

IL RUOLO DELL' ELISOCORSO NEL PAZIENTE EMBOLIZZATO

M.BRAUZZI, P.TANASI, R.BINDI
Sezione Medicina Subacquea ed Iperbarica -
Ospedale Misericordia ASL 9 di Grosseto

La Sezione di Medicina Subacquea ed Iperbarica della ASL 9 di Grosseto fa parte della U.O. di Anestesia e Rianimazione e più estensivamente del Dipartimento di Emergenza Urgenza altresì denominato con la sigla D.E.U.

A livello ospedaliero il D.E.U. deve assicurare:

- una prima valutazione diagnostica;
- una tempestiva decisione sugli accertamenti diagnostici di immediata esecuzione;
- il coordinamento interdisciplinare fra il personale delle varie unità operative che operano nel dipartimento, per garantire la globalità e la continuità dell'intervento;
- le condizioni per l'osservazione intensiva;
- l'assegnazione definitiva della persona: ricovero, trasferimento ad altro ospedale, dimissione.

A livello territoriale il D.E.U. ha il compito di coordinare, nel territorio di competenza, la domanda di emergenza/urgenza attraverso una centrale radiotelefonica di ascolto: questo consente di ricevere e smistare le chiamate effettuate dai cittadini o da chi si trovi occasionalmente nel territorio di competenza della centrale. La centrale operativa è solitamente identificata a livello provinciale, e tutte le centrali devono essere collegate tra loro.

I mezzi di soccorso aereo più comunemente usati sono :

1. elicotteri per il salvataggio (elisoccorso), atti sia per quanto riguarda la meccanica che per le attrezzature (verricello, imbracature, funi ecc.), al recupero di infortunati da luoghi difficilmente raggiungibili (scogli, burroni, ghiacciai).
2. Elicotteri di soccorso (eliambulanze), sono dotati di un'attrezzatura analoga a quella dell'autoambulanza medicalizzata. Rispetto ai mezzi terrestri, l'elicottero presenta vantaggi legati soprattutto alla maggior rapidità dell'intervento. Evidentemente vi sono, dall'altra, notevoli problemi operativi e di gestione, dovuti sostanzialmente a:
 - mancanza di una capillare presenza di piazzole di atterraggio;
 - possibilità operative limitate, in gran parte, alle ore diurne;
 - limitazioni per le condizioni atmosferiche.

Ogni intervento di emergenza è articolato in più fasi:

La preparazione

L'allertamento

L'avvicinamento

Il salvataggio delle vittime

La valutazione delle vittime

Il trattamento

L'ospedalizzazione

Il ripristino.

Per intervento primario si intende l'intervento prestato ad un paziente non ancora assistito sul luogo dell'evento, per esempio il soccorso ad un infortunato della strada o ad un incidente di lavoro nei campi. L'obiettivo principale del servizio è di ridurre drasticamente l'intervallo

(therapy free interval) tra il momento dell'infortunio e quello dell'instaurazione di un efficace trattamento di sostegno delle funzioni vitali ai fini di un miglioramento della percentuale di sopravvivenza. Un esempio tipico sono gli incidenti sportivi con particolare riguardo a incidenti di caccia, annegamenti, incidenti nel corso di attività subacquee, cadute da cavallo, incidenti di sci o da roccia, deltaplano, motocross e fuoristrada.

Dal 29 luglio 1999 è ufficialmente operativo in Toscana il servizio di elisoccorso regionale che viene espletato tramite alcuni elicotteri A109E Power e BK-117C-1 dislocati nelle tre elibasi di Grosseto, Firenze e Massa Cinquale;

Gli elicotteri sono a disposizione delle 12 centrali operative 118 della Toscana e viene garantito il decollo entro 4 minuti dalla ricezione della richiesta di intervento inviata da una delle 12 centrali.

Gli elicotteri sono abilitati al volo strumentale e notturno, certificati per operare in categoria A e Classe-1 di prestazioni, dotati di verricello di soccorso.

Il 29 Luglio 1999 si è svolta a Firenze Peretola la cerimonia ufficiale per l'inaugurazione del servizio di elisoccorso per la regione Toscana; nello stesso giorno arrivava a Grosseto l'elicottero A109E Power I-FLAN che iniziava così il proprio servizio di eliambulanza; L'elicottero, nell'attesa della fine dei lavori di costruzione della piazzola presso l'Ospedale Misericordia, è stato distaccato presso lo Scalo Civile dell'aeroporto Corrado Baccarini di Grosseto.



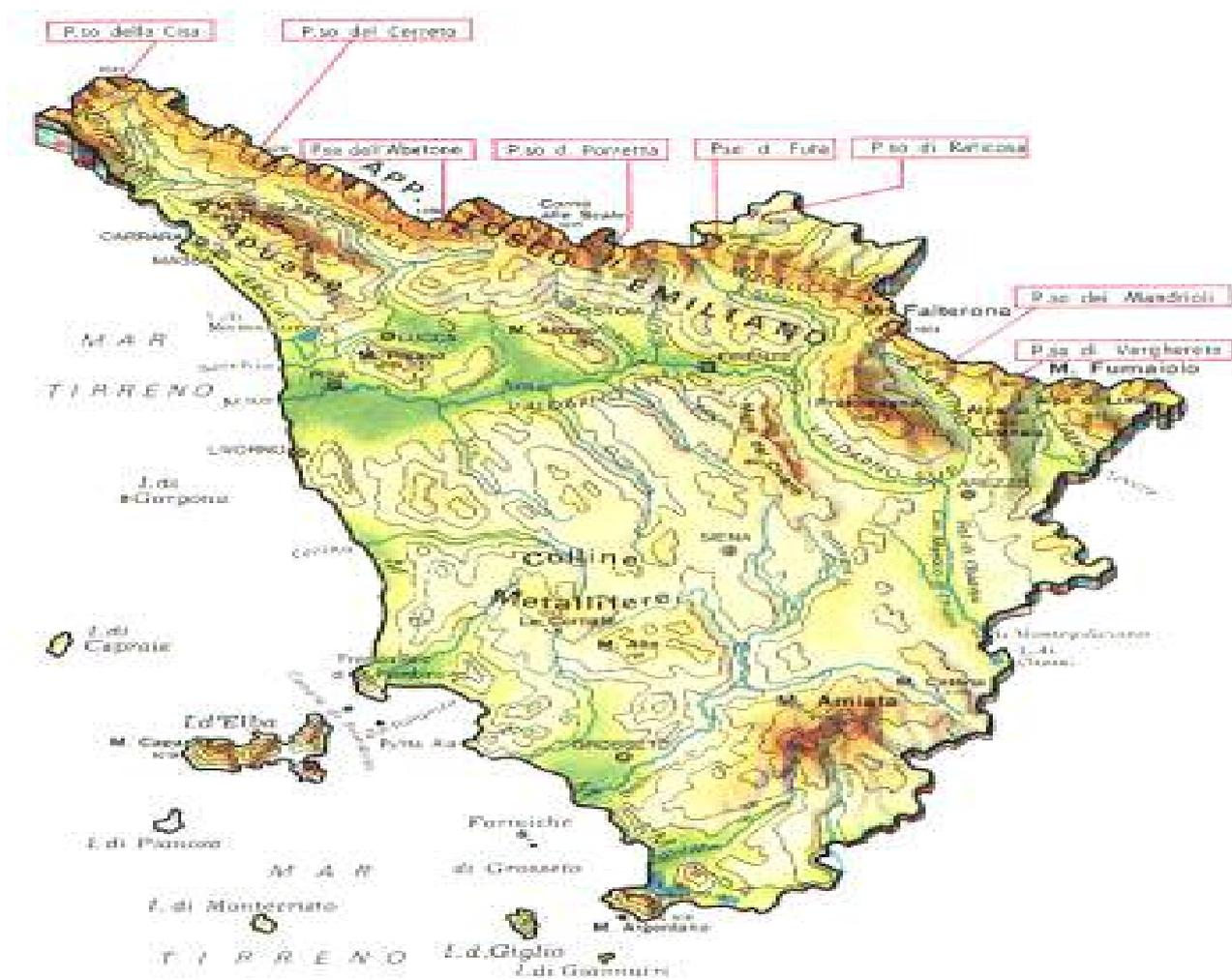
Con operatività dalle 07: 30 al tramonto l'elicottero prevede un equipaggio composto da un pilota, uno specialista aeronautico, un medico ed un'infermiere professionale del 118 di Grosseto.

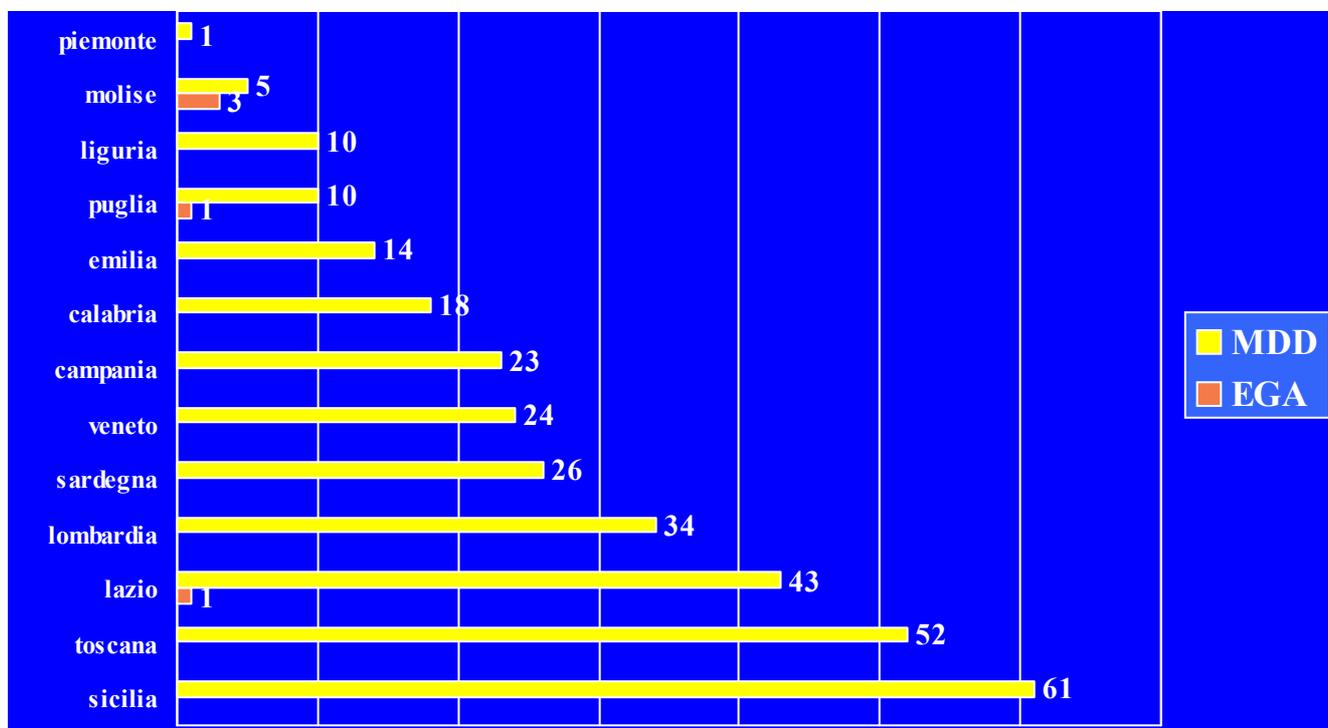
Il 18 settembre 1999 si è svolta la cerimonia di Inaugurazione ufficiale della piazzola per il servizio di elisoccorso all'Ospedale Misericordia di Grosseto (25 X 25 metri in cemento)



Il 15 giugno 2001 inaugurato dal servizio eliambulanza del 118 il servizio soccorso 24 ore su 24 per la fascia costiera e per le isole dell'arcipelago toscano

L'elicottero ha permesso di raggiungere con più velocità le isole: Pegaso 2 è andato 17 volte a Giannutri, 43 al Giglio, 10 a Capraia e 89 all'Elba. La spesa annua di esercizio è di 2,2 miliardi.





L'Italia, e la Toscana in particolar modo la provincia di Grosseto, è una nazione che a causa delle caratteristiche geografiche peninsulari, da sempre vanta origini ed inclinazioni marinare. La logica conseguenza di queste vocazioni è stata, nel corso degli anni, uno sviluppo maggiore di tutte le attività correlate al mare ma anche a fiumi e laghi. Come per altri campi, anche nello sport le attività legate all'ambiente acquatico hanno avuto un notevole accrescimento e tra queste troviamo la subacquea. In Italia ci sono circa 20.000 subacquei iscritti alla FIPSAS – CONI, che è lente federale specifico del settore, ma si stima che il numero di appassionati praticanti questo sport sia decisamente superiore e si avvicini ai 600.000 subacquei suddivisi tra le altre associazioni di diverse didattiche (PADI, NAUI, SSI, ecc.). Non bisogna poi dimenticare l'italianissima abitudine del "fai da te" ovvero tutti quei soggetti che, approfittando delle carenze legislative in materia, acquistano o noleggiano attrezzature subacquee cimentandosi in imprese che comportano elevati rischi di incidenti anche mortali. Sebbene la casistica degli incidenti maggiori correlati con questa attività non sia affidabile, proprio in considerazione delle caratteristiche di questo sport, che viene condotto in un ambiente a "rischio", gli inconvenienti sono possibili e, in assenza di una corretta preparazione, possono diventare frequenti e di gravità elevata. L'inattendibilità della statistica degli incidenti maggiori non deve ma indurre una sottovalutazione del fenomeno anzi, una buona conoscenza dei problemi può essere indispensabile a limitarne l'insorgenza o le conseguenze.

Malattia da decompressione (M.D.D.):

La MDD è una sindrome clinica caratterizzata da molte manifestazioni dovute alla repentina riduzione della pressione ambientale dopo esposizioni a pressioni maggiori (subacqueo in risalita). La suddetta riduzione di pressione porta il gas inerte (in genere azoto) in soluzione

liquida a mutare il suo stato in fase gassosa con creazione di bolle in seno ai tessuti del corpo. Due fattori concorrono alla determinazione del fenomeno:

- La decompressione
- La quantità di azoto presente nei tessuti prima della decompressione.

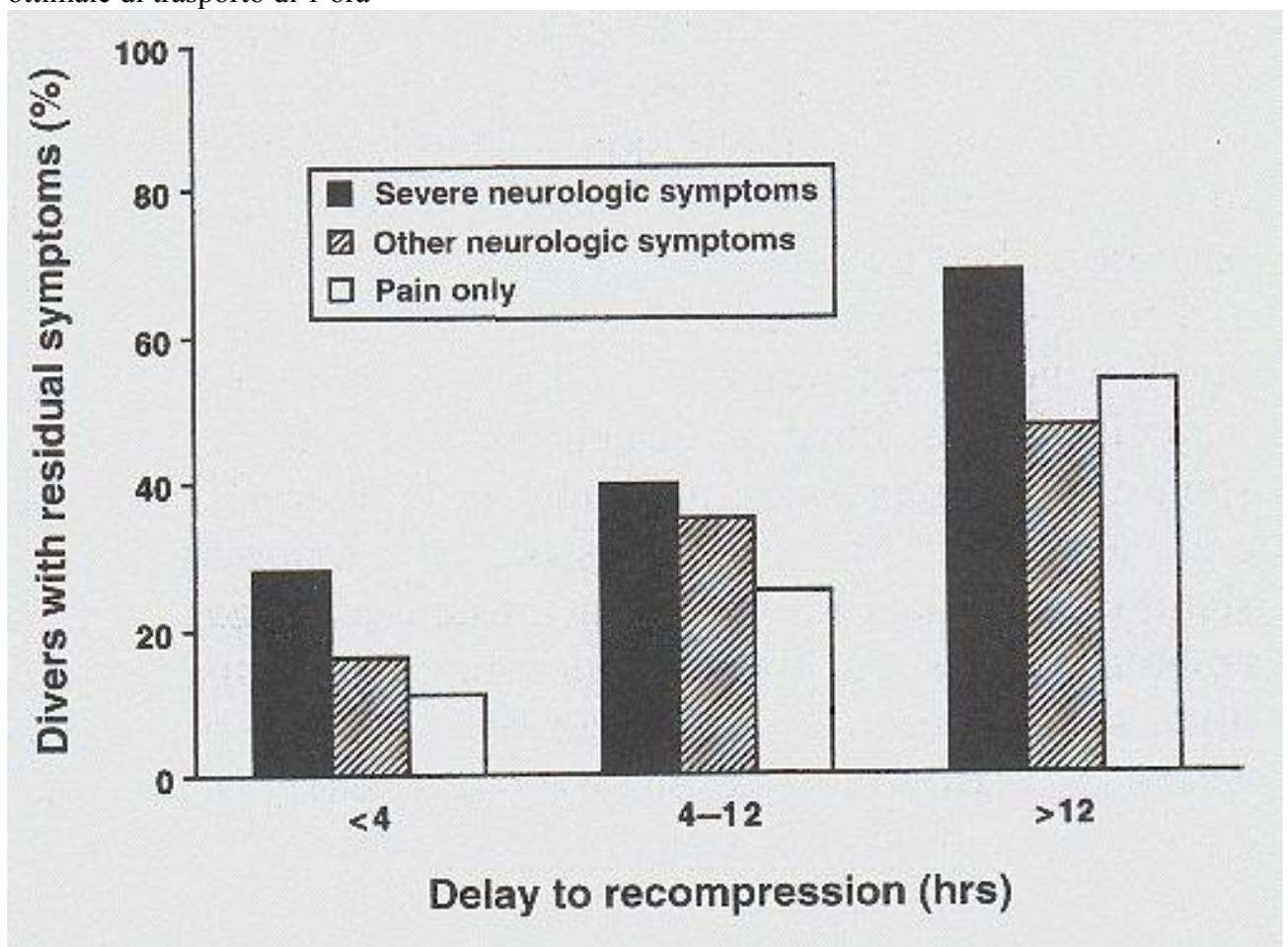
Oltre a questi fattori esistono altre concause nella genesi della M.D.D. sia di tipo generale che individuali. Le cause generali sono il lavoro pesante, le condizioni operative, la temperatura dell'acqua, l'attrezzatura in uso e l'affaticamento nella fase di decompressione. Le cause individuali sono correlate all'età, al sesso, all'obesità, al fumo, all'esperienza ed all'allenamento del soggetto. Molti studi hanno dimostrato la presenza di bolle gassose venose asintomatiche dopo immersioni subacquee anche se eseguite nei limiti della "curva di sicurezza". La formazione di queste bolle non coincide con la *Malattia da Decompressione* che, fortunatamente, è un'evenienza più rara ma molto più pericolosa. L'insorgenza della malattia non è immediata dopo il ritorno in superficie anzi talvolta la sintomatologia può comparire fino a 24-36 ore di distanza dall'immersione. Per semplificare la trattazione, la MDD viene suddivisa in due forme:

- *M.D.D. di tipo 1*, con sintomi lievi tra cui artralgie, mialgie, edemi localizzati, prurito, eritemi cutanei.
- *M.D.D. di tipo 2*, con sintomi gravi tra cui toracoalgia, difficoltà respiratoria, tosse, emicranie, emiparesi, episodi comiziali, obnubilamento del sensorio. Altri sintomi di questa forma sono paraparesi, disturbi della sensibilità e degli sfinteri, sordità, vertigini, acufeni, nausea. Sono stati citati casi di M.D.D. di tipo 2 caratterizzati da disturbi cardiaci, polmonari fino ad un quadro acuto di shock

L'attività subacquea, per la sua particolare natura, viene normalmente praticata in zone isolate, se non isolate comunque sempre abbastanza lontano dai centri di Pronto Soccorso dotati di camera iperbarica. L'argomento della gestione e del trasporto del sommozzatore embolizzato (ossia colpito da M.D.D. o E.G.A.) è stato a più riprese affrontato da diversi Autori, dei quali uno dei più autorevoli è senz'altro Eric Kindwall che lo ha suddiviso in quattro fasi essenziali:

- 1.intervento immediato di emergenza;
- 2.diagnosi;
- 3.trasporto al centro iperbarico;
- 4.trattamento definitivo in camera iperbarica.

Il trasporto rapido è sempre una necessità assoluta nei casi di M.D.D. *tipo 2* ed E.G.A.. E' importante sottolineare che, come affermato da Ruocco, una vasta casistica ha messo bene in evidenza il fatto che uno degli elementi fondamentali del successo della terapia è di ricomprimere il malato entro tre ore dall'insorgenza della sintomatologia; ciò perché tutti i casi trattati entro la 3^a ora hanno la prognosi ottimale e la percentuale di successo terapeutico va decrescendo con l'aumentare della lunghezza del ritardo nell'inizio della terapia. Vale a dire che tutti i casi che riescono ad essere trattati entro la terza ora dall'insorgenza della sintomatologia hanno una prognosi, pure in relazione al grado di gravità ed all'esordio, migliore, mentre per i casi trattati dopo la terza ora il successo è progressivamente meno eclatante e si registra un fallimento intorno al 13-15% dei casi. Il fallimento si riduce ulteriormente nei casi trattati in tempi più brevi delle 3 ore per cui si può considerare un tempo ottimale di trasporto di 1 ora



Una volta formulata la corretta diagnosi sulla natura del problema disbarico e sulla sua gravità è importante rammentare che molto di quanto si dice relativamente alla assoluta urgenza con cui i pazienti disbarici vanno trattati non è basato su dati attendibili. Gli studi clinici hanno dimostrato come la qualità del trattamento sia più importante della sua immediatezza. Trattamenti improvvisati e condotti da personale non competente, per quanto immediati fossero hanno peggiorato situazioni già di per sé gravi. Il problema del paziente disbarico è, infatti, complesso e riguarda non soltanto la produzione di bolle gassose formatesi nel

contesto dei tessuti sovrasaturi di gas inerte ma anche l'interazione fra queste bolle, corpi estranei a tutti gli effetti, gli elementi corpuscolari del sangue ed il sistema emocoagulativo. L'incidente da immersione può verificarsi durante le differenti attività:

- 1.Lavorativa
- 2.Di ricerca archeologica o scientifica
- 3.Di protezione civile (recupero di corpi e materiali)
- 4.Sportiva

4.4 L'OSSIGENAZIONE NORMOBARICA COME MISURA IMMEDIATA IN CASO DI INCIDENTE SUBACQUEO:

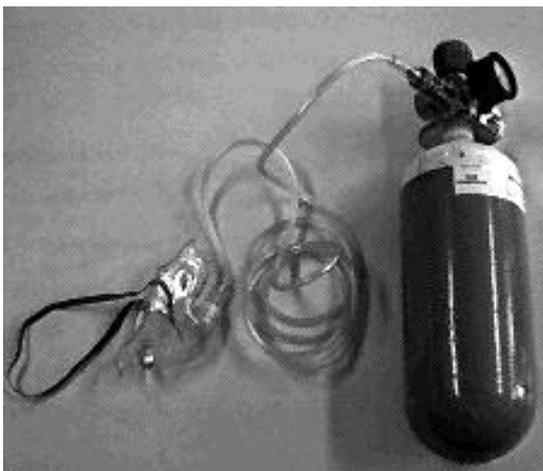
Il trattamento degli incidenti subacquei con l'ausilio della camera iperbarica è una pratica ormai nota anche ai non subacquei. I subacquei più aggiornati conoscono anche l'importanza dell'ossigeno normobarico come misura immediata di pronto intervento. Le attrezzature per la somministrazione di ossigeno non sempre sono tecnicamente adeguate alle necessità e pertanto, nella maggioranza dei casi, si provvede al più sollecito trasporto alla camera iperbarica commettendo l'errore di non provvedere nel frattempo ad una adeguata ossigenazione dell'infortunato.

Ciò è un errore.

Oggi sono a disposizione le seguenti soluzioni tecniche:

- Maschera con flusso continuo d'ossigeno
- Maschera compatta con sacco-serbatoio secondo un sistema aperto
- Sistema a richiesta, come l'erogazione subacquea
- Sistema semiaperto con sacco per lo scarico espiratorio.

La somministrazione di ossigeno normobarico ad alte concentrazioni permette già di per sé una riduzione delle bolle gassose (da E.G.A o M.D.D.), responsabili dell'intera sintomatologia. Si può dire che più la frazione di azoto nell'aria respiratoria è piccola, ovvero quella dell'ossigeno è grande, più questo meccanismo è efficace. Inoltre somministrando ossigeno al 100% in condizioni normobariche una ulteriore, anche se modesta, quantità di ossigeno si discioglie nel plasma. Questa modesta quantità, però, può avere un'importanza vitale per il tessuto ipossico (secondario a bolle), soprattutto in caso di ridotta per fusione.



4.5 PROCEDURE DELL'EVACUAZIONE DI EMERGENZA:

Una volta accertato che il paziente è stato vittima di un incidente subacqueo e vi sono dei soccorritori che stanno provvedendo all'intervento di primo soccorso (controllo dei segni vitali, della pervietà delle vie aeree, somministrazione di ossigeno normobarico) vi dovrà essere qualcuno che si preoccupi del trasferimento in un centro iperbarico. Poiché molti subacquei e/o proprietari di imbarcazioni non hanno l'abitudine di programmare in anticipo il piano di emergenza, spesso per tale motivo viene perso molto tempo, il che può essere causa di peggioramento della situazione clinica se non addirittura della morte dell'incidentato. Si deve tenere conto, infatti, del fatto che la comparsa di molti sintomi può essere tardiva, è importante conoscere la procedura per il trasporto al centro iperbarico, non solo via mare, ma anche via aria e via terra.

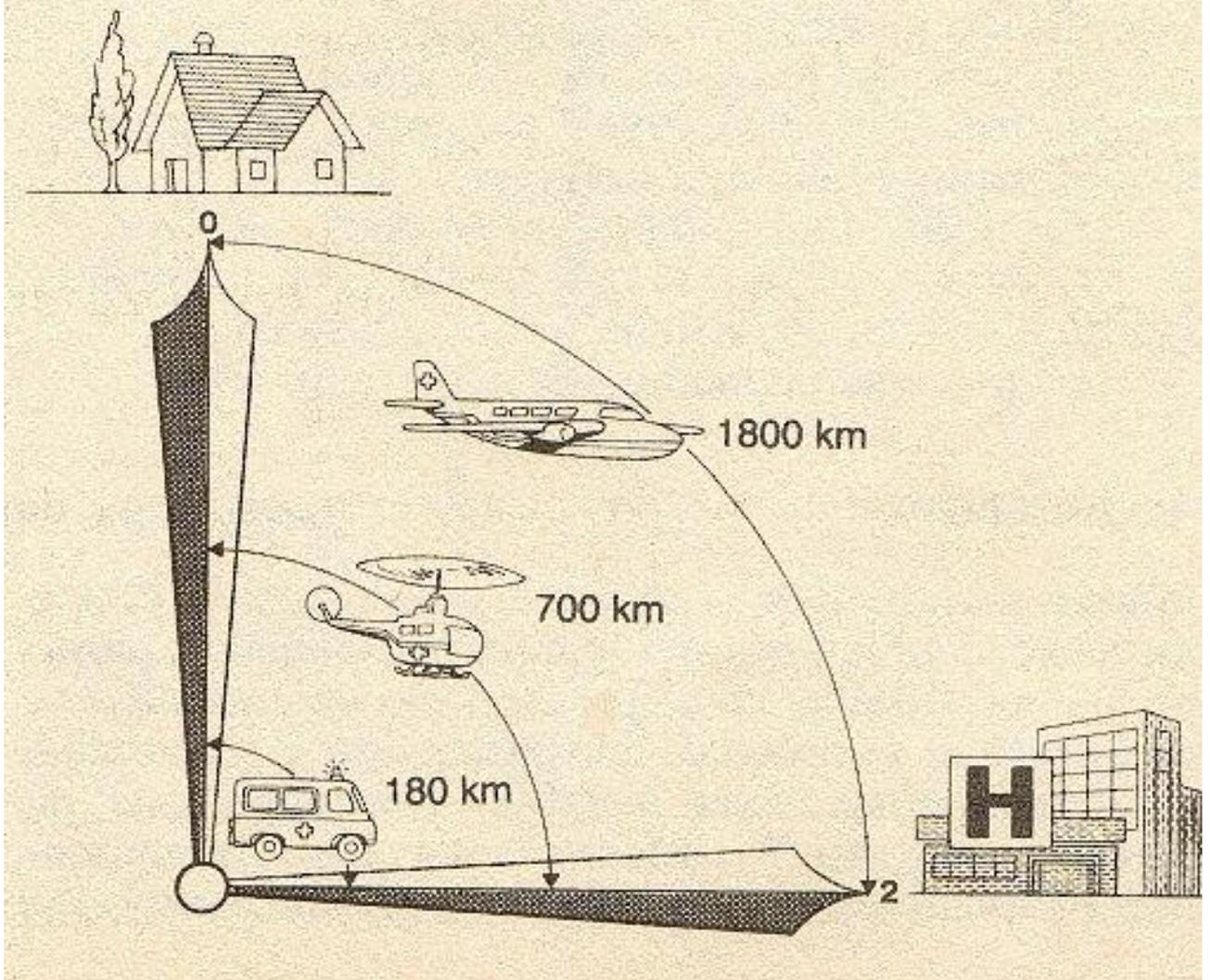
Comunicazioni:

Normalmente, il contatto radio raggiunge direttamente la guardia costiera sul canale 16. E' richiesta un'indicazione la più possibile precisa sulla posizione e sulla distanza stimata dalla terraferma. E' richiesta la descrizione nel modo migliore possibile della sintomatologia dell'incidentato e la dinamica degli eventi, particolarmente la procedura di esecuzione dell'immersione. Si cerca di stabilire con la maggiore esattezza possibile la situazione della vittima, si chiede anche di descrivere tutto ciò che non appare normale e l'eventuale numero delle vittime dell'incidente. Se invece la sintomatologia insorge in terraferma al termine dell'immersione, viene di norma contattato il 118; questo Servizio organizza il trasferimento alla camera iperbarica con il mezzo giudicato più idoneo alla situazione.

Il sistema di trasporto:

Si può affermare che, come ormai noto a tutti, le ambulanze potrebbero essere riservate ai trasporti urgenti molto brevi per distanze fino a 100 Km; per distanze comprese tra i 100 ed i 300 Km possono essere usati elicotteri a turbina che sono il migliore mezzo per trasferire pazienti con stato circolatorio instabile. Per distanze comprese tra i 300 ed i 1000 Km devono essere usati aerei a turboelica; per distanze superiori ai 3000 Km devono essere usati grossi aerei di linea: Per raggiungere i centri iperbarici collocati nella penisola Italiana la scelta sarà fatta sempre (a parte, forse l'unico caso delle Isole di Lampedusa e Pantelleria) tra trasporto in ambulanza ed elicottero.

**Fig. 4 - Rapporto mezzi-tempo-distanza
ore chilometri**



L'eliambulanza è dunque il mezzo universalmente consigliato per questo tipo di trasporto fatto salve comunque il problema della limitazione della quota di volo essendo un vettore estremamente indicato a raggiungere posti isolati purché esista un minimo di visibilità dall'elisuperficie. Vi è poi il vantaggio della minore durata di esposizione alle vibrazioni e la possibilità di volare a quote molto basse, manovra impossibile con l'aereo.

Le limitazioni dell'uso dell'elicottero derivano da:

- Non impiegabilità in condizioni atmosferiche sfavorevoli;
- Difficoltà di impiego durante le ore notturne;
- Tempo di impiego limitato (circa 2 ore);
- Difficoltà di reperire un'ideale superficie di atterraggio;
- Se deve atterrare su una superficie con terra e pietrisco rischio di sollevamento di questo materiale, per il vento generato dal rotore, in un'area di circa 50 metri.
- Per le possibili difficoltà di atterraggio è sempre preferibile un mezzo di dimensioni limitate. Con questi mezzi tecnici e con l'ausilio di verricelli i pazienti possono essere soccorsi in modo ottimale, anche in condizioni di terreno difficili.

Il team degli elicotteri si compone normalmente nel seguente modo: un medico esperto in medicina d'urgenza, un infermiere, un pilota ed un altro sanitario o tecnico di volo. Tutti gli

elicotteri devono essere attrezzati con mezzi e medicinali necessari per la medicina di urgenza. Il tempo di attivazione deve essere durante il giorno entro i 5 min., durante la notte al massimo 20 min.

E' sempre necessaria l'autorizzazione e il nulla osta medico sulla trasportabilità dell'infortunato.

Quanto alle quote di trasporto, si riportano integralmente le interessantissime osservazioni del dott. Francesco Ruocco: "Come sappiamo dalla medicina subacquea, ogni individuo che esca dall'acqua dopo un'immersione con autorespiratore ad aria (ARA) si trova in un certo stadio di sovrasaturazione di azoto espresso dal coefficiente di saturazione C. Questo coefficiente non è altro che il rapporto tra la pressione di saturazione cui si trova l'organismo e la pressione cui si è portati; chi avendo sostato per oltre 250 minuti a 10 metri dove la pressione assoluta è 2 ATA, si porti in superficie al valore di pressione di 1 ATM, avrà un coefficiente di saturazione di (2/1); nelle comuni tabelle le cifre sono sostituite dai segni dell'alfabeto. Il massimo valore tollerabile, nel senso che oltre esso l'azoto si aggrega in bolle, è 2. Con l'altitudine si ha una diminuzione di pressione. E' questo un fattore che si traduce in un CDP (coefficiente di diminuzione di pressione) corrispondente al rapporto tra la pressione assoluta, che si raggiunge in quota, relativa ad una determinata altitudine. Se un soggetto si porta ad esempio da 0 Mt. sul livello del mare a +1440 Mt. s.l.m., il suo CDP sarà 1,185 (1/0,844) e quindi inferiore a 2.

Sappiamo anche, dalla medicina subacquea, che nell'arco delle 12 ore, se non ci sono state variazioni di pressione assoluta (P), il valore di C, qualunque esso sia, torna a 0.

Nel caso di subacqueo colpito da M.D.D. dove si suppone che C sia già superiore a 2 le quote di volo, determinanti ulteriore decompressione, devono essere cautelative.

Ma quali quote realmente hanno inciso nel peggioramento di un paziente critico? Sono segnalati in letteratura casi di peggioramento (talvolta persino di decesso) di pazienti critici colpiti da M.D.D. trasportati da aeroplani con pressurizzazione tra i 1200 ed i 1500 metri.

Secondo la pura teoria l'unico CDP che possiamo permettere è pari ad 1. Questo naturalmente non è realistico perché vorrebbe dire non affrontare neppure i dislivelli di una normale viabilità con l'ambulanza. Tuttavia, da un punto di vista matematico, il CDP assumibile, appunto per approssimazione matematica, come valore pari ad 1 è quello relativo a +300 metri di altitudine essendo pari a 1,037....."

4.6 METODOLOGIA D'INTERVENTO NEGLI INCIDENTI OCCORSI DURANTE IMMERSIONE SUBACQUEA E PROCEDURE DURANTE IL TRASPORTO SANITARIO:

Gli incidenti che si verificano nella pratica delle immersioni subacquee possono costituire pericolo di vita: Il pronto intervento con misure di primo soccorso, anche da parte di una persona non specificatamente addestrata in campo sanitario, è di grandissima importanza e così pure il tempestivo allarme dei mezzi di soccorso idonei ad un'operazione del genere, con precise descrizioni della situazione e del luogo dell'incidente.

La preparazione del trasporto dei pazienti e l'assicurazione delle funzioni vitali deve avvenire sul luogo dell'incidente, le misure terapeutiche si limitano a procedure di primo soccorso ed applicazione di ossigeno al 100% normobarico:

- ✓ Sostenere il circolo e la respirazione, assicurandosi che le vie aeree siano pervie e tali rimangano;
- ✓ Mantenere il paziente in respirazione di ossigeno con la testa piegata verso sinistra, onde proteggere le vie aeree qualora il paziente non sia incubato;
- ✓ Ci si assicura che i soccorritori sappiano che il malato deve continuare a respirare ossigeno fino all'arrivo in camera iperbarica;
- ✓ Non interrompere mai la respirazione di ossigeno a meno che non si renda necessario riaprire le vie aeree, anche se il malato sta respirando normalmente. Senza

ossigeno, le bolle possono riassorbire gas inerte e provocare un aggravamento della sintomatologia;

✓ Proteggere l'infortunato dal sole. Tenere sempre in considerazione la possibile insorgenza di uno stato di shock;

✓ Non somministrare farmaci analgesici, si somministrano liquidi endovena per prevenire un possibile collasso o una disidratazione (Soluzione Fisiologica o Ringer). I liquidi per bocca devono essere somministrati con estrema cautela;

✓ Comunicare all'equipaggio del velivolo di volare ad una quota non superiore ai 1000 piedi. Tutto ciò deve essere fatto senza mettere a rischio la sicurezza del volo stesso;

✓ Nel caso che il velivolo possa trasportare un'eccedenza di peso, è opportuno trasportare anche il compagno/a di immersione, dal momento che potrebbe necessitare anch'esso/a di terapia ricomprensiva e può in ogni caso fornire utili informazioni (ad esempio come contattare i parenti dell'infortunato) ed essere di conforto al malato;

✓ Viene inviata, insieme all'infortunato, una descrizione delle circostanze e modalità in cui si è verificato l'incidente e di quanto è stato fatto fino al momento del trasferimento;

✓ I manometri, le bombole, gli erogatori e tutta la restante attrezzatura devono essere mandate, qualora non vi siano problemi per il peso, con il paziente, specialmente se vi è rischio per la morte dello stesso.

La centrale operativa, che coordina l'intervento, deve avere un sistema di comunicazioni tale da permettere la comunicazione con l'elicottero in azione. Grazie a questa possibilità il centro operativo suggerisce la posizione del presidio più vicino dotato di camera iperbarica operativa, inoltre mette quest'ultimo in preallarme. Nel volo verso la camera iperbarica è indispensabile volare a bassa quota.

GESTIONE NELL'ARCIPELAGO TOSCANO DELL'INCIDENTE SUBACQUEO

Dall'agosto '95 è stato istituito, nell'ambito dell'U.O. Anestesia e Rianimazione della A.S.L. 9 di Grosseto, il Servizio di Medicina Subacquea ed Iperbarica. L'evento è stata l'ovvia conseguenza dell'acquisto da parte della A.S.L., di una camera iperbarica multiposto (8 posti) pressurizzabile fino a 6 ATA e dotata di attrezzature idonee al trattamento terapeutico dei subacquei affetti da patologia decompressiva. Tale acquisto era motivato dalle forti pressioni esercitate dai vari enti (Prefettura, Comuni del litorale, ecc.) di fronte al moltiplicarsi del numero di incidenti subacquei nelle acque del circondario (Isole del Giglio e Giannutri, Argentario). La mancanza di una struttura idonea al trattamento di tali patologie implicava un lungo viaggio di trasferimento verso la camera iperbarica più vicina (Pisa o Roma, prima del 1992 addirittura La Spezia). La lunghezza del viaggio provocava spesso un ritardo nell'inizio della terapia risultante in un'ampia percentuale di insuccessi terapeutici, perciò spesso gli esiti erano, per i pazienti, molto invalidanti. Se si tiene conto del fatto che si trattava, nella maggior parte dei casi, di soggetti ancora in età lavorativa, risulta facile capire quale fosse il conseguente danno sociale.

5.2 VALUTAZIONE CRITICA:

Dalla data di attivazione del Servizio, nel 1995, la giurisdizione territoriale è rimasta praticamente invariata fino al 1999, anno in cui, in seguito all'attivazione del Servizio di Elisoccorso, la stessa si è estesa oltre i confini della provincia di Grosseto, comprendendo anche l'isola d'Elba, con ovvio incremento del numero di interventi eseguiti. Da ciò è derivato il dato sicuramente positivo relativo ai tempi d'intervento e ricomprensione terapeutica (mai oltre le 4 ore, fatti salvi tempi più lunghi imputabili solo al ritardo con cui è stata inoltrata la richiesta di soccorso) che hanno consentito, di ottenere nella quasi totalità dei casi, la completa guarigione degli infortunati in brevissimo tempo. Essenziale in questa ottica è stata la collaborazione del Servizio 118 che ha inserito, nell'iter formativo didattico dei medici addetti al Servizio, dei periodi di indottrinamento dedicati esclusivamente a questa patologia ed alle relative procedure di trasporto e primo soccorso. Sulla base di tale collaborazione è

stato elaborato il seguente protocollo denominato **Linee guida per la gestione delle emergenze subacquee**:

Ad un paziente che lamenti sintomatologia insorta in pieno benessere, ed eventualmente resistente a farmaci, chiedere sempre se ha effettuato immersioni (i sintomi causati da M.D.D. possono insorgere con una latenza che va da pochi minuti fino a 12 ore dal termine dell'immersione; in particolari casi si possono avere sintomi anche a distanza di 24 ore).

In ogni caso il medico dovrà:

- ✓ Somministrare ossigeno normobarico per almeno 30';
- ✓ Infondere liquidi e.v. (preferibilmente Ringer Lattato);
- ✓ Tenere sotto osservazione il malato;
- ✓ Contattare il Centro Iperbarico
- ✓ Non somministrare analgesici in generale.

L'infortunato trasferito in camera iperbarica dovrà avere con se la propria attrezzatura sub (orologio, profondimetro, computersub) o comunque dovranno essere raccolte il maggior numero di informazioni riguardanti l'immersione. Durante il trasporto continuerà l'ossigenoterapia e l'infusione di liquidi. In caso di trasporto in elicottero, questi non dovrà superare i 300 Mt. di altitudine di volo.

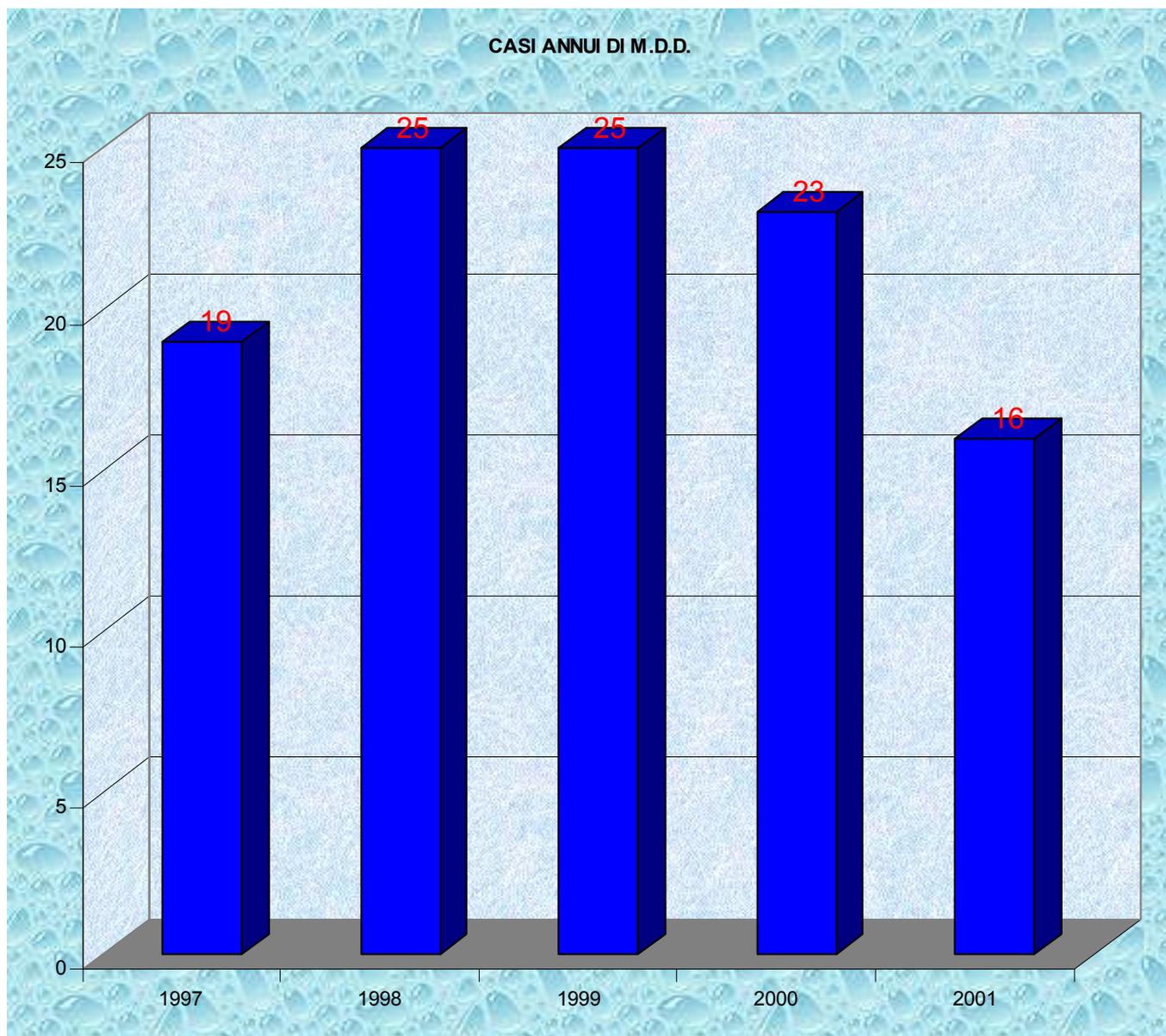
Tale protocollo è stato compilato in foglio unico e consegnato a tutti i medici addetti al Servizio 118.

6.2 MATERIALI E METODI:

Sono stati presi in esame 108 pazienti, elitrasportati e non, curati nel centro Iperbarico di Grosseto con terapia decompressiva in un periodo che va dal Gennaio 1997 al Giugno 2001, non vi è stata la necessità di campionamento visto la ridotta numerosità della popolazione oggetto di studio.

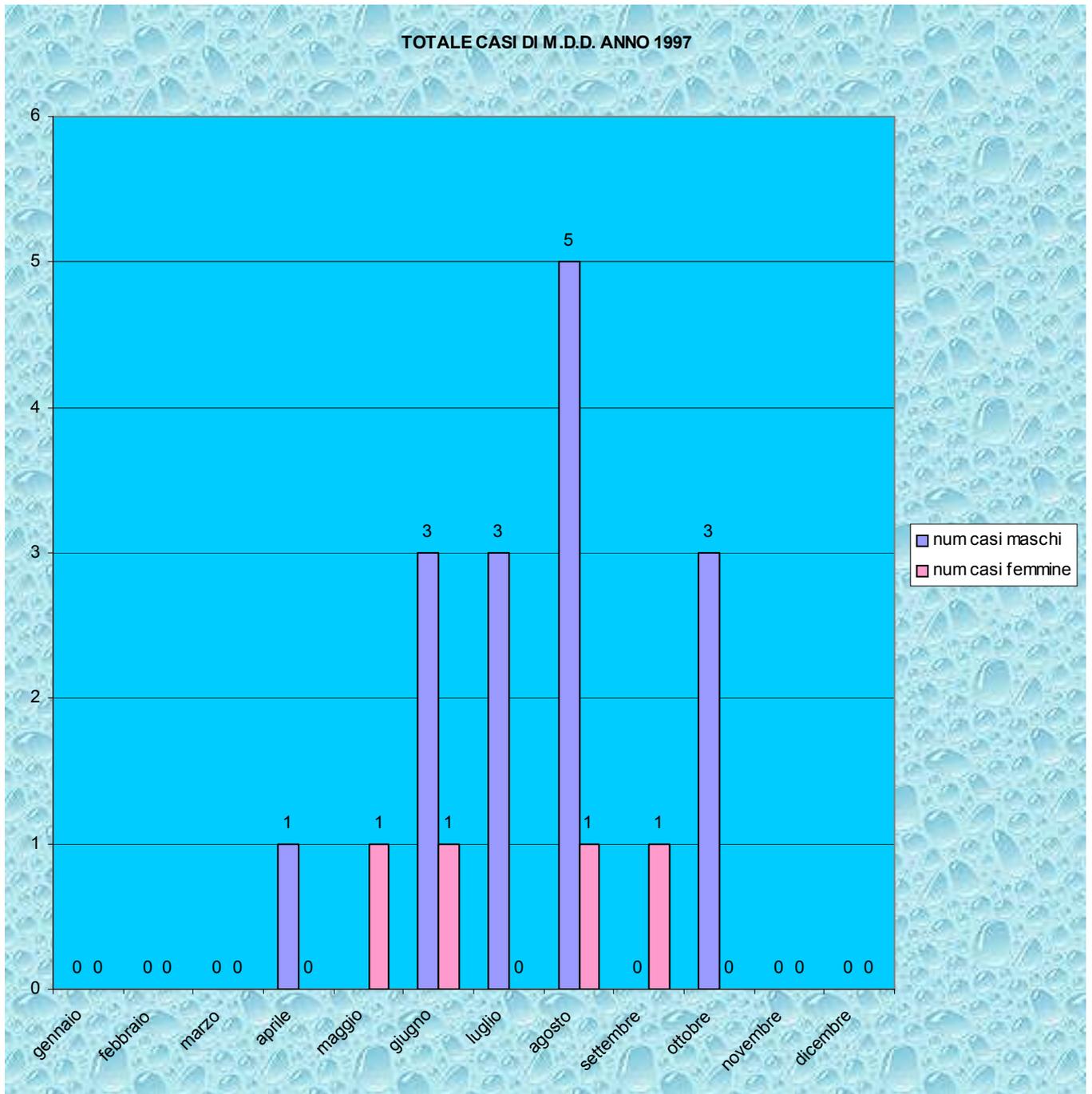
Le fonti utilizzate sono per la maggior parte fonti statistiche dirette e per la minor parte fonti orali.

Le tecniche di ricerca utilizzate sono state l'osservazione partecipata/non partecipante (consultazione degli archivi della camera iperbarica di Grosseto e della centrale operativa del 118 di Grosseto), e le schede di lavoro (due griglie per la rilevazione dei dati Tab. 11 e 12). Dei pazienti oggetto di studio sono stati i principali dati concernenti l'epidemiologia: sesso, età, distribuzione mensile, distribuzione annuale, distribuzione per località. Successivamente è stata fatta l'analisi della distribuzione per mezzo di trasporto e l'analisi dei vari tempi d'intervento, utilizzando come tempo di studio il tempo intercorrente dall'attivazione del sistema di soccorso al rientro in camera iperbarica. Il calcolo dei tempi è stato effettuato facendo la media matematica dei tempi di intervento di ogni missione. Poiché il 46% degli interventi è stato effettuato sull'Isola del Giglio sono stati presi in considerazione solo i tempi relativi agli interventi in questa località.

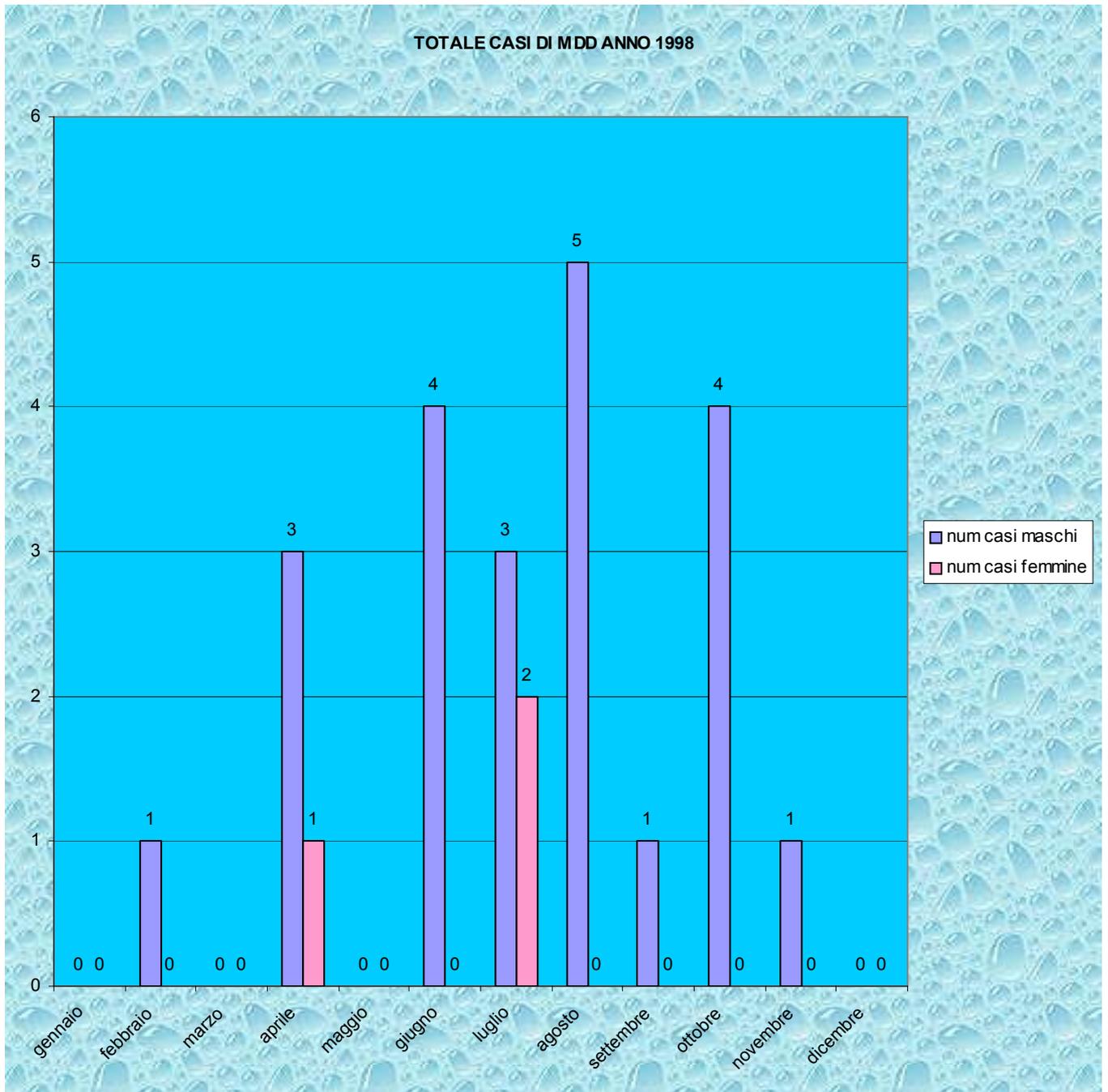


Tab. 13 Distribuzione annuale casi di M.D.D. nel quinquennio '97 – '01

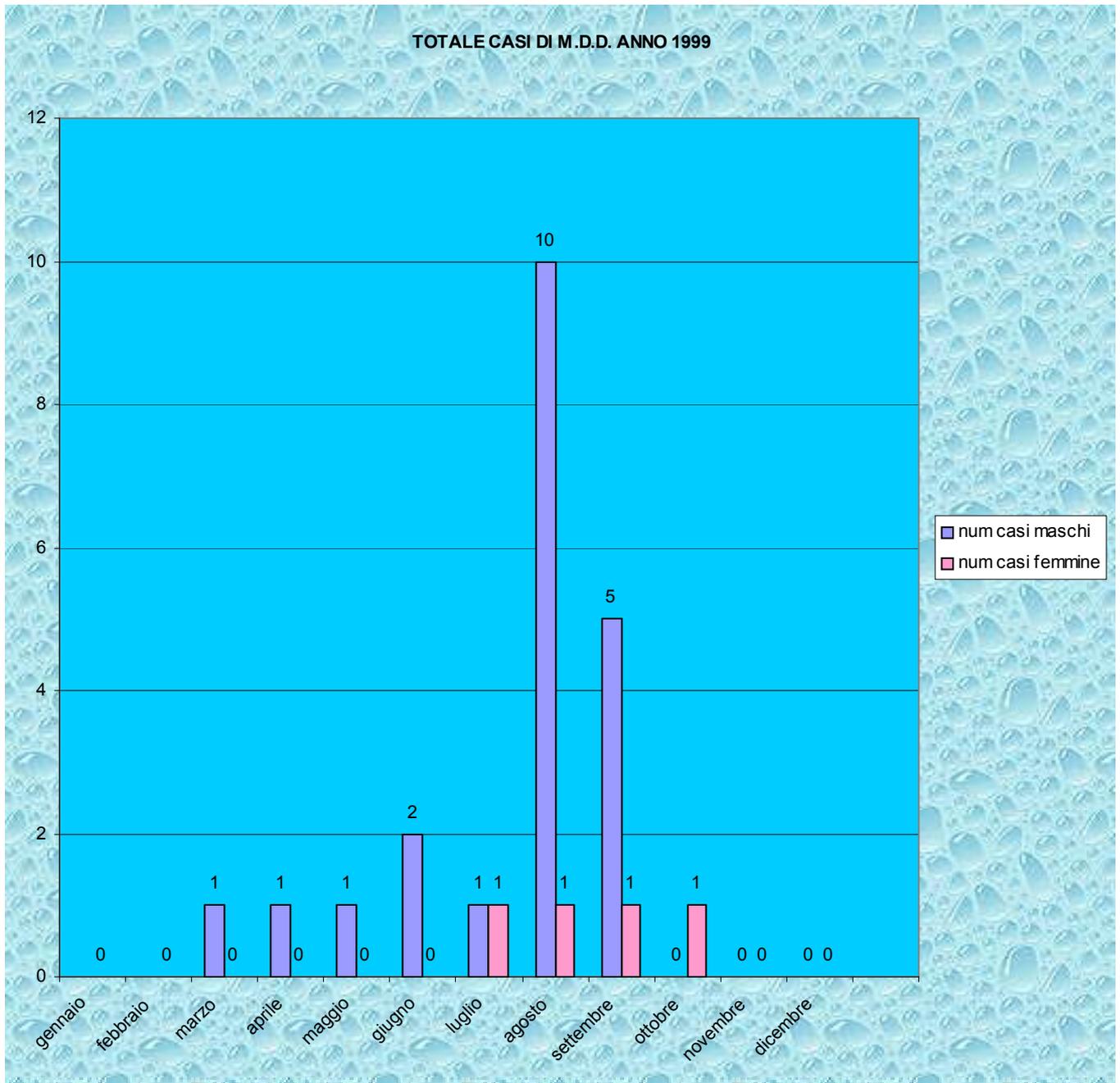
La distribuzione annuale evidenzia un'incidenza maggiore nel biennio 98-99



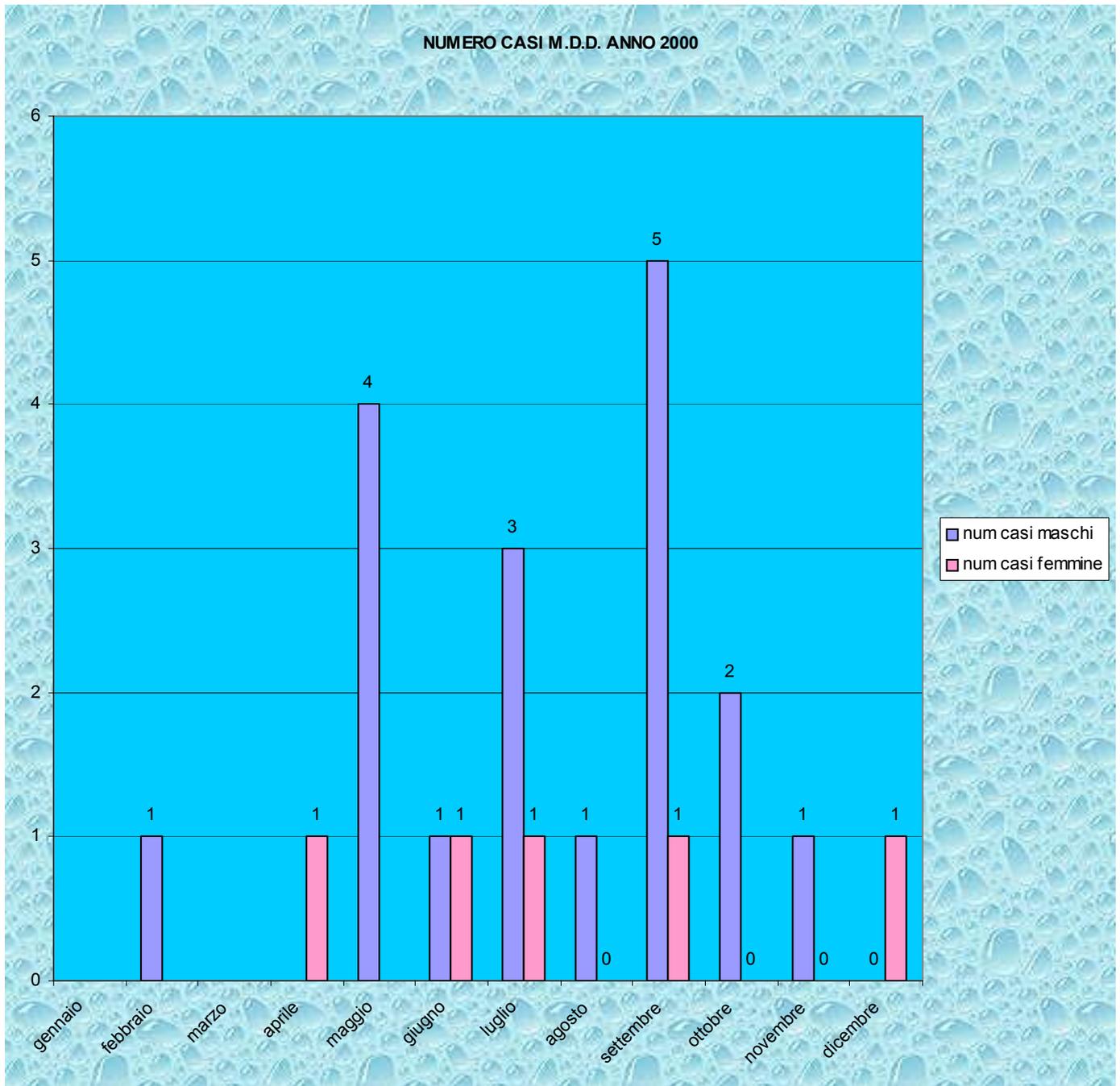
Tab. 14 Distribuzione per sesso e per mese dei casi di M.D.D. anno 1997.



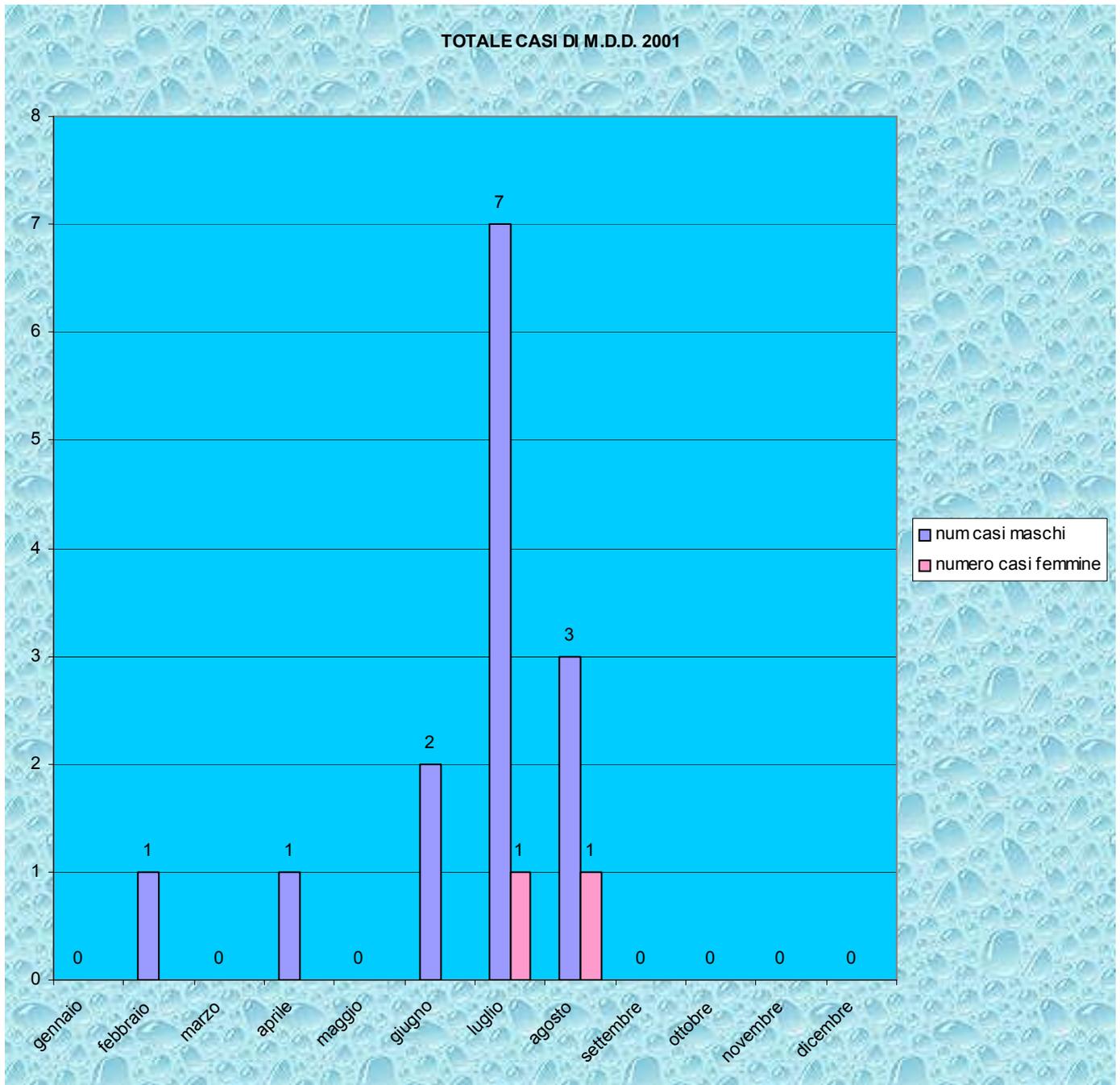
Tab. 15 Distribuzione per sesso e per mese dei casi di M.D.D. anno 1998.



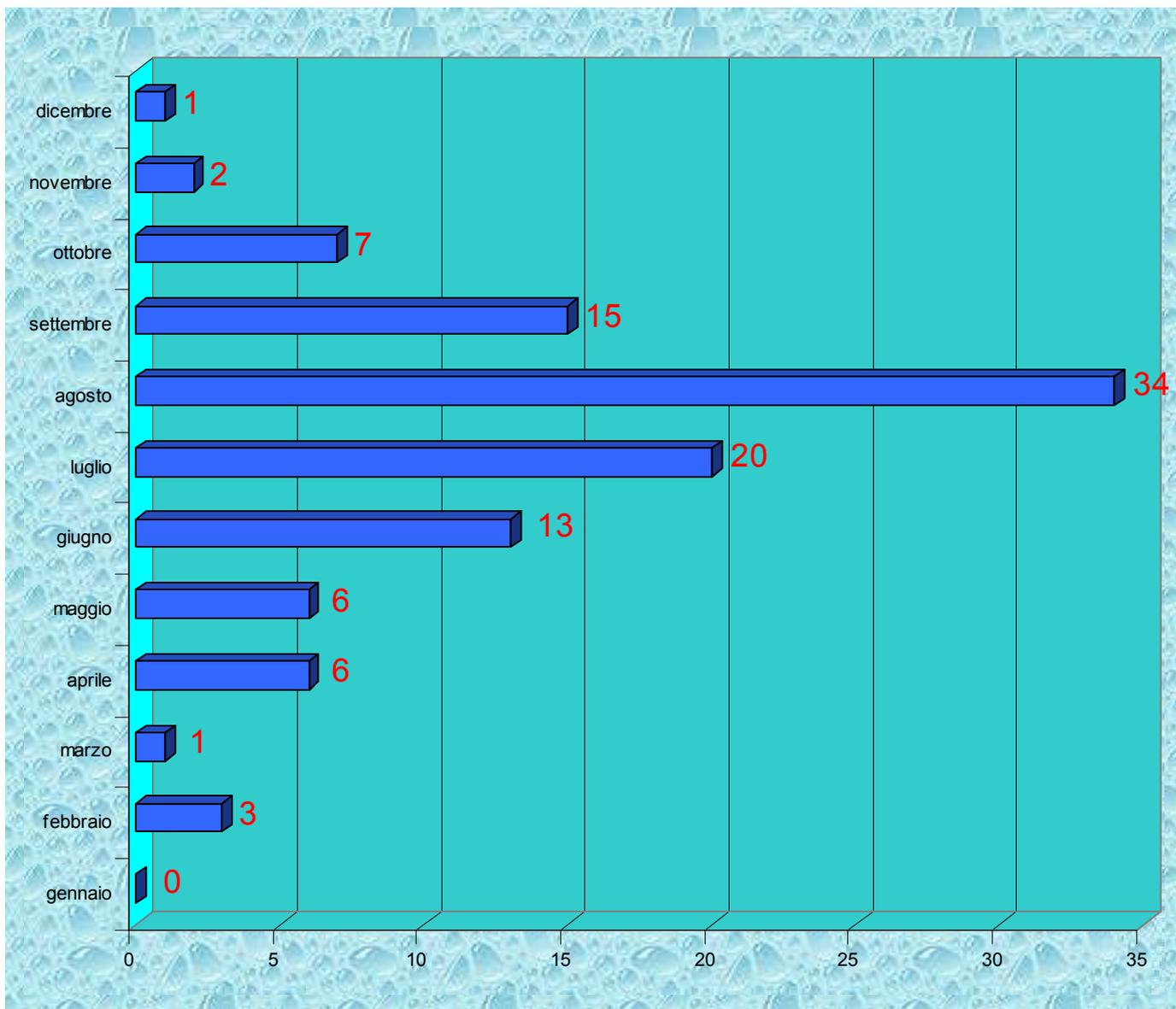
Tab. 16 Distribuzione per sesso e per mese dei casi di M.D.D. anno 1999.



Tab. 17 Distribuzione per sesso e per mese dei casi di M.D.D. anno 2000.



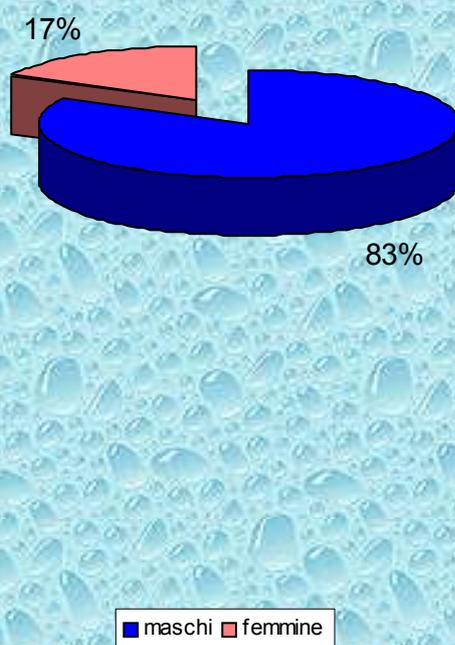
Tab. 18 Distribuzione per sesso e per mese (fino Agosto) dei casi di M.D.D. anno 2001.



Tab. 19 Distribuzione mensile totale casi di M.D.D. quinquennio 1997 – 2001.

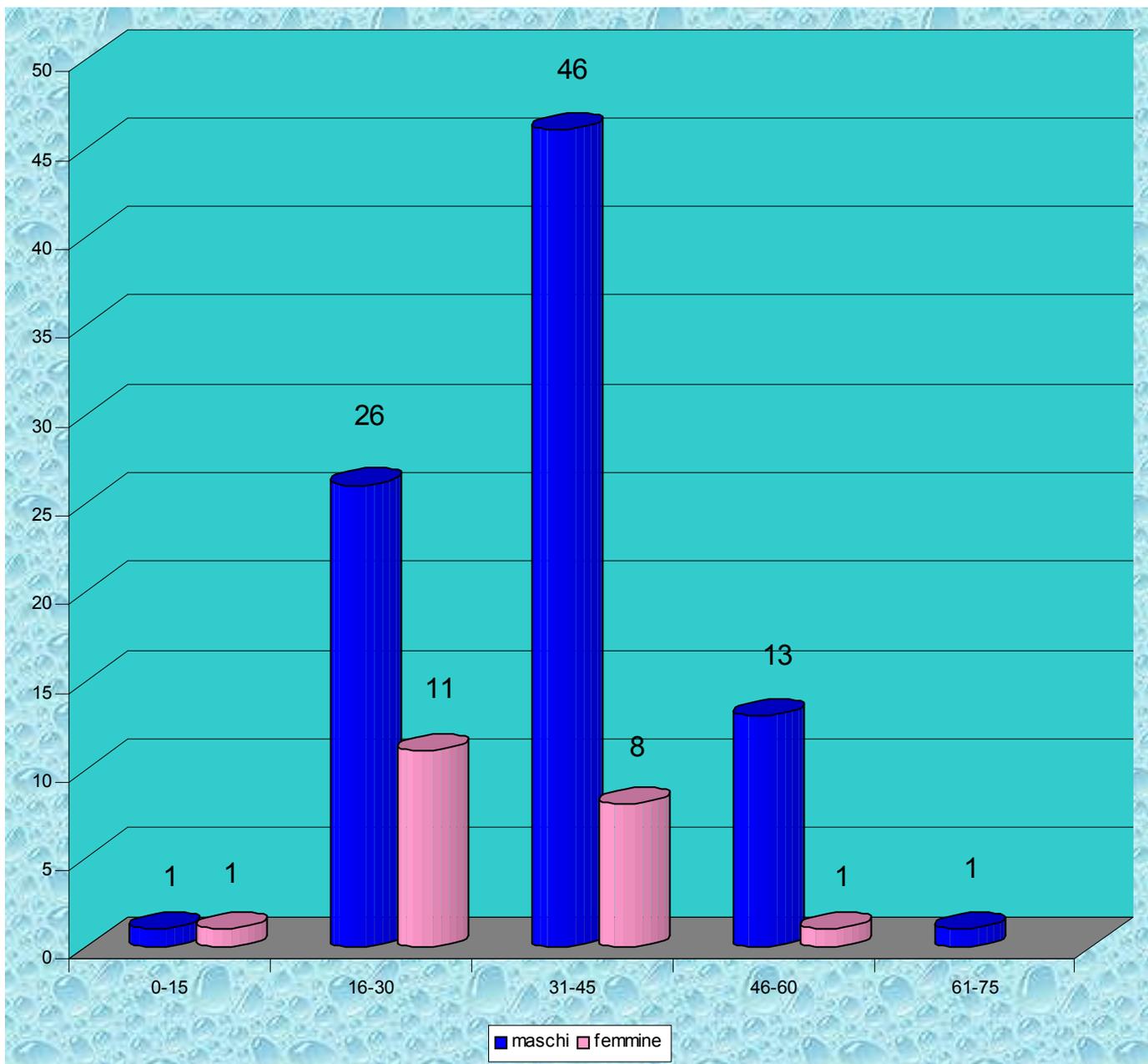
La distribuzione mensile evidenzia un'incidenza significativamente maggiore nel periodo estivo (Giugno, Luglio, Agosto, Settembre) a causa dell'elevato flusso turistico nell'arcipelago toscano.

**DISTRIBUZIONE PER SESSO CASI DI M.D.D. 97 -
01**



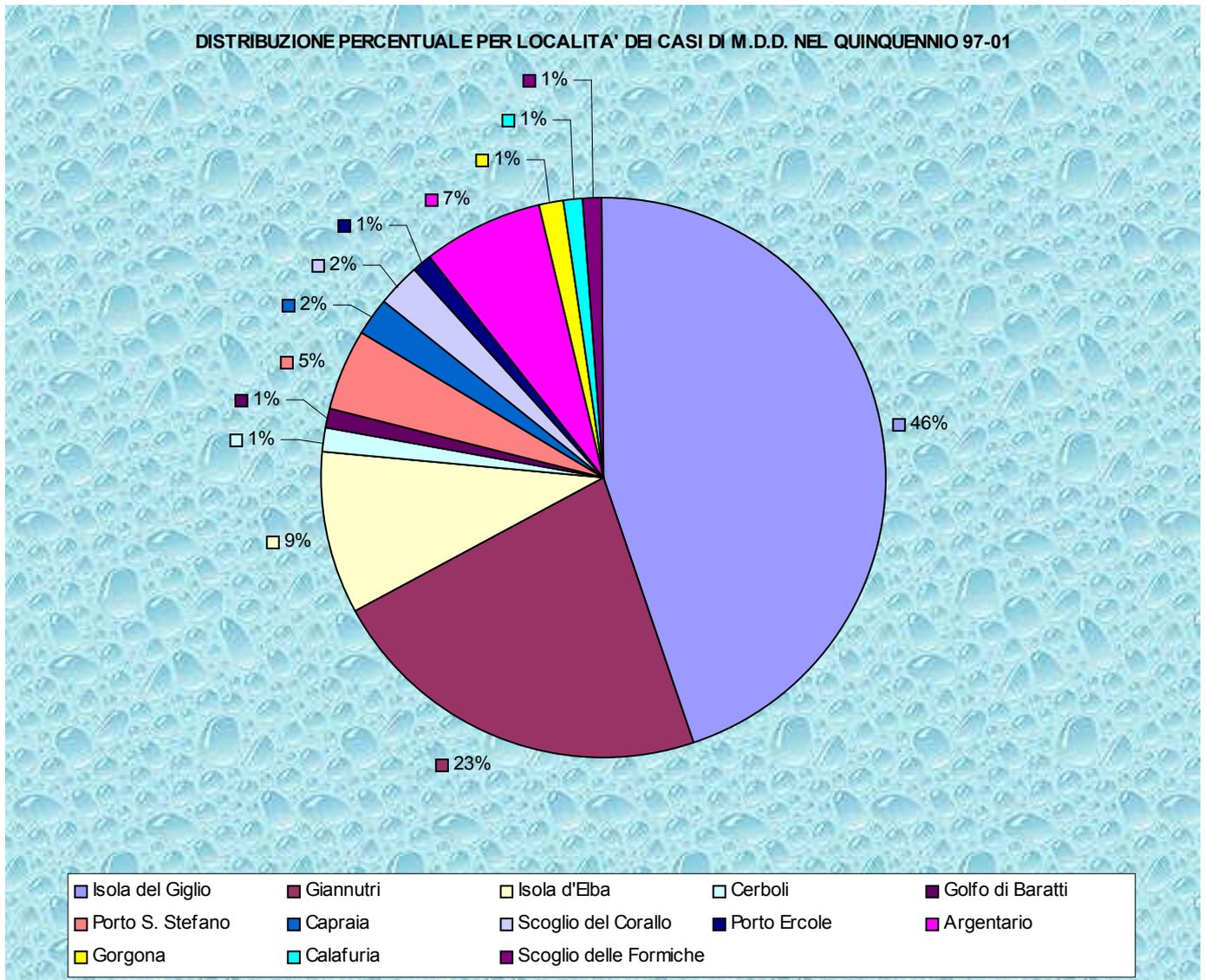
Tab. 20 Distribuzione per sesso totale casi di M.D.D. '97 – '01.

La distribuzione per sesso mostra una prevalenza dei maschi (83%) rispetto alle femmine (17%).



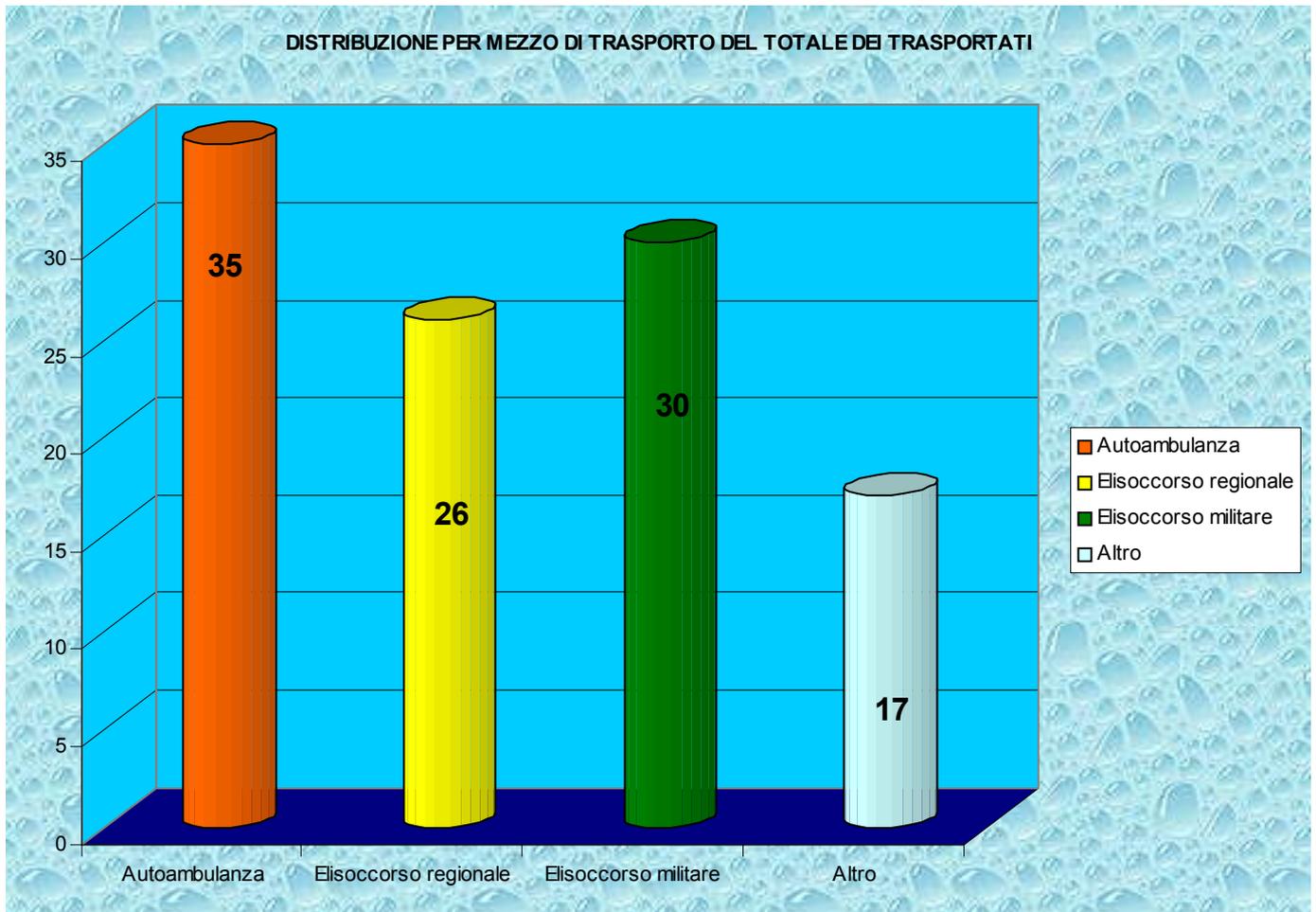
Tab. 21 Distribuzione per fasce d'età totale casi di M.D.D. quinquennio '97 – '01.

Analizzando le fasce d'età prevalentemente colpite si può notare come siano maggiormente soggetti nel periodo produttivo della loro vita.



Tab. 22 Distribuzione per luogo dell'incidente totale casi di M.D.D. quinquennio '97 – '01.

La distribuzione per località evidenzia una netta prevalenza di incidenti disbarici nei dintorni dell'isola del Giglio (46% del totale). Per questo motivo lo studio successivo dei tempi d'intervento è stato effettuato analizzando gli interventi in questa località.



Tab. 23 Distribuzione per mezzo di trasporto del totale dei trasportati nel quinquennio '97 – '01 per M.D.D.

Dalla tabella 22 si evince che nel maggior numero dei casi il trasporto è stato effettuato per mezzo di un sistema tradizionale quale quello su ruota. Ovviamente questo tipo di trasporto è stato integrato dal trasporto tramite imbarcazione dal luogo dell'evento alla terra ferma. Tale prevalenza può essere imputabile al fatto che l'attivazione dell'elisoccorso regionale è relativamente recente (per cui i trasportati sono relativamente pochi) e al fatto che pur disponendo dell'elicottero militare, messo a disposizione dall'Aeronautica Militare di Grosseto, tale mezzo non poteva essere a disposizione con reperibilità 24 H perché usato dall'Aeronautica anche per

altre missioni. Inoltre per una quotaparte di infortunati trattati in camera iperbarica non siamo riusciti a determinare con quale mezzo di trasporto siano stati trasportati.

6.3 CONFRONTO TRA I SISTEMI DI SOCCORSO:

I sistemi di soccorso che sono stati messi a confronto per gli incidenti disbarici sono tre: soccorso con elicottero militare, elisoccorso regionale (elibase di Grosseto), soccorso tradizionale.

Sistema tradizionale:

Si basa sull'utilizzo di unità mobili di Soccorso tradizionali.

Tali unità sono reperibili 24 H tutto l'anno. La squadra di soccorso è composta da un numero medio di quattro soccorritori con diverse competenze professionali (la squadra tipo è composta da un medico di emergenza, un infermiere, di un autista e di un barelliere-soccorritore).

La partenza avviene dal P.E.T. (punto di emergenza territoriale) più vicino al luogo dell'evento. Ovviamente la squadra è operativa solo sulla terra ferma, per cui il trasporto dal luogo dell'evento alla terra ferma avviene per mezzo di imbarcazione. Una volta raggiunta la terra ferma l'infortunato viene trasportato all'ospedale di competenza più vicino.

A favore di questo sistema è la professionalità che comunque si raggiunge; a sfavore sono i tempi d'intervento che, pur rimanendo entro i limiti di sicurezza, si aggirano sull'ordine delle 2 ore e le sollecitazioni meccaniche cui è sottoposto l'infortunato.

Soccorso con elicottero militare:

Si basa sull'utilizzo delle risorse logistiche dell'Aeronautica Militare Italiana. L'elicottero viene allertato dalla Centrale Operativa in tempi relativamente brevi, grazie ad un'intesa tra U.S.L. 9 e Aeronautica Militare. La squadra di soccorso è composta, oltre che dall'equipaggio del velivolo, da un medico e un infermiere del 118 di Grosseto. L'attrezzatura è fornita dalla Centrale Operativa anche se il mezzo non è predisposto per l'alloggiamento di tale attrezzatura. A favore ha il tempo di intervento relativamente breve anche se allungato dal tempo necessario al trasferimento dell'equipaggio sanitario dall'Ospedale Misericordia di Grosseto all'aeroporto Baccarini, dove è l'elicottero è situato, calcolato intorno all'ora. Inoltre la riduzione delle sollecitazioni meccaniche.

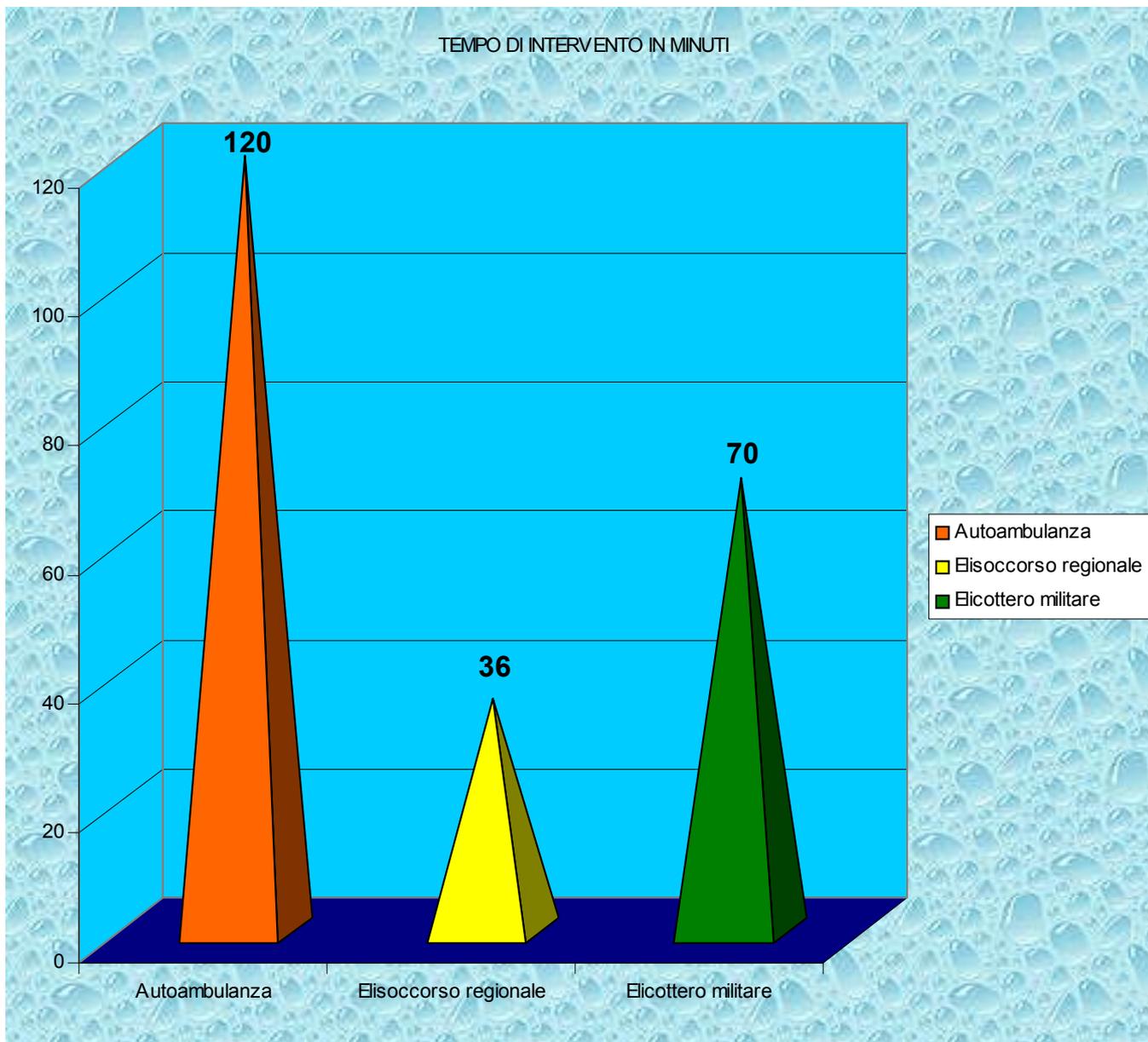
A sfavore è la non sempre disponibilità di tale mezzo, in quanto usato anche per missioni dell'Aeronautica Militare.

Elisoccorso regionale:

Si basa su risorse logistiche de Sistema Sanitario Nazionale in dotazione alla Centrale Operativa 118 Grosseto Soccorso. Viene attivato entro 5 minuti dalla chiamata. L'equipaggio è composto da quattro membri: Un pilota, un assistente di volo, un medico del 118 Grosseto (addestrato anche per le emergenze disbariche) e da un infermiere della centrale operativa specificatamente addestrato. L'elicottero è dotato da attrezzature sanitarie per il ripristino ed il mantenimento delle funzioni vitali. A favore la rapidità dei tempi di intervento e la riduzione delle sollecitazioni meccaniche.

Nel confronto fra le tre metodiche di soccorso emergono degli aspetti fondamentali sull'utilizzo dell'Elisoccorso negli incidenti disbarici. Innanzitutto l'assoluto vantaggio sul tempo medio di intervento, cioè su uno dei fattori considerati fra i più importanti nel

condizionare la successiva evolutività del decorso clinico dell'infortunato. In secondo luogo l'importante riduzione delle sollecitazioni meccaniche. Il fattore tempo evidenzia il significato di un servizio di elisoccorso rispetto le altre metodologie anche perché, grazie alla conformazione orografica (praticamente 100% di pianura), le quote di volo rimangono sempre sotto i limiti di sicurezza.



Analizzando i tempi di intervento si nota una netta riduzione con l'utilizzo dell'elisoccorso regionale, con sicuro beneficio per il follow-up dell'infortunato

6.4 CONCLUSIONI:

Nell'ambito della patologia di pertinenza l'elicottero ha precisa ed inscindibile significatività in relazione alla situazione orografica se inserito ed integrato perfettamente in:

- Un'efficiente organizzazione di soccorso con ambulanza medicalizzata;
- Un sistema centralizzato di coordinamento dei soccorsi.

L'ampliamento del bacino di utenza delle strutture specialistiche, un miglior utilizzo delle risorse disponibili e la riduzione dei tempi di degenza, legati al miglioramento delle cure in fase acuta giustificano l'impegno di spesa.

Il fattore tempo e l'alta specializzazione professionale dell'equipaggio, legati ad una situazione orografica perfetta per il tipo di patologia, fungono da elemento discriminante tra elisoccorso regionale (elibase di Grosseto) ed altre metodiche di soccorso negli incidenti disbarici.

- ❖ Brauzzi M., *La terapia degli incidenti disbarici*, atti del convegno CFTS 8, Signa (Fi), 1997.
- ❖ Brauzzi M., *Trasporto d'emergenza (in iperbarismo e non) del sommozzatore embolizzato*, edizione a cura dell'infermeria autonoma M.M., Ancona, 1993.
- ❖ Brauzzi M., Corsi D., Tanasi P., *Gestione dell'incidente subacqueo nell'Arcipelago Toscano: coordinamento con Elisoccorso e servizio 118*; Grosseto, 2000.