattura della base cranica.

In questi 50 casi, l'analisi dei dati relativi alla lesività appena descritta ha permesso di riscontrare [Grafico 9]:

- Fratture delle ossa della volta cranica in 28 casi (56%);
- Fratture delle fosse craniche in 36 casi (72%);
- Lacerazioni a livello del parenchima cerebrale in 12 casi (24%);
- emorragie cerebrali di diversa natura in 19 casi (38%).

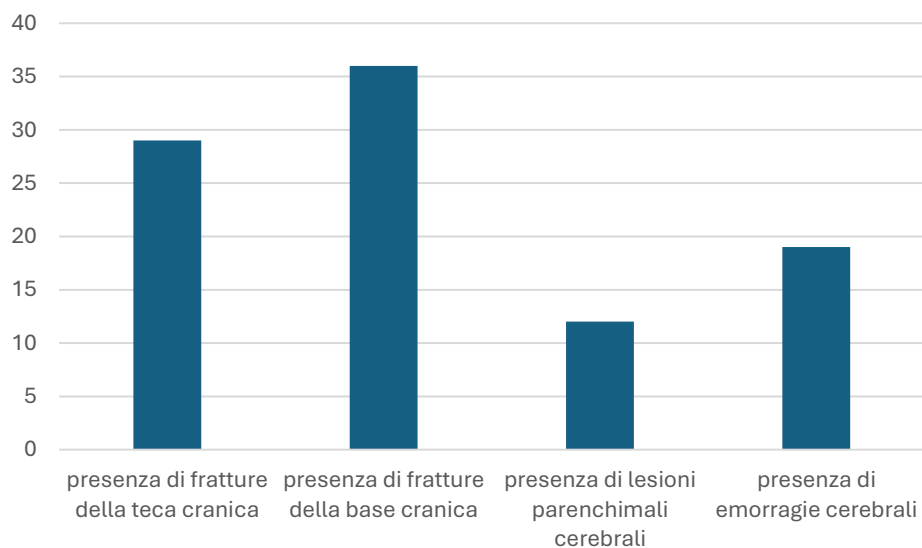


Grafico 9: Lesività SNC all'esame cadaverico interno

4.6.2. Lesività toracica

Nell'analisi della lesività toracica sono state considerate le seguenti tipologie di lesioni:

- Lesività costale e/o sternale;
- Lesività pleurica;
- Lesività polmonare;
- Lesività pericardica;
- Lesività dell'apparato cardiovascolare.

Lesività costale e/o sternale

La presenza di lesività ossea a livello toracico è stata valutata sia mediante esame cadaverico esterno, percepibile attraverso scrosci ossei palpatori (segno del “sacco di noci”), sia attraverso esame cadaverico interno.

Con riferimento alla presenza di scrosci ossei alla palpazione, questa è stata rilevata in 73 dei 110 casi analizzati (66% del totale) [Figura 7].

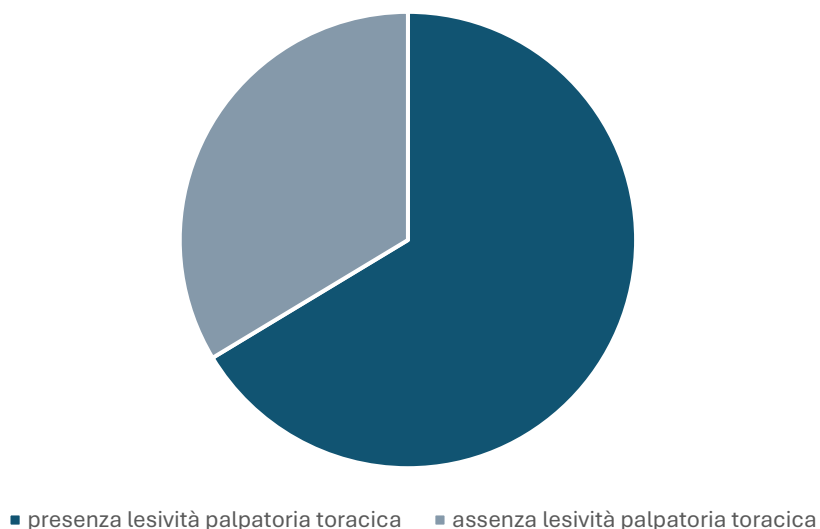
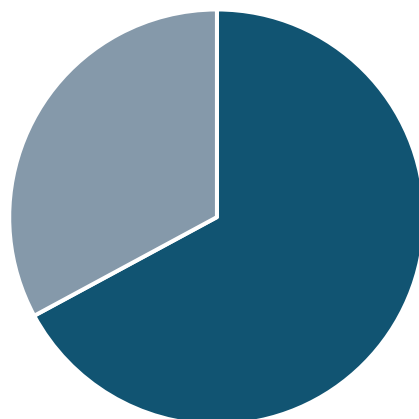


Figura 7: Presenza/Assenza di lesività palpatoria toracica

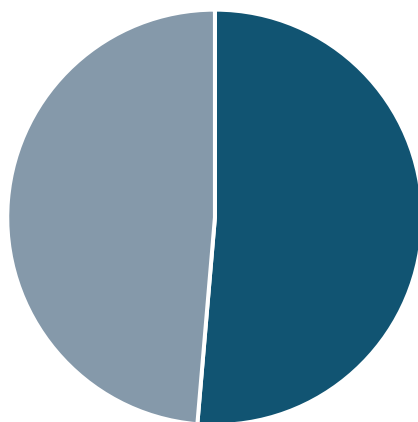
Nelle 73 salme presentanti scrosci ossei palpatori all'esame esterno, è stata effettivamente riscontrata all'esame autoptico la presenza di fratture costali e/o sternali in 49 casi (67%) [Figura 8].



- rilevamento fratture all'esame interno
- non rilevamento fratture all'esame interno

Figura 8: Riscontro fratture costali e/o sternali all'esame interno nei soggetti presentanti scrosci ossei palpatori

Nelle restanti 37 salme, nelle quali non erano stati rinvenuti scrosci ossei palpatori all'esame esterno, 19 di queste (51%) presentavano fratture costali e/o sternali [Figura 9].



- rilevamento fratture all'esame interno
- non rilevamento fratture all'esame interno

Figura 9: Riscontro fratture costali e/o sternali all'esame interno nei soggetti non presentanti scrosci ossei palpatori

Lesività pleurica

I casi caratterizzati dal riscontro di lesività pleurica comprendono tutti i cadaveri che, all'esame autoptico, mostravano:

- Infarcimento emorragico della pleura viscerale e/o parietale;
- Emotorace, con conseguente presenza di sangue libero o coagulato nei cavi pleurici;
- Lacerazioni della pleura.

Tali lesività sono state osservate in un totale di 63 casi sulle 110 autopsie considerate (57% del totale) [Figura 10].

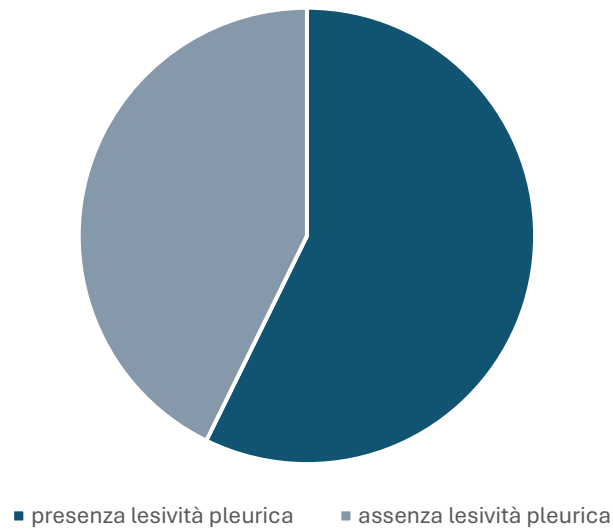


Figura 10: Presenza/Assenza di lesività pleurica

I 63 casi in cui è stata effettivamente riscontrata all'autopsia una lesività a livello pleurico sono stati ulteriormente sulla base degli specifici quadri lesivi osservati [Figura 11]. In particolare:

- In 62 casi è stata rilevata la presenza di sangue libero all'interno dei cavi pleurici;
- In un solo caso è stata documentata una lacerazione pleurica.

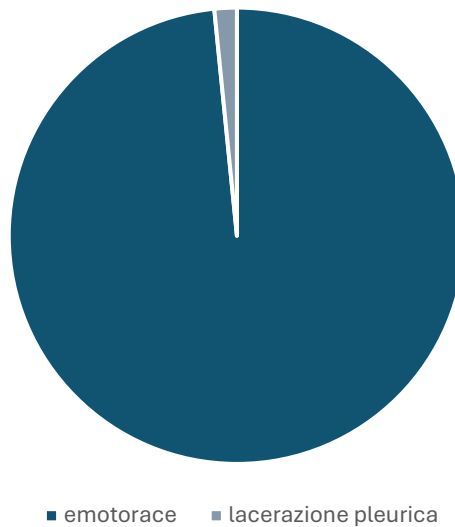


Figura 11: Lesività pleurica

Lesività dell'apparato respiratorio

Nella casistica oggetto di studio, per lesività a livello dell'apparato respiratorio, si intende l'evidenza di lacerazioni e/o infarcimenti emorragici interessanti il parenchima polmonare, nel loro insieme riscontrati in 67 dei 110 casi analizzati (61% del totale) [Figura 12].

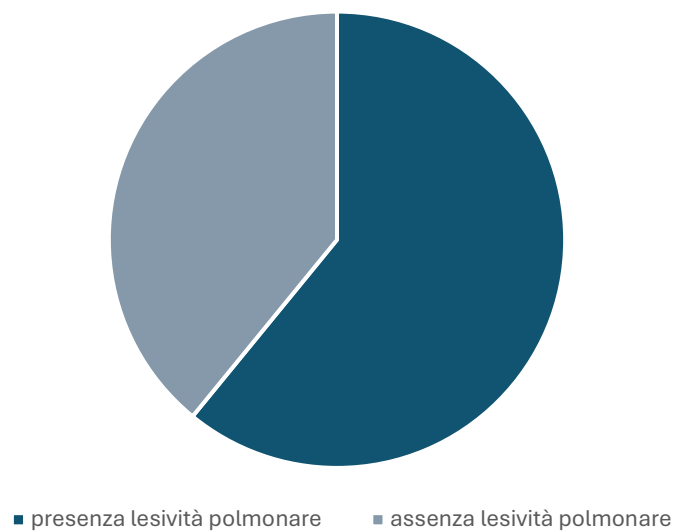


Figura 12: Presenza/Assenza di lesività polmonare

Lesività pericardica

Nelle autopsie in cui è stata riscontrata lesività pericardica, sono stati inclusi tutti i soggetti che, al riscontro autoptico, presentavano:

- Emopericardio con eventuale presenza di focaccia ematica (ossia di sangue coagulato nel cavo pericardico);
- Lacerazioni pericardiche.

Nel loro insieme, tali lesività sono state evidenziate in un totale di 51 casi su 110 (46% del totale) [Figura 13].

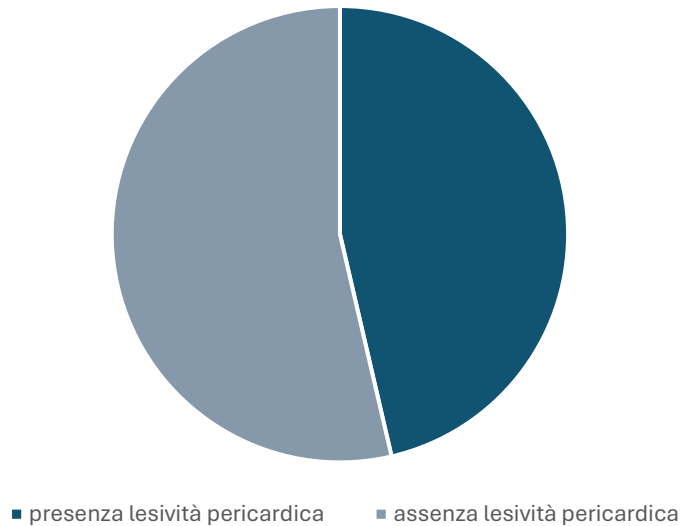


Figura 13: Presenza/Assenza di lesività pericardica

I 51 casi in cui sono state rinvenute le lesività pericardiche precedentemente descritte, sono stati ulteriormente suddivisi sulla base della specificità delle singole lesioni riscontrate; da tale analisi sono emersi [Grafico 10]:

- 30 casi di lacerazioni pericardiche;
- 26 casi di emopericardio;

- 10 casi di lesività combinata (presenza contemporanea sia di lacerazioni che emopericardio).

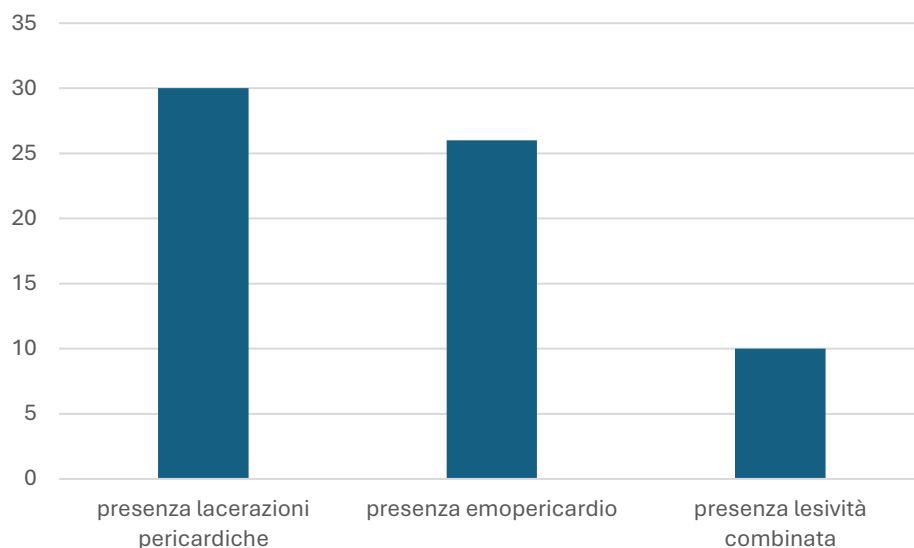


Grafico 10: Lesività pericardica specifica

Lesività dell'apparato cardiovascolare

La presenza di lesività a livello dell'apparato cardiovascolare, da intendersi come riscontro di lesioni sia a livello cardiaco che a livello dei grossi vasi (in particolare del distretto aortico), è stata riscontrata in 54 casi sui 110 totali (49%) [Figura 14].

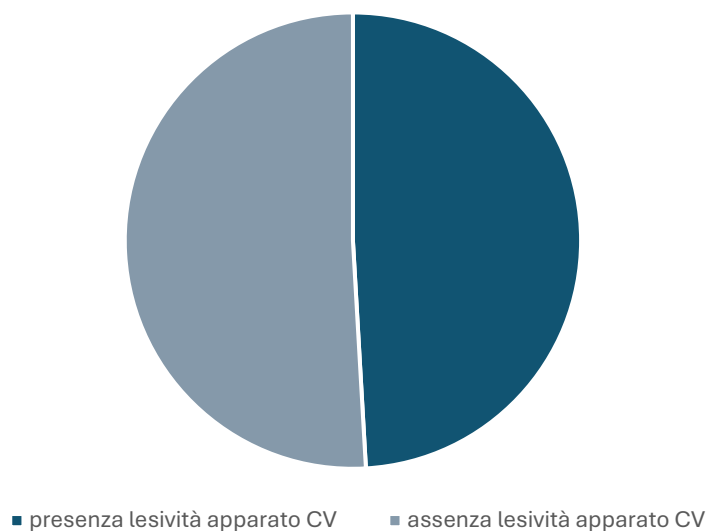


Figura 14: Presenza/Assenza di lesività apparato CV

Il gruppo di 54 casi presentante lesività a livello dell'apparato cardiovascolare è stato ulteriormente analizzato sulla base della lesività prevalente; da tale analisi è emersa la presenza delle seguenti lesioni caratteristiche:

- Lacerazioni a tutto spessore oppure intimali della parete aortica;
- Infarcimento dei tessuti periaortici;
- Contusioni epicardiche/miocardiche;
- Lacerazioni delle camere cardiache (atri e ventricoli);

Suddividendo i dati raccolti in base al distretto maggiormente interessato, è stato possibile registrare [Grafico 11]:

- 45 casi (83%) con riscontro di lesività aortica, quest'ultima comprendente casi con infarcimento periaortico nonché quelli presentanti lacerazioni aortiche intimali o a tutto spessore, indipendentemente dal tratto di arteria coinvolto;
- 22 casi (41%) presentanti lesività cardiaca, ovvero contusioni emorragiche a livello epicardico/miocardico nonché lacerazioni delle camere atriali e ventricolari;
- 14 casi (26%) con riscontro di lesività combinata, sia a livello aortico che cardiaco.

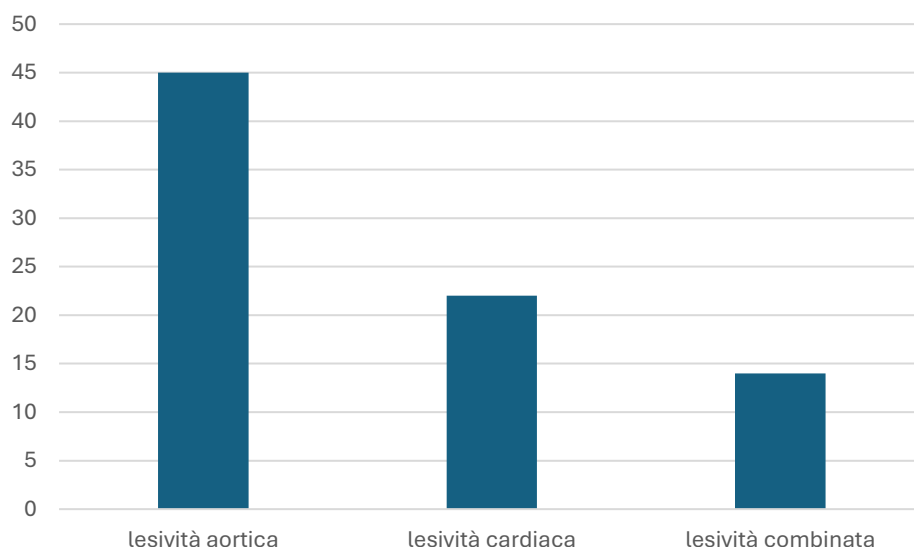


Grafico 11: Localizzazione lesività apparato CV

4.6.3. Lesività addominale

Nello studio della lesività addominale in soggetti deceduti a seguito di precipitazione, sono state prese in considerazione come principali sedi di lesività:

- Il peritoneo, la cui lesività viene descritta dalla presenza di emoperitoneo (ossia presenza di sangue libero in addome) e/o lacerazioni del foglietto peritoneale;
- Il fegato, il quale tipicamente può presentare lacerazioni e/o contusioni;
- La milza, la cui lesività è caratterizzata da lacerazioni, contusioni o franche emorragie parenchimali.

Per ciascuna sede è stata studiata la lesività più tipica e la loro eventuale coesistenza, i cui risultati sono i seguenti [Grafico 12]:

- 34 casi di lesività peritoneale (31% del totale). Di questi, in 33 è stato riscontrato emoperitoneo, in un singolo caso è stata descritta una contusione retroperitoneale e in nessuno vi era la presenza di franche lacerazioni peritoneali;

- 56 casi di lesività epatica (51% del totale);
- 28 casi di lesività splenica (25% del totale);
- 17 casi di lesività peritoneale e splenica (15% del totale);
- 19 casi di lesività peritoneale ed epatica (17% del totale);
- 15 casi di coesistenza di tutte le lesività (14% del totale).

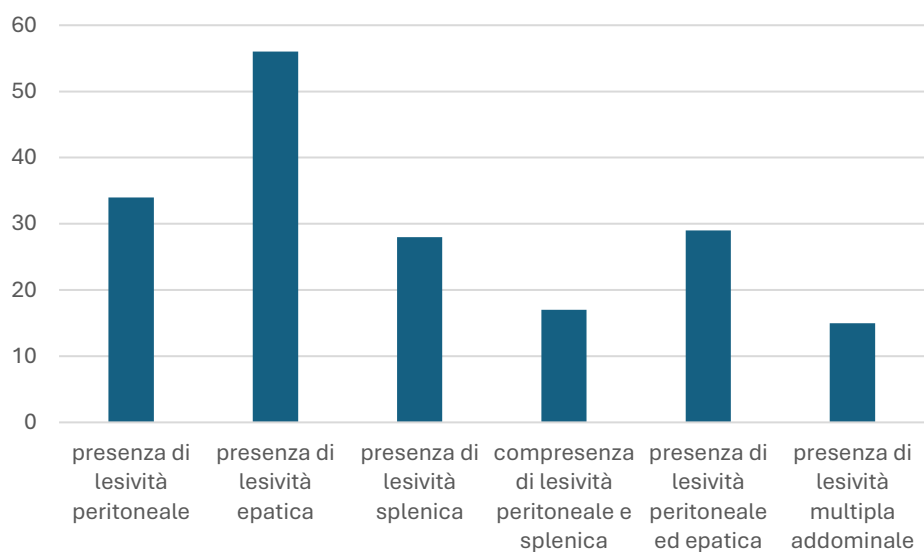


Grafico 12: Distribuzione della lesività addominale

4.6.4. Lesività del sistema osteo-articolare

Nello studio del sistema osteoarticolare, sono state prese in considerazione:

- Fratture degli arti superiori (AASS);
- Fratture degli arti inferiori (AAII);
- Fratture della colonna vertebrale e del bacino.

In generale, nella casistica analizzata, la presenza di fratture ossee a livello dell'apparato osteo-articolare nelle regioni sopra elencate rilevate sia da un punto di vista di esame cadaverico esterno (presenza di scrosci ossei palpatori e/o alterazioni del normale profilo anatomico) sia da un punto di vista di esame cadaverico interno, è stata riscontrata in 83 casi (75% del totale) [Figura 15].

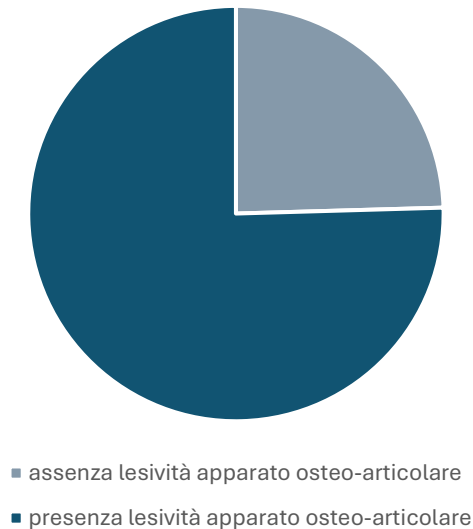


Figura 15: Presenza/Assenza lesività apparato osteo-articolare

Fratture degli arti superiori

La presenza di lesività ossea a livello degli arti superiori, intesa come alterazione del normale profilo anatomico e/o presenza di monconi ossei fratturati esposti, è stata rilevata in 54 casi su 110 (49% del totale) [Figura 16].

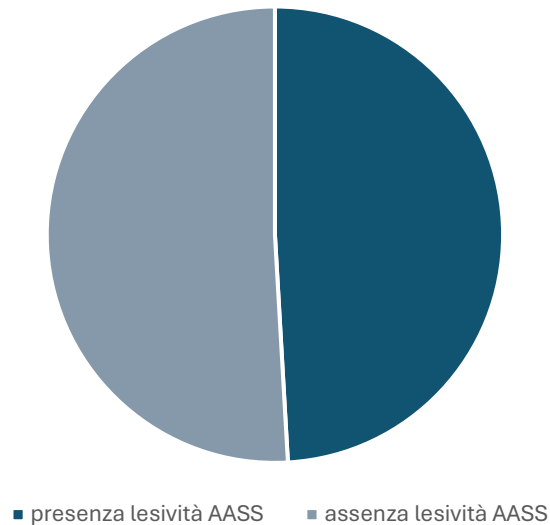


Figura 16: Presenza/Assenza di lesività agli AASS nella casistica in studio

A seconda della localizzazione della frattura, i 54 casi sono stati suddivisi in [Grafico 13]:

- 7 casi con frattura a livello della spalla (articolazione gleno-omeroale) (13%);
- 23 casi con frattura dell'omero (43%);
- 18 casi con frattura del gomito (33%);
- 11 casi con frattura dell'avambraccio (fratture di radio e/o ulna) (20%);
- 13 casi con frattura del polso (articolazione radio-carpica) (24%);
- 5 casi con fratture multiple agli arti superiori (9%).

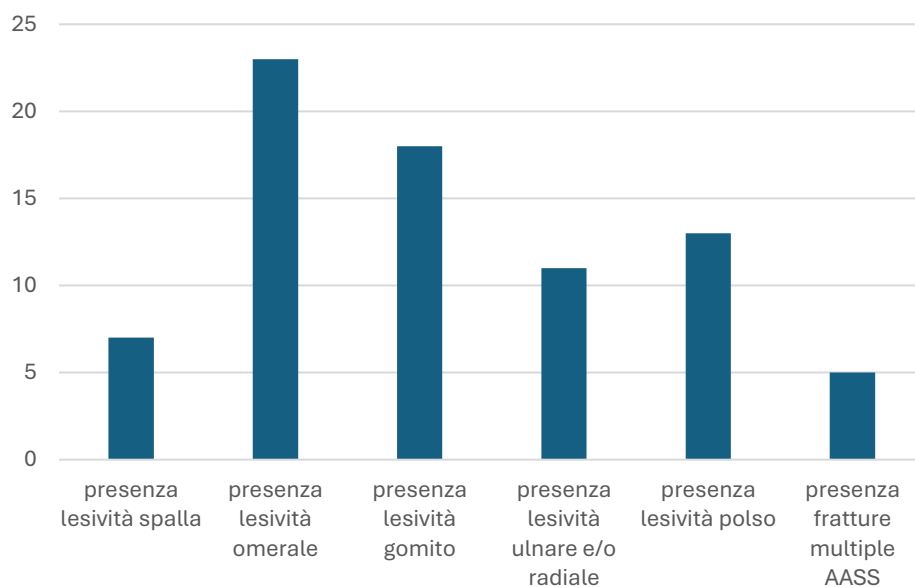


Grafico 13: Localizzazione lesività AASS

Fratture degli arti inferiori

La presenza di lesività ossea a livello degli arti inferiori, intesa come alterazione del profilo anatomico, presenza di fratture esposte e/o presenza di movimenti preternaturali alla movimentazione all'esame esterno, è stata rilevata in 57 casi (52% del totale) [Figura 17].

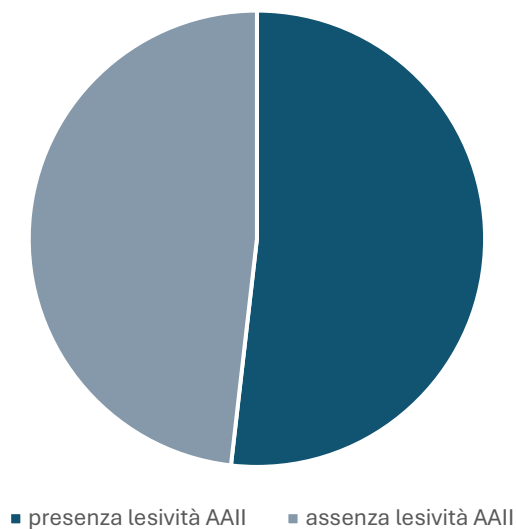


Figura 17: Presenza/Assenza di lesività agli AAIL nella casistica in studio

In maniera analoga a quanto fatto per gli arti superiori, un'ulteriore suddivisione della casistica è stata effettuata per analizzare quale tipologia di frattura fosse prevalente a carico dell'arto inferiore; in particolare sono state prese in considerazione le fratture di femore, dell'articolazione del ginocchio, della gamba (tibia e/o perone) e della caviglia (articolazione tibio-tarsica). Sulla base di questa suddivisione, i risultati ottenuti sono stati [Grafico 14]:

- 49 casi di frattura di femore (86%);
- 16 casi di frattura dell'articolazione del ginocchio (28%);
- 16 casi di frattura della gamba (tibia e/o perone) (28%);
- 17 casi di frattura della caviglia (articolazione tibio-tarsica) (30%);
- 7 casi in cui vi era la presenza contemporanea in tutte le regioni considerate (12%).

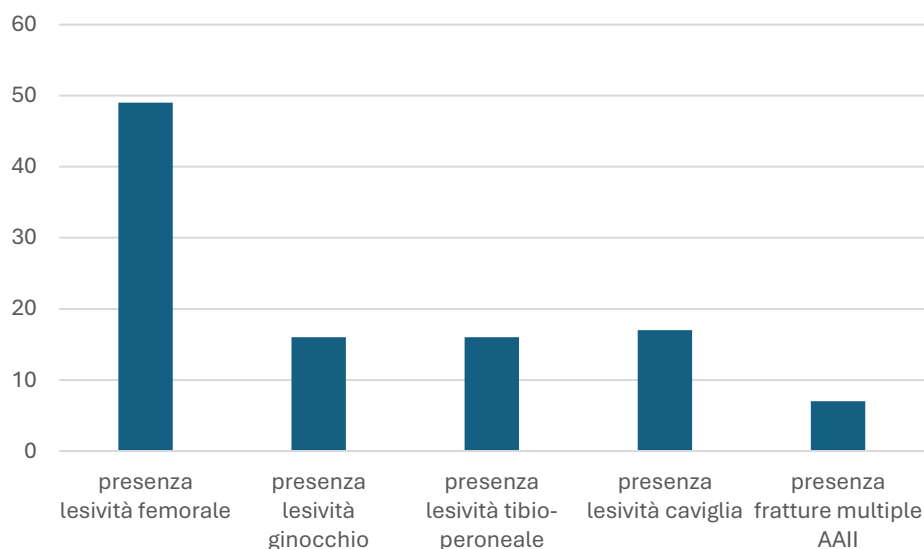


Grafico 14: Localizzazione lesività AAIL

Fratture della colonna vertebrale e del bacino

La lesività a livello della colonna vertebrale è stata possibile riscontrarla solamente all'esame cadaverico interno, una volta effettuata la rimozione degli organi viscerali. La presenza di fratture, dislocazioni o disgiunzione vertebro-vertebrali e/o vertebro-sacrali è stata descritta in 24 casi su 110 (22% del totale) [Figura 18].

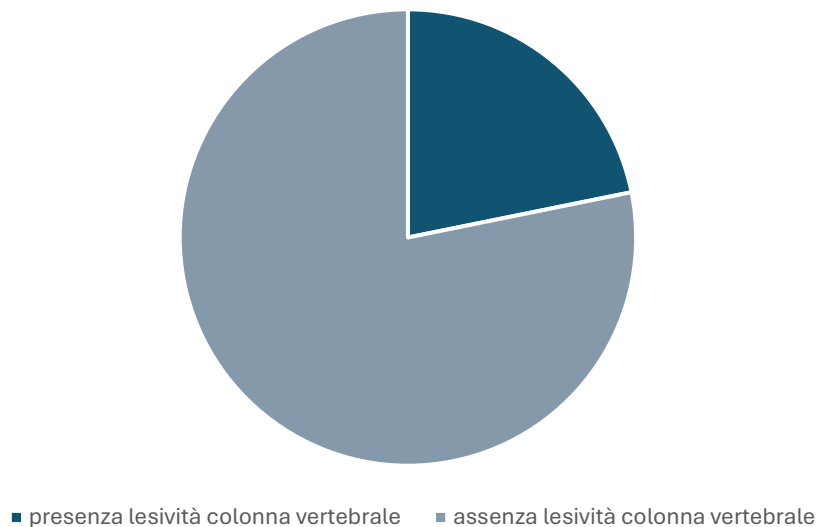


Figura 18: Distribuzione della lesività vertebrale

La lesività a livello del bacino, intesa come la presenza di fratture a livello delle ossa del cingolo pelvico, è stata riscontrata riscontrata in 14 autopsie (13%) [Figura 19].

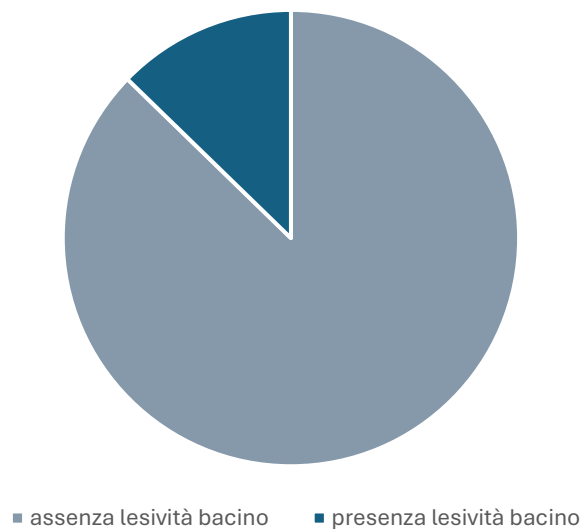


Figura 19: Distribuzione della lesività ossea del bacino

Inoltre, degli 83 casi presentanti lesioni a livello dell'apparato osteo-articolare, sono stati individuati 5 di questi (6%) caratterizzati contemporaneamente da evidenza di fratture sia a carico del bacino che della colonna vertebrale.

Successivamente, le autopsie in cui sono state riscontrate fratture vertebrali sono state analizzate in base al livello di colonna interessato. In particolare, la colonna vertebrale è stata suddivisa in quattro segmenti: cervicale (C1–C7), toracica (T1–T12), lombare (L1–L5) e sacrale (S1–S5). Il risultato finale è stato quanto segue [Grafico 15]:

- 6 casi di fratture cervicali (25%);
- 16 casi di fratture toraciche (66%);
- 6 casi di fratture lombari (25%);
- 3 casi di fratture sacrali (13%);
- 5 casi di fratture multiple della colonna vertebrale (20%).

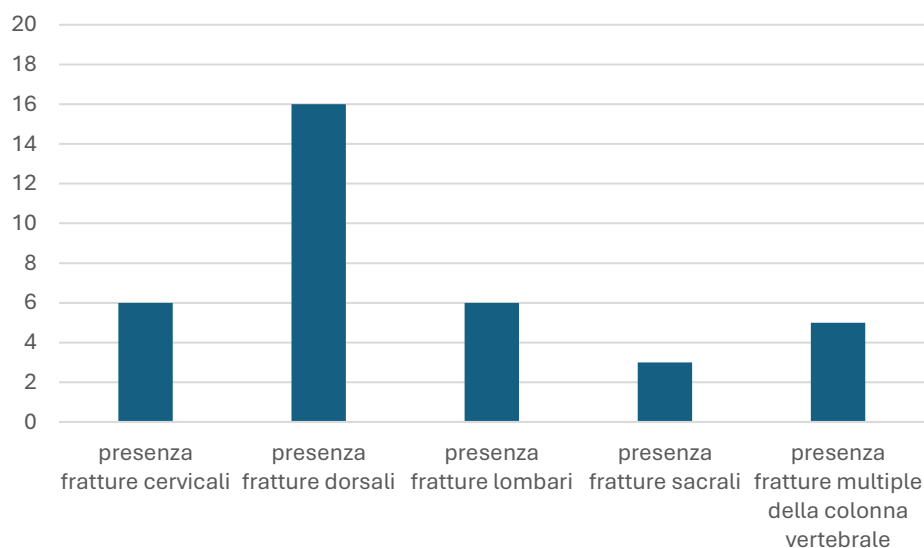


Grafico 15: Localizzazione fratture della colonna vertebrale

4.7. Esami tossicologici

Il tossicologico estemporaneo non viene sempre eseguito, ma viene fatto solo nei casi in cui ci sono elementi circostanziali relativi ad abuso di sostanze stupefacenti, storia di alcolismo o assunzione di farmaci di natura psichiatrica per patologie correlate. Questo esame permette la ricerca di sostanze quali:

- Anfetamina (AMP);
- Metanfetamina (mAMP);
- Barbiturici;
- Benzodiazepine (BDZ);
- Cocaina;
- EDDP (metabolita del metadone);
- Oppioidi;
- Antidepressivi triciclici (TCA);
- Tetraidrocannabinolo (THC).

In coloro i cui dati circostanziali giustificavano l'esecuzione del test, solamente 12 (11%) sono risultati positivi; di questi, 9 sono di sesso maschile (75%) e 3 di sesso femminile (25%). Analizzando secondo fasce d'età, si può vedere come quelle più interessate siano quelle di 30-44, 45-59 e 60-74 anni, ciascuna con 3 casi. Se si guarda a quale sostanza l'esame è risultato positivo le benzodiazepine (BDZ) sono quelle maggiormente riscontrate, seguite dal tetraidrocannabinolo (THC); in soli 3 soggetti (25%) è stata riscontrata una positività a più sostanze contemporaneamente [Grafico 16].

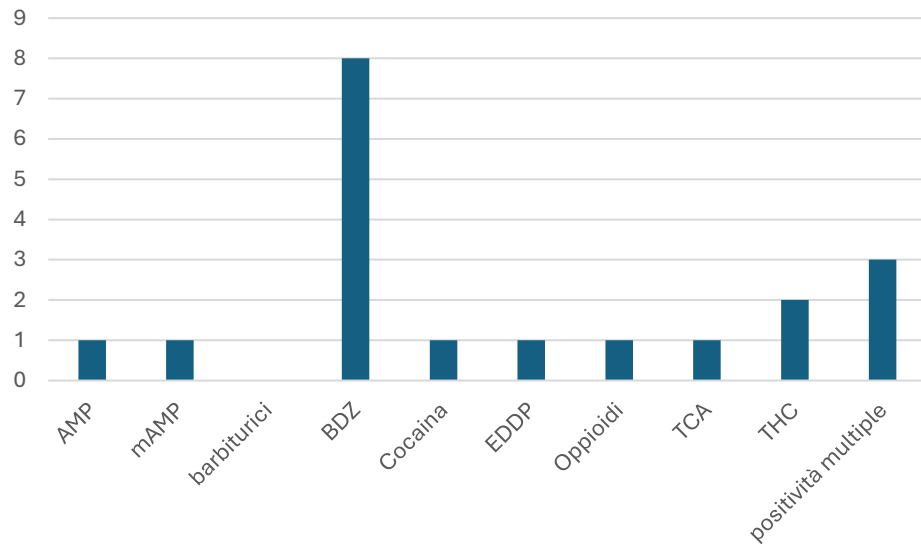


Grafico 16: Esito esame tossicologico estemporaneo

5. Discussione

5.1. Confronto delle caratteristiche epidemiologiche

Nel contesto ligure, la precipitazione rappresenta una modalità suicidaria di particolare rilevanza epidemiologica, probabilmente anche in relazione alla peculiare conformazione geomorfologica del territorio, caratterizzato dalla presenza di rilievi, scarpate, viadotti, terrazze ed edifici costruiti in aree collinari o costiere. Tale metodo, inoltre, si distingue per l'elevata accessibilità e per la relativa immediatezza esecutiva, diversamente da altre modalità suicidarie come l'impiccamento o l'utilizzo di armi da fuoco, nelle quali vi è necessità di avere a disposizione strumenti o mezzi specifici, non sempre facilmente reperibili (specialmente per quanto riguarda le armi da fuoco). Pertanto, la conformazione territoriale, nonché la facilità di attuazione di tale dinamica suicidaria, potrebbero contribuire alla così ampia diffusione epidemiologica del fenomeno precipitativo.

Nel presente studio, su un totale di 2610 autopsie effettuate nel periodo tra il 2021 ed il 2025, sono stati analizzati 114 casi, per i quali la morte è stata attribuita a gravi lesioni osteo-viscerali multiple secondarie a precipitazione. Di questi, 4 casi sono stati esclusi trattandosi di Autopsie Giudiziarie, in quanto, di queste ultime non erano pertanto disponibili dati relativi all'esame necroscopico eseguito. La casistica analizzata costituisce il 4% del totale delle autopsie eseguite nel periodo oggetto di studio, un dato in linea con quanto riportato in uno studio condotto al Cairo (3,25%), dove i morti per precipitazione sono stati 270 su un totale di 8317 autopsie eseguite tra il 2009 e il 2013 (14). Tale percentuale risulta invece leggermente superiore rispetto a quella emersa in studi effettuati in Malesia (1,9%) (15), ma inferiore rispetto ai dati riportati in uno studio

condotto in Turchia (7,2%) (16), dove, rispettivamente, sono stati rivenuti 340 e 213 morti per precipitazione, a fronte di 17934 e 2591 autopsie. Lo studio in tali Paesi, Malesia e Turchia, è stato condotto per un periodo di durata più lunga rispetto a quanto fatto a Genova, potendo presentare un margine di variabilità, legato al più lungo periodo di studio.

	<i>Morti per precipitazione</i>	<i>Autopsie eseguite</i>	<i>Percentuale</i>
<i>Genova (2021-2025)</i>	114	2610	4%
<i>Egitto (2009-2013)</i>	270	8317	3,25%
<i>Turchia (2005-2016)</i>	213	2591	7,2%
<i>Malesia (2010-2019)</i>	340	17934	1,9%

Tabella 4: Confronto casistiche di morte per precipitazione rispetto alle autopsie eseguite

Dai casi inclusi nello studio, si può vedere come la maggioranza dei soggetti deceduti a seguito di precipitazione sia di sesso maschile (55%), con un rapporto M:F di 1,2:1; in particolare, l'analisi dei dati ottenuti ha consentito di osservare una variazione di tendenza nel corso degli anni, passando da una iniziale predominanza per i cadaveri di sesso femminile (nel biennio 2021-2022) ad una prevalenza del sesso maschile nei successivi 3 anni (2023, 2024, 2025). Facendo riferimento ai dati ISTAT relativi al periodo dal 2021 al 2023 (5) [Tabella 5], si può affermare che la distribuzione nazionale degli eventi precipitativi nei due sessi sia in linea con quanto emerso dal presente studio. In particolare, vi è stato un incremento negli anni del numero di soggetti morti per precipitazione in entrambi i sessi (2572, 2895 e 2764 soggetti di sesso maschile; 2375, 2616 e 2477 soggetti di sesso femminile), con il rapporto M:F (1,1) negli anni 2021-2023 in linea con quanto

riscontrato nel comune di Genova. Ovviamente i numeri riscontrati a livello Genovese rappresentano solamente una piccola percentuale di casi rispetto al totale dei numeri su scala nazionale, ma sono comunque uno specchio della tendenza e dell'andamento degli eventi precipitativi a livello italiano.

	<i>Maschi</i>	<i>Femmine</i>	<i>Rapporto M:F</i>
<i>Genova (2021-2025)</i>	61	49	1,2
<i>ISTAT 2021</i>	2572	2375	1,1
<i>ISTAT 2022</i>	2895	2616	1,1
<i>ISTAT 2023</i>	2764	2477	1,1

Tabella 5: Confronto della casistica genovese secondo il sesso di soggetti morti per precipitazione rispetto a dati nazionali ISTAT

A livello mondiale, secondo i report della WHO (4), il rischio di caduta interessa entrambi i sessi. Tuttavia, in alcuni Paesi è stato rilevato come gli uomini presentino una maggiore probabilità di decesso conseguente a una caduta e un maggior numero di anni di vita corretti per disabilità persi (DALY, *Disability-Adjusted Life Years*), mentre le donne registrano una più elevata incidenza di cadute non fatali. Tale maggiore carico di mortalità e disabilità osservata nella popolazione maschile potrebbe essere attribuibile, almeno in parte, a una più frequente adozione di comportamenti a rischio, intese come ad attività più estreme e a rischio, e a una maggiore esposizione a pericoli in ambito occupazionale, come descritto in precedenza nel capitolo 1.2.

Dall'analisi dei dati è emerso altresì che la fascia di età più colpita risulta essere quella degli over 75 (40%); tale risultato ottenuto è in contrasto con quanto osservato in altri Paesi del mondo, quali Egitto (14) e Malesia (15) dove la fascia 19-40 anni risulta essere quella maggiormente interessata, rispettivamente con il 59,5% e il 56,8% dei casi. In

Tunisia (17), invece, è emersa una prevalenza per la fascia di età compresa tra i 19 e i 31 anni, con una incidenza riscontrata del 42,5%.

Probabilmente, tali differenze risultano spiegabili se si tiene in considerazione il fatto che l'Italia si conferma uno dei Paesi con il tasso di anzianità più elevato al mondo, con un quarto della popolazione di età pari o superiore ai 65 anni e oltre 4,5 milioni di individui con età di 80 o più anni (18). In particolare, la Liguria rappresenta la regione italiana con l'età media più elevata (49,6 anni) e con il 29,2% della popolazione che ha una età superiore ai di 65 anni (19) [Figura 20].

Indicatori demografici

Frequenza: Annuale, **Indicatore:** Età media della popolazione - al 1° gennaio, **Tempo:** 2026

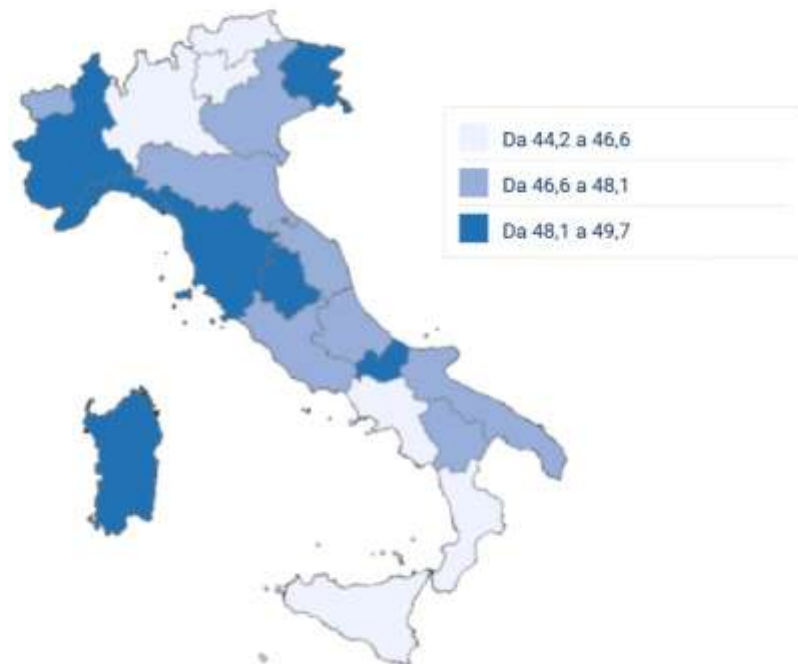


Figura 20: Età media per regione secondo dati ISTAT (19)

Come rilevato dai dati ISTAT del 2023 nonché emerso dallo studio condotto da Crestani et al. dal 1979 al 2015 nella città di Parma (20), la precipitazione rappresenta la seconda

modalità suicidaria in Italia, dietro solo all'impiccagione. Tale dato risulta confermato da quanto emerso nello studio oggetto del presente elaborato, da cui emerge come il 91% dei casi analizzati possa essere ricondotto ad una dinamica di tipo suicidaria, mentre il restante 9% sia da attribuire a cause accidentali. Quanto riscontrato si discosta da diversi studi internazionali presenti in Letteratura (16,17,21), come si può notare nella sottostante Tabella 6, in cui la maggioranza dei casi di morte per precipitazione è legata proprio ad eventi di natura accidentale, come accade in Turchia (94,9% e 80,3% in due studi differenti) o Tunisia (80,8%), sebbene in alcuni studi, tale modalità di decesso sia di frequente riscontro tra le modalità suicidarie messe in atto, come in Australia (78,9), Serbia (56%) e Croazia (54%).

	<i>Autopsie eseguite</i>	<i>Suicidio (%)</i>	<i>Incidente (%)</i>	<i>Omicidio (%)</i>
<i>Genova (Italia)</i>	110	100 (91)	10 (9)	0 (0)
<i>Rowbotham et al. (Australia)</i>	95	75 (78,9)	19 (20)	1 (1,1)
<i>Atanasijevic et al. (Serbia)</i>	660	370 (56)	290 (44)	0 (0)
<i>Petaros et al. (Croazia)</i>	179	96 (54)	83 (46)	0 (0)
<i>Haggag et al. (Egitto)</i>	270	102 (37,9)	90 (33,5)	77 (28,6)
<i>Türkoğlu A et al. (Turchia)</i>	213	41 (19,2)	171 (80,3)	1 (0,5)
<i>Chelly et al. (Tunisia)</i>	141	19 (13,5)	114 (80,8)	2 (1,4)
<i>Erol et al. (Turchia)</i>	258	12 (4,7)	245 (94,9)	1 (0,4)

Tabella 6: Confronto dinamica prevalente

Una possibile spiegazione delle discrepanze riscontrate potrebbe risiedere nella carenza di informazioni disponibili relative ai casi oggetto del presente studio, in particolare

concernenti elementi circostanziali, i quali potevano rivelarsi molto utile al fine di consentire un più preciso e accurato inquadramento della dinamica effettivamente responsabile della morte del soggetto. Inoltre, tenendo in considerazione le caratteristiche delle Nazioni in cui tali studi sono stati condotti, è possibile ipotizzare che, laddove sia stata riscontrata una maggiore incidenza di cadute accidentali, queste possano essere legate ad occasione di lavoro, soprattutto nel caso in cui si tratti di Paesi in via di sviluppo o con una regolamentazione meno stringente per quel che concerne il campo della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

Approfondendo singolarmente i casi per i quali è stata accertata con sicurezza una dinamica suicidaria, è stata riscontrata una lieve prevalenza del sesso maschile (51%) sul sesso femminile, in lieve contrasto con quanto emerso dai dati ISTAT del 2023, in Italia, che mostrano una prevalenza molto più netta, con gli uomini si suicidano circa tre volte di più delle donne (con un rapporto M:F di 3,46:1) (6). Secondo un report WHO sulla prevenzione del suicidio (22), basato sui dati relativi all'anno 2012, gli uomini risultano globalmente più esposti al rischio di suicidio rispetto alle donne, con un rapporto di circa 2:1. Tuttavia, considerando questa differenza in relazione al livello di reddito dei singoli Paesi (alto, medio-alto, medio-basso e basso reddito), si osserva come il divario tra i sessi tenda progressivamente a ridursi con il diminuire della ricchezza nazionale [Figura 21]. Inoltre, da quanto emerso dallo studio di Crestani C. et al. (20), la differenza di prevalenza suicidaria tra i due sessi nelle fasce d'età avanzata, sarebbe da correlarsi ad una maggiore capacità del sesso femminile di adattarsi ai cambiamenti, di mantenere dei rapporti sociali stabili e di prendersi cura di sé stessi quotidianamente.

Region	% of global population	Number of suicides, 2012 (thousands)	% of global suicides	Age-standardized* suicide rates (per 100 000), 2012			Male: Female ratio of age-standardized suicide rates, 2012
				both sexes	females	males	
Global**	100.0%	804	100.0%	11.4	8.0	15.0	1.9
All high-income Member States	17.9%	192	23.9%	12.7	5.7	19.9	3.5
All low- and middle-income (LMIC) Member States	81.7%	607	75.5%	11.2	8.7	13.7	1.6
LMICs in Africa	12.6%	61	7.6%	10.0	5.8	14.4	2.5
LMICs in the Americas	8.2%	35	4.3%	6.1	2.7	9.8	3.6
LMICs in Eastern Mediterranean	8.0%	30	3.7%	6.4	5.2	7.5	1.4
LMICs in Europe	3.8%	35	4.3%	12.0	4.9	20.0	4.1
LMICs in South-East Asia	25.9%	314	39.1%	17.7	13.9	21.6	1.6
LMICs in Western Pacific	23.1%	131	16.3%	7.5	7.9	7.2	0.9
World Bank regions**							
High-income	18.3%	197	24.5%	12.7	5.7	19.9	3.5
Upper-middle-income	34.3%	192	23.8%	7.5	6.5	8.7	1.3
Lower-middle-income	35.4%	333	41.4%	14.1	10.4	18.0	1.7
Low-income	12.0%	82	10.2%	13.4	10.0	17.0	1.7

LMICs = Low- and middle-income countries.

* Rates are standardized to the WHO World Standard Population, which adjusts for differences in age structure, facilitating comparisons between regions and over time.

** Includes data for three territories that are not Member States of WHO.

Figura 21: Stima del numero e tassi di suicidio in base alle regioni del Mondo (22)

Analisi della lesività fratturativa

Nello studio della lesività ossea a carattere fratturativo riscontrata sul cadavere, in relazione alla regione/sede anatomica interessate, è emerso come il distretto maggiormente interessato sia rappresentato dalla regione toracica (84%), seguita dagli arti inferiori (52%), dagli arti superiori (49%), dal capo (37%), dalla colonna (22%) e dal bacino (13%) [Figura 22].

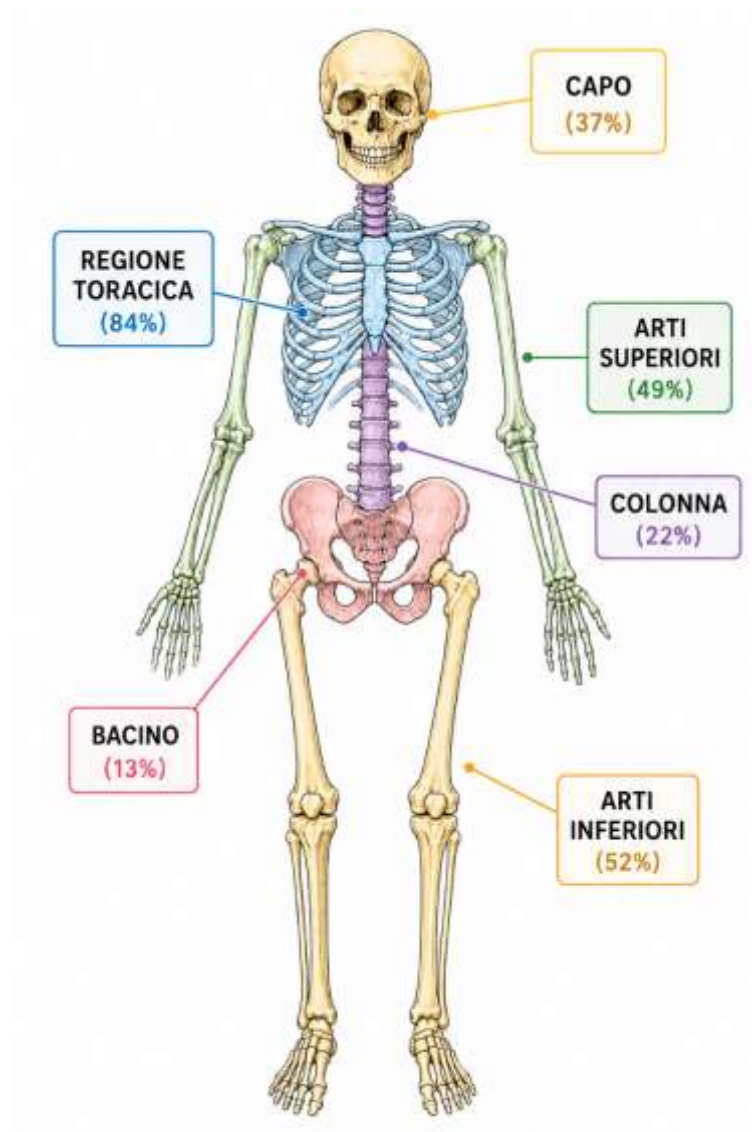


Figura 22: Distribuzione della lesività fratturativa nel campione dello studio

Quanto riportato è in linea con molti studi internazionali, in particolare quelli condotti da Tselloul, Obeid, Rowbotham e Chelly (17,23–25), nonché con i dati emersi da uno studio italiano eseguito a Milano (26), per i quali la regione toracica, ed in particolare le coste, è risultata essere l'area maggiormente interessata, soprattutto nei casi di cadute da grandi altezze (al di sopra dei 10 metri). La maggiore prevalenza di tale lesività ossea rispetto alle fratture di altra natura risulta dipendente esclusivamente dalla grande energia cinetica accumulata da un corpo in caduta libera (proporzionale all'altezza del punto di caduta), nonché dalla sede corporea che per prima impatta con il suolo.

A tal proposito, la sede delle fratture riscontrate sul cadavere (anteriore, posteriore o laterale) dipenderà dalla regione del torace che per prima attinge il suolo, trattandosi di lesioni la cui fisiopatogenesi sia da ascrivere all'azione contundente determinata dall'impatto con il terreno (27).

La maggiore incidenza di fratture costali e di fratture degli arti inferiori, come riportato da Petaros et al. e da Rowbotham S. et al. (25,28), è soprattutto legata ad eventi precipitativi a carattere suicidario rispetto a quanto accade per i casi di cadute accidentali, in quanto i cosiddetti "*jumpers*" sono più inclini a cadute primariamente sui piedi. Quanto riscontrato nello studio appena citato è in linea con quanto emerso dalla casistica analizzata nel presente elaborato, per cui gli eventi principalmente riscontrati sono di natura suicidaria, con i due tipi di fratture più riscontrate rappresentati da quelle a carico delle coste e degli arti inferiori.

La presenza di lesività ossea a carico della teca e della base cranica risulta tipicamente associata a cadute da altezze superiori ai 3 metri (25) e, più in generale, all'aumentare dell'altezza si ha un aumento della lesività fratturativa, specialmente di natura multiframmentaria (29); al contrario, cadute da altezze inferiori, sono associate a minori eventi fratturativi cranici poiché è possibile che, durante la precipitazione, il soggetto riesca a muovere il proprio corpo così che il punto d'impatto interessi primariamente il torace e le estremità, soprattutto nel caso in cui la caduta sia di natura accidentale (24).

Inoltre, dallo studio eseguito sulla casistica Genovese, fratture craniche e/o della base sono state rinvenute nel 37% delle autopsie, percentuale leggermente minore rispetto ai dati riscontrati nella città di Milano (36% per le fratture della volta cranica e 45% per le fratture della base), per il periodo compreso tra il 2006-2011 (26); al contrario è leggermente superiore con quanto riscontrato da Chelly et al. in Tunisia (31,2%) (17) e da Richter et al. in Germania (27%) (30), il cui studio però si concentra maggiormente sullo studio della lesività secondaria a precipitazione in soggetti sopravvissuti alla caduta e che sono stati successivamente curati presso l'ospedale.

Nello studio della casistica analizzata, la presenza di lesività degli arti superiori è stata riscontrata nel 35% dei soggetti. In particolare, le strutture osteo-legamentose maggiormente colpite sono state quelle di omero e gomito (13%), seguite da polso (12%), avambraccio (7%) e spalla (6%); la presenza di fratture multiple è stata osservata in 5 casi (5%). La presenza di fratture in questa regione anatomica è in linea con quanto riscontrato da Petaros (28) (32%), Tsellou (31,5%) (23) e Thierauf (36%) (31), mentre si discosta con quanto rilevato da Chelly (17%) (17) e Rowbotham (77,9%) (17).

	<i>Autopsie eseguite</i>	<i>Lesività AASS riscontrata (%)</i>
<i>Genova (Italia)</i>	110	100 (91)
<i>Petaros et al. (Croazia)</i>	179	57 (32)
<i>Tsellou et al. (Grecia)</i>	261	75 (31,5)
<i>Thierauf et al. (Germania)</i>	291	105 (36)
<i>Chelly et al. (Tunisia)</i>	141	24 (17)
<i>Rowbotham et al. (Australia)</i>	95	74 (77,9)

Tabella 7: Confronto lesività arti superiori (AASS)

Secondo Rowbotham et al. (25), una maggiore incidenza di fratture agli arti superiori è possibile vederla in soggetti consapevoli e coscienti della caduta e/o sotto effetto di droghe psicoattive, i quali si può ipotizzare che nella discesa al suolo siano maggiormente reattivi e si agitano, determinando così un impatto a braccia distese. Secondo Christensen (32), al contrario, sono i soggetti maggiormente passivi nella caduta ad avere una maggiore presenza di fratture degli arti superiori, poiché più soggetti alla forza di gravità e quindi ad avere un allineamento orizzontale, il quale è responsabile della maggiore esposizione degli arti superiori al momento dell'impatto con il suolo.

Le lesioni a carico della colonna vertebrale, riscontrate nel 22% dei cadaveri esaminati, risultavano localizzate prevalentemente a livello toracico (16%), mentre meno frequentemente erano coinvolti i segmenti cervicale e lombare (5%). Questa distribuzione, in linea con quanto riscontrato nello studio condotto da Bruno et al. (26) a Milano, è legata al fatto che il tratto toracico della colonna vertebrale risulti essere quello più rigido e con

meno libertà di movimento: ciò lo rende maggiormente suscettibile di fratture in caso di eventi traumatici, come accade per la precipitazione.

Nello specifico, per gli eventi di natura precipitativa, la forza assiale che generata quando il soggetto impatta con il suolo tende a scaricarsi proprio su questo tratto della colonna vertebrale (25). A questa lesività ossea tipicamente si può associare anche la presenza di lacerazioni e/o contusioni pleuriche e/o del parenchima polmonare (26).

Rispetto ad altri studi (25,26), nella casistica studiata nel comune di Genova, vi è una bassa presenza di lesioni pelviche (13%). Questo potrebbe essere legato ad un impatto con il suolo primariamente di testa, nel quale anche in presenza di una trasmissione delle forze lungo la colonna, la lesività pelvica risulta minore rispetto ad una caduta di piedi, nella quale la forza cinetica viene scaricata principalmente attraverso il femore, con successiva rottura delle strutture legamentose e possibilità di impattare sull'anello pelvico sia anteriormente che posteriormente (28).

Analisi della lesività degli organi interni

Anche lo studio della lesività degli organi interni è stato organizzato secondo distretti anatomici, ed in relazione a ciò, la lesività maggiormente rappresentata è stata quella polmonare (61%), seguita dalla lesività pleurica (57%), epatica (51%), aortica (41%), cerebrale (36%), peritoneale (31%), splenica (25%), cardiaca (20%) [Figura 23].

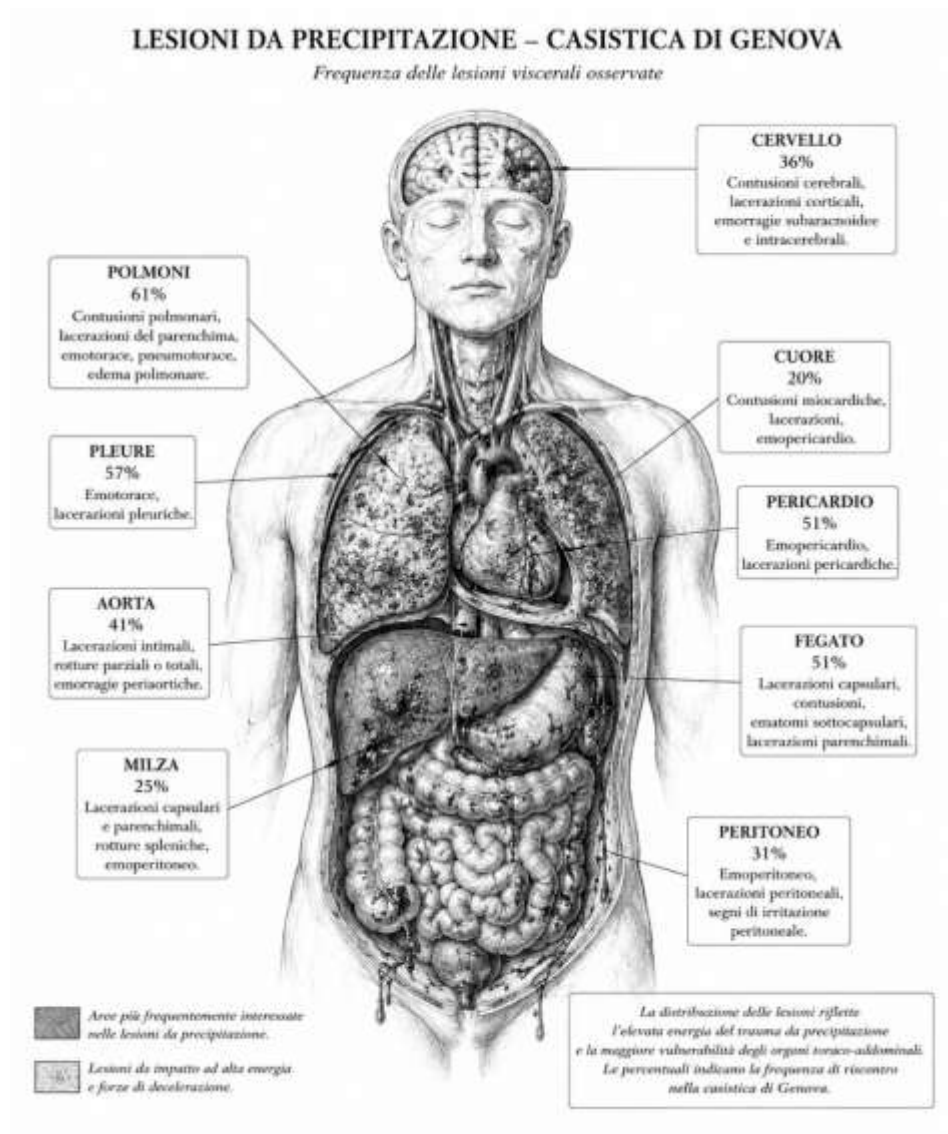


Figura 23: Distribuzione della lesività viscerale della casistica di Genova

	<i>Genova (Italia)</i>	<i>Bruno et al. (Italia)</i>	<i>Chelly et al. (Tunisia)</i>	<i>Kort et al. (Turchia)</i>	<i>Zaini et al. (Malesia)</i>	<i>Atanasijevic et al. (Serbia)</i>	<i>Murthy et al. (India)</i>
<i>Cervello</i>	36%	37%	43,2%	51%	79%	26%	/
<i>Polmoni</i>	61%	76%	11,3%	49%	86%	28%	23%
<i>Pleure</i>	57%	/	/	/	/	/	/
<i>Cuore</i>	20%	53%	16,3%	6%	66%	5%	1,9%
<i>Pericardio</i>	51%	/	/	/	/	/	/
<i>Aorta</i>	41%	48%	/	5%	57%	11%	/
<i>Fegato</i>	51%	58%	41,1%	16%	69%	21%	34%
<i>Milza</i>	25%	46%	20,6%	9%	52%	19%	28,8%
<i>Peritoneo</i>	31%	20%	/	/	/	/	9,6%

Tabella 8: Lesività degli organi interni, confronto tra la casistica Genovese e i dati in letteratura

L'analisi comparativa delle lesioni viscerali osservate nella casistica di Genova evidenzia una sostanziale concordanza con i dati riportati in letteratura, pur mostrando alcune differenze. In particolare, i dati ottenuti nello studio sono stati messi a confronto con quelli ottenuti da studi osservazionali di tipo retrospettivo, nei quali sono stati analizzati soggetti deceduti a seguito di precipitazione, cercando di correlare la lesività rilevata con l'altezza della caduta (Bruno et al. (26), Atanasijevic et al. (29), Murthy et al. (33) e Chelly et al. (17)) e/o con la dinamica di morte (Kort et al. (11)).

Le lesioni polmonari rappresentano il reperto più frequente nella popolazione genovese (61%), confermando il ruolo del polmone tra gli organi maggiormente vulnerabili nei traumi da precipitazione, in relazione sia alla frequente coesistenza di fratture costali che determinano delle lesioni penetrative in grado di danneggiare in maniera diretta il parenchima polmonare, ma anche allo sviluppo di un'importante pressione pneumostatica all'interno dell'apparato respiratorio, secondaria alla compressione toracica, tale da determinare così la rottura parenchimale (34).

La percentuale riscontrata risulta inferiore rispetto a quelle riportate da Bruno et al. (76%) (26) in Italia e Zaini et al. (86%) (15) in Malesia, ma superiore rispetto ai dati di studi

condotti in Tunisia (11,3%) (17), Serbia (28%) (29) e India (23%) (33). Le differenze riscontrate possono essere attribuite a variabili quali l'altezza di caduta, la superficie d'impatto, la posizione del corpo al momento dell'urto e i criteri utilizzati per la classificazione delle lesioni.

Le lesioni pleuriche sono state osservate nel 57% dei casi genovesi. Sebbene non siano emersi dati comparativi nei vari studi nazionali ed internazionali presi in considerazione, tale frequenza suggerisce un importante coinvolgimento della gabbia toracica, soprattutto tenendo conto dell'elevata incidenza di lesioni costali nella casistica analizzata nello studio condotto a Genova (84%), e delle strutture toraco-polmonari nei meccanismi traumatici associati alla precipitazione.

Per quanto concerne il cuore, la frequenza delle lesioni cardiache riscontrata nella casistica analizzata (20%), si colloca in una posizione intermedia rispetto ai valori riportati in letteratura. Essa è inferiore a quella osservata a Milano da Bruno et al. (53%) (26) e in Malesia da Zaini et al. (66%) (15), ma superiore rispetto ai dati provenienti da Tunisia (16,3%) (17), Turchia (6%) (11), Serbia (5%) (29) e India (1,9%) (33). Tale variabilità potrebbe riflettere differenze nell'energia cinetica sviluppata durante la caduta e nelle modalità di impatto con il suolo, fattori che influenzano significativamente l'insorgenza di lesioni cardiache traumatiche.

Le lesioni del pericardio sono state documentate nel 51% dei casi della serie genovese. Anche in questo caso, l'assenza di dati comparativi nella maggior parte degli studi osservati in Letteratura non consente valutazioni approfondite; tuttavia, la frequenza osservata appare elevata e potrebbe essere correlata alla concomitante presenza di gravi lesioni toraciche e cardiache.

Le lesioni cardiache e pericardiche nei traumi da precipitazione, secondo Gupta et al. (29), possono derivare sia dall'azione diretta di frammenti ossei provenienti da fratture costali o sternali, sia dall'improvviso incremento della pressione intracardiaca conseguente alla brusca compressione del torace. In quest'ultimo caso, le elevate forze idrostatiche generate all'interno delle cavità cardiache possono provocare la rottura delle pareti miocardiche e il conseguente sviluppo di emopericardio e tamponamento cardiaco, evenienze frequentemente incompatibili con la sopravvivenza del soggetto precipitato.

Le lesioni aortiche interessano il 41% dei casi di Genova, valore prossimo a quello riportato da Bruno et al. (48%) e inferiore a quello osservato da Zaini et al. (57%) (15). Frequenze decisamente più basse sono invece state descritte da Kort et al. (5%) (11) e Atanasijevic et al. (11%) (29). Considerata l'elevata energia richiesta per determinare una rottura traumatica dell'aorta, tali differenze potrebbero riflettere differenti distribuzioni delle altezze di precipitazione o delle modalità di impatto del corpo.

Il fegato rappresenta uno degli organi addominali maggiormente coinvolti nella casistica genovese, con una frequenza del 51%. Tale valore risulta superiore a diversi studi di Letteratura internazionale (11,29,33), mentre appare sostanzialmente sovrapponibile ai dati Italiani (38%) (26) e Tunisini (41,1%) (17). Solamente in Malesia è stata riportata una percentuale più elevata (69%) (15). Questi risultati confermano la particolare suscettibilità del fegato ai traumi ad alta energia, legata alla consistenza del parenchima e all'importante estensione dell'organo all'interno della cavità addominale, soprattutto in presenza di impatti che coinvolgono il tronco e che si propagano per inerzia all'addome.

Le lesioni spleniche risultano presenti nel 25% dei casi genovesi. Tale frequenza è inferiore rispetto a quella osservata da Bruno et al. (46%) (26) e Zaini et al. (52%) (15),

ma superiore rispetto ai valori riportati da Kort et al. (9%) (11), Atanasijevic et al. (19%) (29) e Murthy et al. (28,8%) (33). Analogamente alle lesioni epatiche, anche il coinvolgimento della milza appare influenzato dalle caratteristiche biomeccaniche dell'impatto e dalla distribuzione delle forze traumatiche sull'addome, dove la presenza di forze di natura compressiva determina la formazione di lacerazioni mentre la presenza di movimenti di trazione, secondaria all'inerzia della decelerazione, determina lo strappamento dall'ilo vascolare (34).

Le lesioni peritoneali sono state rilevate nel 31% dei casi di Genova, frequenza superiore rispetto a quella descritta da Bruno et al. (20%) a Milano (26) e Murthy et al. (9,6%) in India (33). Sebbene i dati comparativi siano limitati, in quanto destino minore interesse per la causazione del decesso, il risultato riscontrato nella casistica genovese, suggerisce una significativa incidenza di traumi addominali severi nella popolazione esaminata.

Infine, le lesioni cerebrali sono state osservate nel 36% dei casi genovesi. Tale dato risulta inferiore rispetto a quelli riportati da Chelly et al. (43,2%) (17) e soprattutto da Kort et al. (51%) (11), ma superiore rispetto alla frequenza descritta da Atanasijevic et al. (26%) (29).

Nel complesso, il coinvolgimento encefalico appare meno costante rispetto a quello toracico e addominale, confermando come la distribuzione delle lesioni nei traumi da precipitazione dipenda in larga misura dalla dinamica dell'impatto e dal segmento corporeo che per primo entra in contatto con la superficie impattante. Secondo Rowbotham (25), le lesioni encefaliche conseguenti a precipitazione possono derivare sia dalla deformazione della scatola cranica al momento dell'urto sia dai fenomeni inerziali che determinano lo spostamento dell'encefalo all'interno della cavità cranica. La brusca decelerazione che segue l'impatto induce infatti il movimento del tessuto cerebrale, il

quale può collidere contro le prominente ossee endocraniche, provocando contusioni e lacerazioni, in particolare a livello della base della fossa cranica anteriore e delle ali dello sfenoide. Tale interpretazione biomeccanica contribuisce a spiegare la distribuzione e la variabilità delle lesioni cerebrali osservate nei traumi da precipitazione ad alta energia, nelle quali, l'entità e la localizzazione del danno risultano strettamente correlate alle modalità dell'impatto e alle forze di decelerazione sviluppate (34).

In conclusione, la casistica genovese mostra una prevalenza di lesioni toraciche e addominali gravi, con particolare coinvolgimento di polmoni, fegato, aorta e pericardio. Tale distribuzione appare coerente con quanto riportato nella letteratura internazionale sui traumi da precipitazione ad alta energia, pur evidenziando alcune peculiarità, in particolare la maggiore frequenza delle lesioni pericardiche e la moderata incidenza delle lesioni cerebrali rispetto ad altre serie autoptiche.

6. Conclusioni

Il presente studio ha consentito di analizzare la casistica dei decessi per precipitazione giunti presso l'Obitorio Comunale annesso all'Istituto di Medicina Legale dell'Università degli Studi di Genova nel periodo compreso tra il 2021 e il 2025, offrendo una panoramica epidemiologica e anatomo-patologica di un fenomeno di rilevante interesse medico-legale.

Dall'analisi dei 110 riscontri diagnostici inclusi nello studio è emerso come la precipitazione rappresenti una causa di morte non trascurabile nell'ambito dell'attività settoria genovese, costituendo il 4% delle autopsie eseguite nel periodo considerato. I dati raccolti evidenziano una maggiore frequenza degli eventi nei soggetti anziani, con particolare interessamento della fascia di età superiore ai 75 anni, e una lieve prevalenza del sesso maschile rispetto a quello femminile. Tali risultati appaiono sostanzialmente in linea con quanto riportato dalla letteratura nazionale e internazionale.

Dal punto di vista circostanziale, la dinamica suicidaria è risultata nettamente predominante rispetto a quella accidentale, confermando il ruolo della precipitazione come una delle principali modalità di suicidio nel contesto territoriale ligure. La conformazione geomorfologica della regione e la facile accessibilità ai luoghi da cui è possibile precipitare potrebbero rappresentare fattori favorenti la diffusione di tale modalità anticonservativa.

L'analisi delle lesività ha evidenziato come la precipitazione determini tipicamente un quadro di politraumatismo complesso caratterizzato da lesioni multiple (a carico sia dell'apparato osteo-articolare che degli organi interni), multiformi e multipolari. Tra le

lesioni esterne, le ferite lacere e lacero-contuse sono risultate le più frequenti, con prevalente interessamento del capo, mentre escoriazioni ed ecchimosi sono state osservate soprattutto a carico degli arti. Per quanto riguarda le lesioni interne, il distretto maggiormente coinvolti è risultati il torace, con elevata frequenza di lesioni polmonari, pleuriche, seguiti dalle lesioni epatiche e aortiche. In maniera analoga, il sistema osteo-articolare ha mostrato un rilevante coinvolgimento generalizzato, confermando il ruolo delle fratture multiple come elemento caratteristico delle precipitazioni da altezza significativa, anche in relazione alla posizione del corpo nel momento dell'impatto con il suolo.

Nel complesso, i risultati ottenuti mostrano una buona concordanza con i dati presenti in letteratura, pur evidenziando alcune differenze attribuibili alle peculiarità della popolazione studiata, alla disponibilità dei dati circostanziali e alle differenti metodologie adottate nei vari studi di confronto.

Tra i principali limiti del presente lavoro devono essere considerati la natura retrospettiva dello studio, l'esclusione delle Autopsie Giudiziarie e la frequente incompletezza delle informazioni relative alle circostanze dell'evento, elementi che possono aver influenzato la corretta classificazione della dinamica di morte e limitato alcune analisi comparative.

Nonostante tali limitazioni, la casistica esaminata fornisce elementi utili per una migliore comprensione delle caratteristiche epidemiologiche e lesive di questa particolare modalità di morte. Ulteriori studi multicentrici, supportati da una raccolta più completa dei dati clinici, tossicologici e circostanziali, potrebbero consentire di approfondire ulteriormente i fattori di rischio e i meccanismi lesivi associati alla precipitazione, contribuendo sia all'attività medico-legale sia allo sviluppo di strategie di prevenzione mirate.

7. Bibliografia

1. Macchiarelli L., Arbarello P., Di Luca N.M., Feola T. Medicina Legale. 2nd ed. Torino: Edizioni Minerva Medica; 2005. 1438.
2. Tagliaro F., Raniero D., Laposata C., Bortolotti F. Ispezione Cadaverica Esterna. Testo-Atlante. Padova: Piccin-Nuova Libreria; 2018. 232.
3. Norelli GA, Buccelli C, Fineschi V. Medicina legale e delle assicurazioni. 2nd ed. Padova: Piccin Nuova Libreria; 2013. 740.
4. World Health Organization. Falls: key facts [Internet]. 2021 [cited 2026 Apr 1]. Available from: World Health Organization. Falls: key facts. Geneva: WHO; 2021. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls> .
5. Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). ISTAT [Internet]. 2023 [cited 2026 Jun 2]. Cause di morte. Available from: https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/dw/categories/IT1,Z0810HEA,1.0/HEA_DEATH/DCIS_CMORTE1_EV/IT1,39_493_DF_DCIS_CMORTE1_EV_1,1.0
6. Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). ISTAT [Internet]. 2023 [cited 2026 May 15]. Suicidi. Available from: https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/dw/categories/IT1,Z0810HEA,1.0/HEA_DEATH/DCIS_SUICIDI/IT1,39_1005_DF_DCIS_SUICIDI_4,1.0
7. Dionigi R. Chirurgia. 6th ed. Milano: Edra; 2017.
8. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. Sabiston. Trattato di chirurgia. 20th ed. Milano: Edra; 2019. 2176.

9. Fontanella MM. NEUROCHIRURGIA in dieci lezioni. Torino: Edizioni Minerva Medica; 2019. 137.
10. Chiaranda M. Urgenze ed Emergenze. Istituzioni. 4th ed. Padova: Piccin Nuova Libreria; 2016. 752.
11. Kort I, Hmandi O, Grayaa M, Bellali M, Kouada R, Gharbaoui M, et al. A comparative study of the injury pattern between suicidal and accidental falls from height in Northern Tunisia. *J Forensic Leg Med.* 2023 Jul 1;97. doi:10.1016/j.jflm.2023.102531 PubMed PMID: 37210812.
12. Repubblica Italiana. Decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1990, n. 285. Approvazione del regolamento di polizia mortuaria. 285. 1990 Sep 10.
13. Regno d'Italia. Regio Decreto 19 ottobre 1930, n. 1398. Codice Penale. 1930.
14. Haggag OG, Zamzam IS, Sharaf Eldin AAI, Madboly AG, Morad MM. Haggag et al. PATTERN OF FATAL INJURIES OF FALL FROM HEIGHT AT GREAT CAIRO: A RETROSPECTIVE ANALYTICAL STUDY (2009-2013). *Egypt J. Forensic Sci. Appl. Toxicol.* 2016.
15. Zaini A, Nor FM, Shafie MS, Razak NA. The pattern of fatal injuries of fall from height: A 10-year study.
16. Türkoğlu A, Sehlikoğlu K, Tokdemir M. A study of fatal falls from height. *J Forensic Leg Med.* 2019 Feb 1;61:17–21. doi:10.1016/j.jflm.2018.10.008 PubMed PMID: 30391864.
17. Chelly S, Mtira A, Gharesellaoui S, Hassine M, Jedidi M, Mahjoub M, et al. Fatal falls from great height in Sousse (Tunisia): Study of 141 medicolegal autopsy cases

Les chutes mortelles de grande hauteur dans la région de Sousse (Tunisie): Etude autopsique de 141 cas.

18. Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). Rapporto annuale 2025. La situazione del Paese [Internet]. Roma; 2025 [cited 2026 May 10]. Available from: <https://www.istat.it/produzione-editoriale/rapporto-annuale-2025-la-situazione-del-paese-il-volume/>
19. Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). ISTAT [Internet]. 2026 [cited 2026 May 10]. Indicatori Demografici. Available from: https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/dw/categories/IT1,POP,1.0/POP_POPULATION/DCIS_INNDEMOG1/IT1,22_293_DF_DCIS_INNDEMOG1_1,1.0
20. Crestani C, Masotti V, Corradi N, Schirripa ML, Cecchi R. Suicide in the elderly: A 37-years retrospective study. *Acta Biomedica*. 2019;90(1):68–76. doi:10.23750/abm.v90i1.6312 PubMed PMID: 30889157.
21. Erol P, Karagöz YM. Falls from height in forensic medicine: Differentiating accident, suicide, and homicide through case analysis and biomechanical modeling. *Forensic Sci Int*. 2026 Feb 1;380:112815. doi:10.1016/J.FORSCIINT.2026.112815
22. World Health Organization. Preventing suicide A global imperative A global imperative. Geneva; 2014. 89.
23. Tsellou M, Dona A, Antoniou A, Goutas N, Skliros E, Papadopoulos IN, et al. A comparative autopsy study of the injury distribution and severity between suicidal and accidental high falls. *Forensic Sci Med Pathol*. 2022 Dec 1;18(4):407–14. doi:10.1007/s12024-022-00496-z PubMed PMID: 35771377.

24. Obeid NR, Bryk DJ, Lee T, Hemmert KC, Frangos SG, Simon RJ, et al. Fatal falls in New York City: An autopsy analysis of injury patterns. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. 2016;37(2):80–5. doi:10.1097/PAF.0000000000000220 PubMed PMID: 26825256.
25. Rowbotham SK, Blau S, Hislop-Jambrich J, Francis V. An Assessment of the Skeletal Fracture Patterns Resulting from Fatal High (>3 m) Free Falls. *J Forensic Sci*. 2019 Jan 1;64(1):58–68. doi:10.1111/1556-4029.13803 PubMed PMID: 29694673.
26. Bruno CM, Alessio B, Alberto B, Cristina C. The injury pattern in fatal suicidal falls from a height: An examination of 307 cases. *Forensic Sci Int*. 2014 Nov 1;244:57–62. doi:10.1016/j.forsciint.2014.08.004 PubMed PMID: 25194643.
27. Atanasijevic TC, Popovic VM, Nikolic SD. Characteristics of chest injury in falls from heights. *Leg Med*. 2009 Apr 1;11(SUPPL. 1):S315–7. doi:10.1016/J.LEGALMED.2009.02.017 PubMed PMID: 19282225.
28. Petaros A, Slaus M, Coklo M, Sosa I, Cengija M, Bosnar A. Retrospective analysis of free-fall fractures with regard to height and cause of fall. *Forensic Sci Int*. 2013 Mar 10;226(1–3):290–5. doi:10.1016/J.FORSCIINT.2013.01.044 PubMed PMID: 23422164.
29. Atanasijevic TC, Savic SN, Nikolic SD, Djokic VM. Frequency and Severity of Injuries in Correlation with the Height of Fall. *J Forensic Sci* [Internet]. 2005. Available from: www.astm.org
30. Richter D, Hahn MP, Ostermann PAW, Ekkernkamp A, Muhr G. Vertical deceleration injuries: A comparative study of the injury patterns of 101 patients

- after accidental and intentional high falls. *Injury*. 1996 Nov;27(9):655–9. doi:10.1016/S0020-1383(96)00083-6 PubMed PMID: 9039364.
31. Thierauf A, Preuß J, Lignitz E, Madea B. Retrospective analysis of fatal falls. *Forensic Sci Int*. 2010;198(1–3):92–6. doi:10.1016/j.forsciint.2010.01.010 PubMed PMID: 20176452.
 32. Christensen AM. The influence of behavior on freefall injury patterns: possible implications for forensic anthropological investigations. *J Forensic Sci*. 2004 Jan;49(1):5–10. PubMed PMID: 14979337.
 33. Vasudeva Murthy CR, Harish S, Chandra YPG. The Study of Pattern of Injuries in Fatal Cases of fall from Height. 2012.
 34. Gupta SM, Chandra J, Dogra TD. Blunt force lesions related to the height of a fall. *Am J Forensic Med Pathol*. 1982 Mar;3(1):35–44. doi:10.1097/00000433-198203000-00008