18722004

La serie storica delle maree a Venezia

Davide Battistin - Paolo Canestrelli

1872 - 2004 La serie storica delle maree a Venezia

Davide Battistin - Paolo Canestrelli



Istituzione Centro Previsioni e Segnalazioni Maree

Presidente Luigi Alberotanza Direttore Paolo Canestrelli



Palazzo Cavalli San Marco 4090 30124 Venezia +39 041 2748787 +39 041 2748580 fax

www.comune.venezia.it/maree

indice

Presentazione	7
Introduzione	9
I. Metodologia, definizioni e convenzioni	13
2. Statistiche relative al periodo 1872-2004	27
3. Statistica dei livelli massimi e minimi notevoli	51
4. Statistiche decennali	95
5. Statistiche mensili	125
6. Approfondimento sugli eventi estremi	145
7. Numeri da ricordare	171
8. Considerazioni conclusive	177
A. Frequenze cumulate annuali	185
Bibliografia, ringraziamenti	203

presentazione

"Venezia nasce tra l'aria e l'acqua. La sua immagine si innesta nel punto, quasi matematico, di contatto tra aria e acqua." (S. Bettin, Storico).

Questo libro, risultato di numerosi anni di lavoro impiegati per la raccolta ed analisi dei dati di marea a Venezia dalla seconda metà dell' '800 ad oggi, è un importante e valido contributo allo studio e conoscenza di quel "... punto, quasi matematico, ..." che, chiaramente in altri termini, potrebbe essere l'espressione dell'interazione tra dato scientifico da una parte e dato storico dall'altra divenendo, in realtà, un intreccio reciproco. La storia che li accompagna non può essere tralasciata per il suo valore evolutivo entro il quale i vari ambiti disciplinari si sviluppano in un unico processo.

Il valore di una tale conoscenza, che presuppone l'apporto della storia degli interventi dell'uomo nella natura che sono dati veritativi, fondamentali della sostenibilità stessa dell'analisi scientifica e della registrazione degli effetti di tali interventi, finisce con il conferire un parallelo valore conoscitivo all'attività storica stessa. Il fattore della temporalità, quindi, consente di tracciare cicli fenomenici, stabilirne le eventuali relazioni, studiare le interazioni processuali che vengono ad instaurarsi nel tempo, nella città e nella laguna per effetto, non trascurabile, anche degli agenti atmosferici e fisici, leggendone le cause e determinando gli effetti. Poiché, infine, il fenomeno naturale contestuale ad un preciso dato ambientale diviene circoscrivibile entro il concetto di processualità è evidente come documenti storici che si riferiscono a dati del passato, possono essere di grande utilità. Va, quindi, detto che un grande merito ed apprezzamento debba andare agli autori Davide Battistin e Paolo Canestrelli, quest'ultimo Direttore dell'Istituzione Centro Previsione e Segnalazione Maree del Comune di Venezia, i quali hanno messo insieme una raccolta di dati, elaborandoli ed analizzandoli nella ricerca della massima accuratezza in tutti i loro significati possibili, cosa questa che sicuramente rappresenta anche uno stato dell'arte su questo parametro geofisico così importante nelle azioni di mantenimento e sopravvivenza di Venezia e della sua Laguna. È infatti un significativo patrimonio di conoscenze il cui valore pratico è indispensabile anche oggi in cui gli sviluppi della scienza e della tecnica offrono risultati sempre più sorprendenti; i dati osservativi costituiscono una delle basi più sicure per la formulazione di verità che, per essere tali, debbono avere consistenza scientifica. È, quindi, motivo di grande orgoglio presentare questo libro per l'Istituzione che rappresento, per gli autori e per i suoi contenuti e, infine ma non ultimo, per l'Amministrazione Comunale della Città.

Luigi Alberotanza
Presidente Istituzione Centro Previsioni e Segnalazioni Maree

introduzione

La motivazione principale che ha dato origine a questo lavoro è stata l'ambizione di raccogliere e ordinare insieme per la prima volta tutti i dati di massimo e minimo misurati a Venezia, che abbracciano un periodo di 133 anni, da quando cominciò a funzionare il primo mareografo sino ai giorni nostri. La misurazione sistematica del livello del mare, e la registrazione dei massimi e minimi, con il relativo orario, è cominciata a Venezia nel 1871 (Dorigo 1961a) con l'approntamento della prima stazione mareografica, per opera dell'ing. Tommaso Mati, ispettore del Genio Civile, allora ingegnere Capo Governativo di Venezia (Rossi 1887). Il mareografo, il terzo in Italia dopo quelli di Livorno e Porto Corsini, fu sistemato a Palazzo Loredan, in Campo S. Stefano, dove si trovava la sede del Genio Civile. Nel 1888 l'Istituto Geografico Militare, su commissione dell'Amministrazione Comunale, stabilì un nuovo mareografo all'Arsenale, che venne poi dismesso nel 1917. Nel 1906 invece venne approntata una nuova stazione mareografica a Punta della Salute, lato Canal Grande, la quale venne poi spostata nel 1923 sul lato del Canale della Giudecca, nel sito odierno. Le misure erano di competenza del Genio Civile, che le passava al Comune e al Magistrato delle Acque. I dati di marea venivano pubblicati nei Bollettini Comunali, nei Bollettini dell'Ufficio del Magistrato delle Acque, e nei quaderni dell'Istituto Geografico Militare (IGM). Queste fonti sono state raccolte nel tempo dal Centro Previsioni e Segnalazioni Maree (CPSM), riuscendo a coprire quasi interamente il periodo di osservazioni, che va dal 1872 a oggi. Mentre dal 1924 in poi i dati erano già stati registrati, verificati, corretti e ordinati in files dal personale del CPSM, partendo dalle tabelle originali conservate presso l'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia, per il primo periodo è stato compiuto un lungo lavoro di digitalizzazione e verifica dei dati da parte degli autori. Una volta informatizzati, i dati relativi al periodo dal 1872 al 1923 sono stati elaborati insieme a quelli dal 1923 in poi, così da ricavarne una prospettiva sull'andamento degli eventi legati al livello marino che abbraccia un arco temporale di ben 133 anni (1872-2004), e che possa in qualche modo, pur sempre parziale e perfettibile, integrare e aggiornare i numerosi studi effettuati sull'argomento, si veda ad es. (Rossi 1887, Dorigo 1961a, Polli 1961, Tonini 1961, Polli 1966, Mosetti 1969, Sbavaglia 1970, Giordani Soika 1976, Pirazzoli 1982, Rusconi et al. 1993, Pirazzoli 2004).

Il materiale di cui disponiamo dopo una prima elaborazione è molto ampio e molto di più potrebbe essere ricavato da chi volesse effettuare ulteriori studi sui dati a disposizione. Parte di questo materiale per esigenze di spazio, invece che essere stampata, è stata registrata nel CD-ROM allegato.

Negli otto capitoli che seguono l'attenzione è focalizzata su diversi temi. Il primo capitolo descrive il processo di raccolta e verifica dei dati, che ha costituito una parte importante del presente lavoro; inoltre viene trattato il problema relativo al piano di riferimento delle misure e, infine, sono raccolte in un paragrafo alcune definizioni e convenzioni adottate in tutto lo studio statistico che segue.

A completamento del capitolo sono presentate due tabelle: la prima riassume le fonti e le lacune dei dati, anno per anno, mentre la seconda riporta i risultati di una serie di confronti incrociati tra i dati a nostra disposizione e quanto riportato in alcune pubblicazioni di riferimento.

Nel secondo capitolo si è cercato di fare una sintesi dell'evoluzione storica del livello del mare e di altre variabili ad esso legate come, ad esempio, l'escursione media con grafici e figure che ne riportano l'andamento dal 1872 al 2004. Nel capitolo tre, invece, l'attenzione si è focalizzata su ciò che è all'origine di tanti studi e tante iniziative ovvero gli eventi estremi; cioè, i casi in cui il livello del mare supera certe soglie elevate o scende sotto livelli molto bassi. La statistica su tale tipo di eventi è stata calcolata sia rappresentando l'evoluzione storica anno per anno sia raggruppandola per decenni. La fotografia che ne esce, una volta inseriti nel computo anche i 52 anni iniziali, dal 1872 al 1923, è peggiore di quanto non si potesse intuire facendo riferimento solo ai dati più recenti.

Nel quarto capitolo la statistica fatta per decenni è completata e corredata da un certo numero di tabelle con i dati di frequenza dei massimi e minimi, entro intervalli di 10 cm, e da altre tabelle riassuntive, una per ogni decennio, che riportano tutti i principali dati statistici, ivi compreso il numero (presunto) di dati mancanti.

Il quinto capitolo è dedicato all'analisi della stagionalità, del variare del livello marino con grafici e tabelle nei quali lo studio delle variabili, livello dei massimi e minimi ed escursione, è suddiviso mese per mese in modo da poter evidenziare il caratteristico comportamento legato all'alternarsi delle stagioni. Si trova anche uno studio sulla distribuzione dei livelli nell'arco della giornata. Il sesto capitolo è un approfondimento sulla statistica degli eventi estremi già affrontata nel secondo capitolo. Viene definita una variabile statistica ad hoc per valutare l'ampiezza di un evento estremo e sulla base di questa, ma non solo, viene valutata l'evoluzione storica degli eventi estremi. Il settimo capitolo consiste essenzialmente in una estrema sintesi del lavoro effettuato dove sono ripresi ed evidenziati i più significativi "numeri da ricordare" che possono essere di rapida consultazione e riferimento quando si voglia inquadrare da un punto di vista storico un nuovo caso di acqua alta o di bassa marea.

Nell'ultimo capitolo si traggono le conclusioni di questa ricerca riprendendo, in maniera sintetica, le principali osservazioni e fatti notevoli emersi dall'analisi critica e dall'elaborazione dei dati raccolti.

Segue infine un'appendice in cui si sono trascritte le frequenze cumulate annuali deimassimi e minimi per l'intero periodo dal 1872 al 2004. Si tratta di 14 tabelle, raggruppate in appendice per non appesantire ulteriormente la trattazione, che ci sembrava, però, importante trascrivere per completezza.

In ultima si trova la bibliografia con le opere citate nel testo e i ringraziamenti a tutti coloro che hanno dato un contributo alla realizzazione dell'opera.

Il CD-ROM contiene i dati organizzati nelle seguenti cartelle:

- · Files dati estremali
- · Elaborazioni:
- a. Intero periodo 1872-2004
- b. Decennali
- c. Annuali

Venezia, ottobre 2006 Davide Battistin, Paolo Canestrelli





Capitolo I Metodologia, definizioni e convenzioni

- Raccolta, verifica e correzione dei dati
- · Piano di riferimento delle misure
- · Alcune definizioni e convenzioni



Capitolo I Metodologia, definizioni e convenzioni

Raccolta, verifica e correzione dei dati Il lavoro di raccolta dei dati storici compiuto dal Centro Previsioni e Segnalazioni Maree (CPSM) è stato lungo e paziente. Sono state effettuate ricerche in primo luogo all'archivio Comunale della Celestia, poi presso la Biblioteca Marciana e la Biblioteca Querini Stampalia. Si è così giunti in possesso della quasi totalità delle rilevazioni degli estremali di marea misurati a Punta della Salute e precedentemente, prima del 1906, a S.Stefano. Altri dati utili a colmare le lacune rimaste sono stati forniti dal dott. A.Tomasin (CNR, Venezia) e dall'ing. P.A.Pirazzoli (CNRS, Parigi). Il lavoro di informatizzazione dei dati è cominciato più di 15 anni fa, da quando i tecnici del CPSM, nei periodi in cui il lavoro di routine lo permetteva, avevano iniziato a inserire e registrare in files i dati dal 1924 in poi. Prima di dare corso al presente lavoro si era arrivati ad informatizzare tutta la sequenza dal 1924 a oggi, mentre per quanto riguarda invece il primo periodo, dal 1872 al 1923, si disponeva solamente di fonti cartacee. La fase iniziale del lavoro è quindi consistita nella digitalizzazione dei dati relativi al primo periodo (circa 70000 coppie di dati!) che sono stati trasferiti in files, onde renderne possibile la successiva elaborazione statistica.

Una fase particolarmente delicata è consistita nel controllo dei dati e nella loro correzione; un primo passo è stato quello di verificare la completezza della serie di massimi e minimi. Quando nella successione si sono trovati due massimi consecutivi, oppure due minimi, invece della corretta sequenza massimo-minimo, si è cercato di capire se si trattava di un errore sul dato stesso (per esempio 10 cm invece di 110), se si trattava di un errore sull'orario, che poteva aver prodotto uno scambio tra un massimo e un minimo, oppure ancora se ci trovavamo dinanzi a una lacuna, per cui erano stati registrati due massimi (o minimi), senza che fosse stato registrato il minimo (o massimo) tra di essi.

Purtroppo i dati cartacei contenevano alcune misure erronee, nell'altezza oppure nella posizione temporale (ora e data). Queste sono state corrette con una strategia conservativa cambiando solo i dati di cui si era praticamente certi che fossero errati. Nel caso in cui non si è potuto escludere il verificarsi dell'evento com'era riportato, anche se ritenuto poco probabile, il dato non è stato modificato. In questa fase di controllo ci si è serviti anche dei dati di marea astronomica che, sottratti ai dati in nostro possesso, ci hanno permesso di analizzare il contributo meteorologico del livello marino. Quando questo contributo era soggetto a variazioni particolarmente brusche, allora, il dato andava controllato.

Un altro criterio di controllo è stato attuato sfruttando il particolare formato dei dati, registrati sotto forma di coppia ora-data, senza riferimento al giorno del mese. Sono stati calcolati i giorni del mese a partire dai dati, così formattati, aumentando il conteggio di uno ogni volta che l'ora dell'estremo successivo risultava minore di quella precedente. In tal modo si sono scoperti vari errori sull'orario e numerose lacune di dati.

Come si può osservare dalla tabella 1.1, dopo questo complicato lavoro di assemblaggio e verifica dei dati, le lacune consistenti si limitano essenzialmente a sei mesi del 1922 e due mesi del 1875. Del 1922 non si dispone dei dati cartacei, mentre dei mesi di gennaio e febbraio 1875 i dati esistono, ma sono totalmente inaffidabili, ed è stato impossibile anche tentare una loro correzione. Si hanno poi, oltre ai periodi citati, molti casi in cui mancano dati isolati o di pochi giorni consecutivi.

A margine di queste considerazioni sulla raccolta dei dati va detto che esistono, per tutto l'anno 1912, registrazioni orarie del livello a S. Nicolò (Lido). Questi ultimi non sono stati utilizzati nella stesura del presente lavoro, ma potrebbero rivelarsi estremamente interessanti, in vista di un confronto con serie orarie più recenti (sono disponibili le serie orarie dal 1940 ad oggi).

Quando si è passati alla fase di elaborazione, e si è cominciato a trattare gli eventi estremi, elencando i casi notevoli di acqua alta, o i casi di livello molto basso, è stato naturale andare a cercare delle conferme, o smentite, in letteratura, sui casi che ci apparivano dubbi. Da questo primo controllo è nato un confronto particolareggiato con quanto riportato in letteratura (Rossi 1887, Dorigo 1961b, Tonini 1961, Sbavaglia 1970, Pirazzoli 1982). Ciò ha permesso di stendere un elenco dettagliato di errori o incongruenze tra le varie fonti, che è riportato in Tabella 1.2. In (Rossi 1887) sono presenti due tabelle che riportano rispettivamente i massimi e minimi mensili, per gli anni dal 1872 al 1886. È riportato solamente il valore numerico e non la data e l'orario dei suddetti massimi e minimi. Il confronto quindi è stato effettuato su tali valori e si sono riscontrate numerose incongruenze. Esse possono essere dovute a 'sviste' del Rossi nell'individuare i massimi e minimi mensili le quali possono aver portato a confondere il massimo col secondo o terzo dei massimi e lo stesso dicasi per i minimi. Ciò perché evidentemente all'epoca tali operazioni erano condotte manualmente, senza ausilii informatici, ed era perciò più facile incorrere in tali errori. Spesso, infatti, il dato riportato in (Rossi 1887) come massimo o minimo mensile è presente nel mese interessato, ma non risulta essere, dalle nostre statistiche, il massimo (o minimo) mensile. Come già detto la strategia di correzione dei dati è stata conservativa e, quindi, non sono stati modificati anche alcuni dati che sembravano molto dubbi.

In (Dorigo 1961b) vi sono due prospetti che riportano rispettivamente i casi di marea superiore a 110 cm, verificatisi dal 1867 al 1960, e i casi di bassa marea inferiore a -110 cm, verificatisi dal 1874 al 1960. Oltre al valore relativo all'altezza del livello marino viene riportata la data, le maree precedente e successiva e le condizioni meteorologiche, in termini di: pressione barometrica, velocità e direzione del vento.

In (Tonini 1961) si trova una tabella dei massimi e minimi livelli annui, comprensiva di data, per il periodo che va dal 1915 al 1959.

Il lavoro di (Sbavaglia 1970) è ricco di tabelle e di elaborazioni. Va detto che molte di quelle elaborazioni furono condotte con metodi grafici e perciò non è infrequente trovarsi dinanzi a differenze più o meno lievi rispetto a dati provenienti da altre pubblicazioni. Il confronto relativo ai casi di alta marea è stato condotto utilizzando la tabella che riporta i 171 casi di livello maggiore a uguale a 100 cm, compresi nel periodo dal 1920 al 1969, per i quali sono riportate la data e l'altezza.

Capitolo I Metodologia, definizioni e convenzioni

Piano di riferimento delle misure





Stele di riferimento delle maree nell'800 situata davanti Palazzo Loredan - Farsetti a Rialto

Una C indicante il livello del Comune Marino, in Bacino Orseolo a San Marco Un secondo problema affrontato nella raccolta dei dati antichi è stato quello relativo al livello di riferimento della misura. La misura del livello marino effettuata dal mareografo viene determinata, concretamente, come distanza rispetto ad un caposaldo posto nelle vicinanze dello strumento; si tratta poi di mettere in relazione questa misura con un livello di riferimento "fisso" e condiviso. In realtà c'è un ulteriore passaggio in quanto tradizionalmente, per non avere a che fare con numeri negativi, la misura viene presa rispetto ad un piano posto ad una certa distanza sotto il caposaldo. Dopodichè questa misura viene trasformata in un dato che esprime la distanza dal piano "fisso" di riferimento. Per effettuare questo passaggio è sufficiente conoscere la quota del caposaldo rispetto al livello di riferimento che si vuole adottare. Il livello usato comunemente a Venezia corrisponde al livello medio del mare dell'anno 1897 calcolato dall'Istituto Geografico Militare allo scopo di definire lo zero della rete altimetrica dello stato a Venezia. Esso fu determinato come media su un venticinquennio di osservazioni, dal 1885 al 1909, e assegnato all'anno centrale, il 1897 appunto. Questo livello di riferimento è stato poi associato alla quota del suolo della città di Venezia: e come se si segnasse su di un muro di un palazzo tale livello: esso è rimasto negli anni solidale al suolo cittadino, che però nel frattempo si è mosso, sprofondando di alcuni centimetri rispetto a quella che era la sua posizione nel 1897. Tale livello perciò non rappresenta più ormai nè l'attuale livello del mare, che si è alzato, nè il livello del mare nel 1897, perchè il suolo della città si è abbassato e il nostro riferimento con esso. Un riferimento così ancorato al suolo della città ha il vantaggio di fornire una misura costante nel tempo dell'allagamento del suolo: si possono confrontare infatti livelli di anni fra loro lontani, sapendo che due altezze pari, per esempio di 110 cm, in anni diversi hanno provocato lo stesso allagamento del suolo cittadino (sempre che tutto il suolo si sia mosso in misura identica e che non siano stati effettuati lavori di rialzo del suolo medesimo).

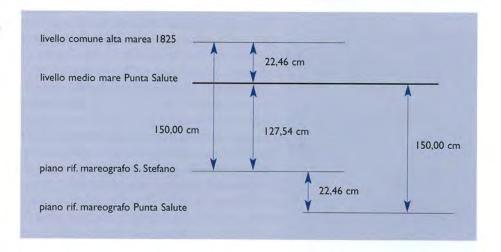
Il livello medio mare di riferimento del 1897 venne calcolato, come abbiamo visto, solo nel 1909, ultimo anno dei venticinque su cui fu fatta la media. Prima del 1909, e ancora successivamente sino al 1917, si sono adottati diversi riferimenti. Il più importante e maggiormente utilizzato è il livello del Comune Marino più precisamente detto Comune Alta Marea. Ne dà una chiara definizione F.C. Rossi in (Rossi 1887): "Questo riferimento, popolarmente conosciuto col semplice appellativo di comun, ha la sua origine da un fatto naturale. E notorio infatti, che l'acqua marina imprime nelle sponde murali dei canali una tinta verde-nerastra, la quale si addimostra tanto più spiccata, quanto meglio i paramenti dei muri sono lisci e bianchi come quelli ad esempio formati col calcare d'Istria usatissimo nelle costruzioni veneziane. Lungo le sponde situate in plaghe tranquille l'estremo limite di detta zona verde-nerastra presenta una linea di livello senza sfumature ne sinuosità, la quale individua appunto il comune marino.". Il livello del comune marino fu utilizzato come riferimento in laguna per molti secoli, e ancora oggi, soprattutto durante i fenomeni di bassa marea, si può osservare sulle pareti di molti edifici la "C" soprastante una linea incisa sulla parete, indicante appunto tale riferimento. Quando l'ing. Mati stabilì il primo mareografo in Campo S.Stefano assunse come riferimento il livello della Comune Alta Marea dell'anno 1825 (Rossi 1887). Per evitare l'inconveniente di dover distinguere tra misure positive e negative tutte le misure vennero calcolate rispetto a un piano posto 150 cm sotto tale livello di riferimento.

Quando si passò ad utilizzare il riferimento del livello medio mare del 1897, si trattò di valutare l'altezza del precedente livello di riferimento rispetto a quello che andava a rimpiazzarlo. Il livello medio del venticinquennio risultò pari a 127.54 cm sopra il piano di riferimento del mareografo di S. Stefano, che, lo abbiamo appena

visto, risultava 150 cm sotto il livello della Comune Alta Marea. Perciò il livello della Comune Alta Marea del 1825 usato in precedenza risultò di 22.46 cm (cfr.fig.1.1) sopra il livello medio mare del 1897 (Dorigo 1961a). In sostanza, per riferire le vecchie misure mareografiche al nuovo piano di riferimento, posto 150 cm sotto il livello del 1897, si è trattato di addizionare al valore i 22.46 cm di differenza.

Va detto a questo punto, che da una verifica, in cui è stata calcolata la media dei massimi e minimi dal 1885 al 1909, come fu fatto per il calcolo del livello medio del 1897, risulterebbe un livello medio di 128.3 cm, valore che si discosta di 0.8 cm da quanto si trova in letteratura. Questo scostamento confermerebbe in parte l'affermazione di D.Tonini (Tonini 1961), il quale assegna lo zero della rete altimetrica, calcolato però sul livello medio mare di Genova nel ventennio 1884-1903, a 128.72 cm sopra il vecchio riferimento, e afferma che tale dato venne in seguito corretto in 127.54 cm. Vista la penuria di notizie su questo punto e visto che l'eventuale correzione è dell'ordine del centimetro e riferita solo agli anni precedenti al 1909, si è preferito utilizzare il dato di 127.54 cm. Dopo il 1909 il riferimento rimane sempre lo stesso, ma cambia il modo di registrare i dati nei bollettini dell'Ufficio Idrografico del Magistrato delle Acque: per alcuni anni viene riportato direttamente il livello rispetto al livello medio del 1897; poi si torna, negli anni della prima guerra mondiale, ad indicare le altezze sopra il piano di riferimento del mareografo che, però, risulta posizionato a varie altezze. Troviamo così dati riferiti a una quota 184 cm sotto il livello del 1897, poi 179 cm (fu spostato il caposaldo), e poi finalmente si torna ai consueti 150 cm sotto il livello medio del 1897. Nel 1917, l'anno del passaggio definitivo alla convenzione dei 150 cm, vengono utilizzate ben tre differenti quote del piano di riferimento! Nel corso degli anni è cambiata anche l'unità di misura, e la precisione delle rilevazioni: si trovano misure in metri, precise al millimetro, e misure in centimetri, senza

Figura 1.2: schema dei piani di riferimento dei mareografi di Santo Stefano e di Punta della Salute



ulteriori decimali, quindi con errore dell'ordine del centimetro.

Capitolo I Metodologia, definizioni e convenzioni

Alcune definizioni e convenzioni

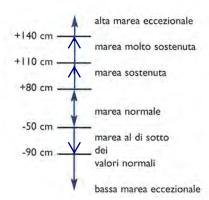


Figura 1.3: Schema della nomenclatura utilizzata per classicare il livello marino a Venezia.

Il livello del mare che si ottiene mediando i dati estremali di marea su un dato intervallo di tempo si definisce livello medio mareale (Doodson e Warburg 1941) e fornisce risultati leggermente diversi dal livello medio mare che, invece, si calcola facendo la media dell'intera sequenza temporale di valori del livello marino. Nel caso del bacino adriatico le differenze tra i due livelli sono dell'ordine di qualche millimetro e, perciò, sono del tutto trascurabili: potremo quindi a buon diritto considerare come livello medio mare il dato calcolato dalla media degli estremali. Nei grafici e tabelle presentati, come in tutti i dati raccolti e digitalizzati, l'orario utilizzato è l'orario comune a tutto il fuso orario dell'Europa centrale (UT+1) Le alte maree degne di nota vengono classificate e definite in base allo schema che segue: se il livello raggiunto è maggiore o uguale di 80.0 e minore di 110.0 cm la marea viene detta sostenuta; se l'altezza è uguale o superiore ai 110.0, ma inferiore a 140.0, la marea viene definita molto sostenuta; dai 140.0 cm in su la definizione è quella di alta marea eccezionale. Allo stesso modo livelli inferiori a -50 cm si definiscono come marea al di sotto dei valori normali, mentre se sono inferiori a -90 cm si definiscono bassa marea eccezionale. Nonostante sia d'uso cemune e assolutamente sufficiente per la vita di tutti i giorni fornire i dati di livello del mare precisi al centimetro, nel nostro studio abbiamo utilizzato anche i millimetri, sia perchè nelle operazioni statistiche di media i risultati ottenuti non sono cifre esatte al centimetro, sia perchè nei primi anni furono registrati anche dati precisi al millimetro e, infine, perchè l'operazione di sottrazione di 127.54 cm delle altezze misurate rispetto al comune marino fa emergere naturalmente, per gli anni meno recenti,dati che non si scrivono come cifre 'arrotondate' al centimetro. Nelle elaborazioni viene utilizzata spesso la media mobile su una serie di dati in quanto tale operazione, al prezzo di perdere informazioni sulla variabilità locale, consente di farsi un'idea più chiara dell'andamento sul lungo periodo. La media mobile su 2n+1 anni di una sequenza di dati annuali (il livello medio mare annuo, per esempio) si calcola, per ogni anno x, sommando i dati relativi agli anni x - n, x - (n - 1), ..., x, x + 1, ..., x + (n - 1), x + n, e dividendoli per 2n + 1. In sostanza si considera l'anno x come anno centrale di un intervallo di 2n + 1 anni su cui si fa la media della variabile e tale media viene assegnata all'anno x medesimo. Chiaramente quando l'anno x si avvicina ad uno degli estremi, poniamo quello superiore x max, si ha un problema in quanto cominciano a mancare gli n anni, maggiori di x, di cui dobbiamo disporre per effettuare la media. Si possono adottare almeno due strategie differenti per ovviare a questo problema: o si arresta il calcolo della media mobile all'anno $x = x_{max} - n$, oppure si effettua una media mobile incompleta, includendo gli anni $x + 1, ... x_{max}$, e facendo la media sul numero di anni così ottenuto, come si è scelto di fare nel presente lavoro. Per fare un esempio concreto, se dobbiamo fare una media mobile su 19 anni e abbiamo una sequenza di dati dal 1872 al 2004 avremo una media mobile completa fino al 1995 (e dal 1881 all'altro estremo); poi dal 1996 al 2004 la media sarà incompleta, calcolata rispettivamente su 18, 17, ..., fino a 10 anni per il dato del 2004, per il quale utilizzeremo il dato relativo all'anno stesso e i 9 dati relativi agli anni precedenti. Come si vedrà nel seguito, i dati sono stati elaborati effettuando spesso suddivisioni decennali, per quanto riguarda la sequenza temporale, e suddivisioni in intervalli di 10 cm, per quanto riguarda l'altezza del livello marino. In entrambi i casi abbiamo continuato ad utilizzare le convenzioni adottate negli studi precedenti in modo da rendere i risultati più facilmente confrontabili con quanto già fatto in passato. Perciò i decenni sono ordinati dall'anno della decina in poi (es. 1880-1889) e gli intervalli di livello includono l'estremo inferiore ed escludono quello superiore: così due altezze di -20 cm e di 70 cm cadono rispettivamente negli intervalli [-20, -10] e [70, 80].

Quando si parla di frequenza degli estremali entro intervalli di altezza fissata, si intende il numero di eventi, in un certo intervallo di tempo (un anno ad esempio), che cadono all'interno di un intervallo compreso tra due altezze prefissate: solitamente gli intervalli saranno di 10 cm (tra 90 e 100 cm ad es.) e, come appena visto, altezze pari all'estremo superiore (100 cm ad es.) andranno incluse nell'intervallo successivo (tra i 100 e 110 cm, nell'esempio appena fatto). Per frequenza cumulata (detta anche durata in alcune pubblicazioni) si intende il numero di estremali di altezza maggiore o pari ad una altezza prestabilita. In questo caso, quindi, non vi è una suddivisione in intervalli di ampiezza di 10 cm entro cui suddividere gli eventi bensì si considerano delle altezze di riferimento, queste solitamente spaziate di 10 cm, e si va a conteggiare tutti e soli gli estremali che abbiano altezza maggiore o pari a quella di riferimento. Analogamente si definisce la frequenza cumulata per eventi di altezze inferiori ad un'altezza prefissata. Un ulteriore elemento da tenere in considerazione, quando si analizzano i grafici, è che, ogni volta che si parla di estremali, si intende sia massimi che minimi; quando invece la statistica è riferita solo ad un tipo di estremali si dirà rispettivamente massimi o minimi. Tale puntualizzazione diviene importante quando si va ad analizzare grafici come, per esempio, quello di Fig. 3.4 dove sono riportati gli estremali di altezza superiore a 60 cm. E chiaro che si trovano sia dei massimi che un certo numero di minimi sopra i 60 cm e, quindi, è necessario specificare se la statistica si riferisce solo ai massimi oppure ad entrambi i tipi di estremali.



Tabella I.I: rabella riassuntiva delle fonti e	anno	mareografo	dati mancanti e note	estremali mancanti	fonti
dei dati mancanti, anni 1872-2004.	1872	Genio Civ.	complete	0	bollettino comunal
Vicino ai giorni e mesi di cui mancano i dati, e	1873	Genio Civ.	completo	0	bollettino comunal
ndicato tra parentesi il numero	1874	Genio Civ.	II(I) marzo	1	bollettino comunal
di estremali mancanti.	1875	Genio Civ.	1-30(119) aprile; 1-31(123) maggio	242	bollettino comunal
Ad esempio 1-31(123) maggio indica	1876	Genio Civ.	completo	0	bollettino comunal
he mancano 123 estremali,	1877	Genio Civ.	15(1) luglio	1	bollettino comunal
all' I al 3 I maggio. (continua)	1878	Genio Civ.	28(1) settembre; 3-4(2) ottobre.	3	bollettino comunal
	1070	Genio Civ.	Il 3-4ottobre c'è un intervallo maggiore di 24 ore senza rilevazioni di estremali		bollettino comonal
	1879	Genio Civ.	completo	0	bollettino comunal
	1880	Genio Civ.	27(1) febbraio; 17(1) marzo; 19(1) giugno	3	bollettino comunal
	1881	Genio Civ.	29(1) agosto	U	bollettino comunal
	1882	Genio Civ.	completo	0	bollettino comunal
	1883	Genio Civ.	completo	0	bollettino comunal
	1884	Genio Civ.	19(1), 30(1) novembre	2	bollettino comuna
	1885	Genio Civ.	7(1), 28(1) marzo; 10(1) agosto; 4(1) ottobre	4	bollettino comunal
	1886	Genio Civ.	21(1) novembre; 19(1) dicembre	2	bollettino comunal
	1887	Genio Civ.	16(1)	1	bollettino comunal
	1888	Genio Civ.	7(1), 30(1) gennaio; 16(1), 17(1), 23(1) febbraio; 22-23(4) aprile; 16(1), 29(1) giugno; 16(1), 17(1), 22(1) luglio; 26(1), 27(1) dicembre	16	bollettino comunal
	1889	Genio Civ.	27(1) febbraio; 9-10(2) aprile; 7(1) giugno; 9-10, 20(5) luglio	9	bollettino comuna
	1890	Genio Civ.	8(1), 25(1) maggio; 22(1) giugno; 5?,20-21, 26, 27(14) ottobre. Il 5 ottobre c'è un intervallo maggiore di 24 ore senza rilevazioni di estremali	17	bollettino comunal
	1891	Genio Civ.	4(1) febbraio; 20-30(42) aprile; 1-15, 29(59) maggio; 6-8(4) giugno; 5-7(6) settembre	112	Pirazzoli (mesi 14) bollettino comunal (mesi 5-12)
	1892	Genio Civ.	16(2) luglio. Il 16 luglio c'è un intervallo maggiore di 24 ore senza rilevazioni di estremali	2	bollettino comuna
	1893	Genio Civ.	I-3(11) gennaio; I5(2) febbraio. Il 15 febbraio c'è un intervallo maggiore di 24 ore	13	bollettino comuna
	1894	Genio Civ.	senza rilevazioni di estremali 31(1) gennaio; 3(1) marzo; 25(1) giugno	3	bollettino comuna
	1895	Genio Civ.	1-3(9) settembre; 7-9(8) dicembre	17	bollettino comuna
	1896	Genio Civ.	8-9(2) gennaio; 10-12, 20-23(20) marzo; 13,14,22(4) aprile; 3,4,18,22(5) agosto; 22,23(4) dicembre	35	bollettino comuna
	1897	Genio Civ. (mesi 1-3), S.Stefano (mesi 4-12)	22, 23(3) aprile; 25(1) maggio; 15-17(8) giugno; 20,21,23(4) dicembre	16	bollettino comuna
	1898	S. Stefano	2-8, 23-25(31) giugno; 30, 31(4) luglio; 1-6, 12(22) agosto; 21-24(11) dicembre	68	bollettino comunal
	1899	S. Stefano	31(2) marzo; 1(2) aprile; 1-8(30) maggio; 17-19, 30(10) giugno; 1, 6, 7, 27, 28, 29(15) luglio; 7-13(24) ottobre	83	bollettino comunal

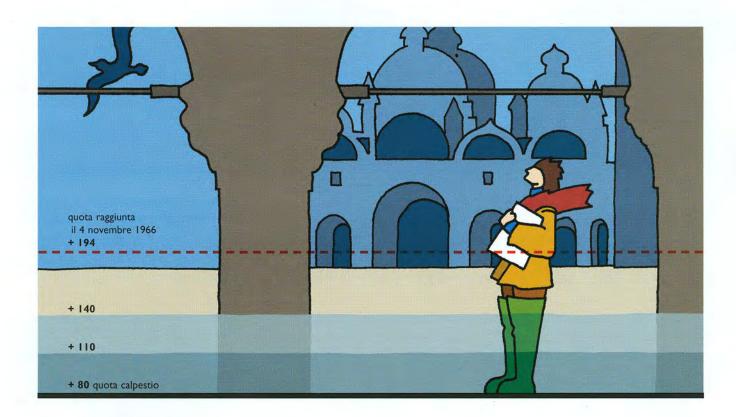
anno	mareografo	dati mancanti	estremali	fonti
		e note	mancanti	
1900	S. Stefano	completo	0	manoscritto CPSM
1901	S. Stefano	completo	0	manoscritto CPSM
1902	S. Stefano	completo	0	manoscritto CPSM
1903	S. Stefano	completo	0	manoscritto CPSM
1904	S. Stefano	completo	0	manoscritto CPSM
1905	S. Stefano	completo	0	manoscritto CPSM
1906	S. Stefano	completo	0	IGM
1907	S. Stefano	completo	0	IGM
1908	S. Stefano	completo	0	IGM
1909	P. Salute (mesi 1-2,5-12)	25-28(16) febbraio; 19(4) maggio; 17, 18, 24, 25, 26?(6) giugno;	29	bollettino UIMA
	(111031 1-2,3-12)	22(2) agosto; 16(1) novembre		
1910	P. Salute	29, 30, 31(10) ottobre	10	bollettino UIMA
	(mesi 1-10),	21,30,31(10) 0110510	10	bolletallo oli IA
	Arsenale			
	(mesi 11-12)			
1911	P. Salute	1, 2(5) gennaio; 1 maggio -31 dicembre (980 circa)	985	bollettino UIMA
1911	S. Stefano	3(4) ottobre	4	Pirazzoli
1912	P. Salute	I-5(17) gennaio	17	bollettino UIMA
1913	P. Salute	completo	0	bollettino UIMA
1914	P. Salute(1-11),	7-9, 28-30(18) giugno;	33	bollettino UIMA
	Lido(12)	1, 5-7, 31(15) luglio; 31(3) ottobre	33	bollettillo Oli IA
1915	P. Salute	completo	0	bollettino UIMA
1916	P. Salute	completo	0	bollettino UIMA
	(mesi 1-7,11-12), Rio Guerra (mesi 8-10)			Solicitatio Oil IX
1917	P. Salute	completo	0	bollettino UIMA
1918	P. Salute	completo	0	bollettino UIMA
1919	Lido (mesi 1-5,7-12), Malamocco (mese 6)	28-31(16) maggio; 30(2) giugno; 17, 26-29(5) luglio	23	bollettino UIMA
1919	S. Stefano	completo	0	Pirazzoli
920	Lido	10(2) aprile; 2-6(17) maggio;	19	
724	LIGO	Il 10 aprile c'è un intervallo maggiore di 24 ore senza rilevazioni di estremali		bollettino UIMA
920	P. Salute	completo	0	Pirazzoli
921	Lido	completo	0	bollettino UIMA
922	P. Salute	30, 31(8) marzo; 1-30(120) aprile; 2(1)27-30(16) giugno;	881	Pirazzoli maggio;
923	P Caluta	I luglio-31 dicembre (736 circa)	104	Dr P
923	P. Salute	19(4) gennaio; 27(2) aprile; 3, 4, 19, 20(15) maggio; 5, 17, 28-30(18) giugno; 1-3, 9, 18-25, 28(44) luglio; 1, 2, 5-7(17) agosto; 1-6, 16-18(36) settembre; 5, 6, 29-31(20) ottobre; 1-7(28) novembre	184	Pirazzoli
924	P. Salute		0	CPSM

Tabella 1.2:	data	alt. (cm)	note
Tabella riassuntiva delle incongruenze tra		presente lavoro	
le fonti del presente lavoro e alcune delle pubblicazioni precendenti (Rossi 1887,	water water	128	AND THE RESIDENCE OF THE PARTY
Dorigo 1961b, Tonini 1961, Sbavaglia 1970,	1873-01-23	79.5	L'originale riporta 129.5, che risulta estremamente improbabile
Pirazzoli 1982).			analizzando la sequenza dei livelli precedenti e successivi.
Dove non citato esplicitamente, il dato			(Rossi 1887) corregge in 79.5, correzione adottata anche nel
del presente lavoro riportato in seconda			presente lavoro. Anche in (Pirazzoli 1982) il livello 129.5 non è
colonna coincide con gli originali cartacei	1873-12-31	-78.5	presente. Minimo mensile. (Rossi 1887) riporta -68.5.
in possesso del Centro Previsioni e	1874-03-16	-108.5	(Pirazzoli 1982) riporta -112±5.
Segnalazioni Maree.	1874-03-18	-114.5	(Pirazzoli 1982) riporta -112±5. Assente in (Dorigo 1961b)
Le altezze sono tutte riferite allo zero	1874-03-01	27.5	Massimo mensile. (Rossi 1887) riporta 23.5.
di Punta della Salute del 1897.	1875-10-14	116.5	(Pirazzoli 1982) riporta 116.
La data è indicata col formato aaaa-mm-gg.	1875-10-28	116.5	(Pirazzoli 1982) riporta 114. Assente in (Dorigo 1961b)
	1877-01-05	66.5	Massimo mensile. (Rossi 1887) riporta 69.5.
	1877-10-09	72.5	Massimo mensile. (Rossi 1887) riporta 69.5.
	1878-06-14	55.5	Massimo mensile. (Rossi 1887) riporta 56.5.
	1878-12-25	-70.5	Minimo mensile. (Rossi 1887) riporta -62.5.
	1879-02-23	100.5	(Pirazzoli 1982) riporta 106±4.
	1879-02-25	127.5	Assente in (Dorigo 1961b).
	1879-04-21	103.5	Assente in (Pirazzoli 1982).
	1880-01-15	28.5	Massimo mensile. (Rossi 1887) riporta 24.5.
	1880-10-02	-56.5	Minimo mensile. (Rossi 1887) riporta -51.5.
	1881-01-27	-59.5	Minimo mensile. (Rossi 1887) riporta -62.5.
	1881-04-01	59.5	Massimo mensile. (Rossi 1887) riporta 57.5.
	1881-04-30	-66.5	Minimo mensile. (Rossi 1887) riporta -56.5.
	1881-05-14	54.5	Massimo mensile. (Rossi 1887) riporta 50.5.
	1881-06-08	-86.5	Minimo mensile. Dalla sequenza il dato risulta dubbio. Anche
			(Rossi 1887) riporta -86.5, per cui si è preferito non modificare
	1002 01 17	110.5	il dato originale.
	1882-01-17	-119.5 -122.5	(Pirazzoli 1982) riporta -120±3. Assente in (Dorigo 1961b)
	1882-01-19 1882-06-03	-72.5	(Pirazzoli 1982) riporta -120±3. Assente in (Dorigo 1961b) Minimo mensile. (Rossi 1887) riporta -69.5.
	1882-10-28	119.5	Assente in (Dorigo 1961b), presente in (Rossi 1887) e
	1002-10-20	117.3	(Pirazzoli 1982).
	1882-12-10	121.5	Assente in (Dorigo 1961b), presente in (Rossi 1887) e
	1002 12 10	121.5	(Pirazzoli 1982).
leggi 1883-08-17 43.5	→ 1883-08-1	7 43.5	Massimo mensile. (Rossi 1887) riporta 44.5.
	1883-12-	-	(Dorigo 1961b) riporta due massimi, di 121 e 128 cm, assenti
			negli originali e in (Rossi 1887). Probabilmente in (Dorigo 1961)
			c'è un errore sulla data (1883 al posto di 1882?).
	1884-03-27	40.5	Massimo mensile. (Rossi 1887) riporta 34.5.
	1884-04-01	-51.5	Minimo mensile. (Rossi 1887) riporta -49.5.
	1885-03-31	-67.5	Minimo mensile. (Rossi 1887) riporta -69.5.
	1885-07-21	-114.5	(Dorigo 1961b) riporta -115, (Pirazzoli 1982) -114, (Rossi 1887)
			-114.5. Dall'andamento dei dati precedenti e successivi l'altezza
			dubbia, potrebbe trattarsi di un errore di battitura sugli originali
			poi tramandato nelle successive pubblicazioni. Ciò nonostante, i
			mancanza di ulteriori elementi si è preferito confermare il dato
	VEST 0-10-	400	originario.
	1886-07-03	-82.5	Minimo mensile. (Rossi 1887) riporta -77.5.
	1886-07-27	59.5	Massimo mensile. (Rossi 1887) riporta 49.5.
	1887-01-26	-91.5	(Pirazzoli 1982) riporta -96.
	1887-12-15	101.5	Assente in (Pirazzoli 1982).
	1887-12-27	74.5	(Pirazzoli 1982) riporta 93.
	1887-12-29 1889-01-30	99.5 -94.5	Assente in (Pirazzoli 1982).
	1889-01-30	-94.5	Negli originali si trova -44.5, che (Pirazzoli 1982) corregge in -9.
			probabilmente sulla base della sequenza dei livelli precedenti e
			successivi. Anche qui si è ritenuta valida la correzione, e perciò i dato originale è stato modificato in -94.5
	1889-02-12	74.5	(Pirazzoli 1982) riporta 72 cm.
	1890-11-29	84.5	Sugli originali c'è un errore di battitura (l'altezza riportata è 8.12
	10,0-11-27	0.7.5	
			metri!). (Pirazzoli 1982) la corregge in 85 cm. Nel presente

data	alt. (cm) presente lavoro	note
1892-01-30	-81.5	Assente in (Pirazzoli 1982).
1893-01-16	92.5	(Pirazzoli 1982) riporta 94 cm.
1893-10-01	100.5	Assente in (Pirazzoli 1982).
1894-02-21	-105.5	Assente in (Pirazzoli 1982).
1896-10-15	115.5	Assente in (Dorigo 1961b), presente in (Pirazzoli 1982).
1070-10-13	115.5	Potrebbe essere un errore di battitura degli originali, viste le escursioni molto elevate dai minimi precedente e successivo. Ciò nonostante, in mancanza di ulteriori elementi si è preferit confermare il dato originario.
1896-10-20	114.5	Assente in (Dorigo 1961b), presente in (Pirazzoli 1982).
1896-11-17	115.5	Assente in (Dorigo 1961b), presente in (Pirazzoli 1982).
1897-04-01	77.5	(Pirazzoli 1982) riporta 81 cm.
1900-11-21	102.5	Assente in (Pirazzoli 1982).
1900-12-20	-77.5	(Pirazzoli 1982) riporta -80.
1903-12-06	129.5	
		Assente in (Dorigo 1961b), presente in (Pirazzoli 1982)
1905-01-19	63.5	(Pirazzoli 1982) riporta 85 cm.
1906-01-09	-86.1	(Pirazzoli 1982) riporta -87.
1906-11-01	118.6	Assente in (Dorigo 1961b), presente in (Pirazzoli 1982).
1908-07-18	67.5	Assente in (Pirazzoli 1982).
1910-11-15	115.0	Assente in (Dorigo 1961b), presente in (Pirazzoli 1982).
1912-01-02	-84.0	Il dato di Punta Salute manca negli originali, mentre si registrar al Lido -86 cm, a S.Felice -79. (Pirazzoli 1982) riporta -84. Si è adottato perciò anche qui il valore di -84.
1912-01-03	-85.0	Negli originali il dato di Punta Salute è assente, mentre al Lido a S.Felice si registrano -85 cm. (Pirazzoli 1982) riporta -85.
		Si è adottato perciò anche qui il valore di -85.
1912-07-14	-85.0	Assente in (Pirazzoli 1982).
		riporta 118.5 cm, (Pirazzoli 1982) invece 114 cm. Dai dati di S. Felice di Chioggia si deduce che una marea molto sostenuta è verificata senz'altro. Si è adottato il valore di 118.5 proposto da (Dorigo 1961b), dopo aver confrontato i dati dei giorni precedenti e successivi a S.Felice e a Punta Salute.
1914-12-04	-71.0	(Dorigo 1961b) riporta -113 cm, che non trova riscontro negli originali, dove il minimo del 4 dic. è -71.
1914-12-21	75.0	(Pirazzoli 1982) riporta 82 cm.
915-01-15	-76.5	Minimo annuale. (Pirazzoli 1982) riporta -77 (15 genn.), (Tonini 1961) invece riporta -74, il 14 marzo. Negli originali il 14 marzo c'e' un -73.
1916-01-22	-96.0	Minimo annuale. (Pirazzoli 1982) riporta -96 (22 genn.), (Tonini 1961) invece riporta -112, il 12 agosto, che non trova riscontro negli originali.
1916-08-13	-70.0	(Dorigo 1961b) riporta -114 cm, che non trova riscontro negli originali, dove il minimo dell' 8 agosto è -70.
917-10-28	107.5	Massimo annuale. (Pirazzoli 1982) riporta 107.5 (28 ott.), (Tonini 1961) riporta 102 (25 genn.), che non ha riscontro neg originali, dove si trova un 102 il 10 genn.
917-12-14	-71.0	Minimo annuale. (Pirazzoli 1982) riporta -71 (14 dic.), (Tonini 1961) invece riporta -105, il 17 dicembre, che non trov riscontro negli originali.
919-01-08	106.0	Massimo annuale. (Pirazzoli 1982) riporta 106.0 (8 genn.), (Tonini 1961) riporta 97 cm il 31 genn., che non ha riscontro negli originali.
919-02-11	-72.0	Minimo annuale. (Pirazzoli 1982) riporta -72 (11 febb.), (Tonini 1961) invece riporta -80, il 28 maggio, che non trova riscontro negli originali.
922-01-12	-62.0	(Pirazzoli 1982) riporta -90, che non ha riscontro negli original dove il minimo per quel giorno è -62.
923-04-21	105.0	Massimo annuale. (Pirazzoli 1982) riporta 105.0 (21 apr.), (Tonini 1961) riporta 108 cm il 25 marzo, che non ha riscontro negli originali.

data	alt. (cm) presente lavoro	note
1937-02-28	102.0	(Pirazzoli 1982) e (Sbavaglia 1970) riportano 105.
1943-02-22	-98.0	Minimo annuale. (Pirazzoli 1982) riporta -98 (22 feb.),
		(Tonini 1961) invece riporta -96, il 28 dicembre, confermato dagli
		originali.
1953-06-02	96.0	Assente in (Pirazzoli 1982).
1970-12-30	109.0	(Pirazzoli 1982) riporta 110.

Tabella 1.2: continua



Superficie di allagamento per intervalli di marea. L'area totale di Venezia, esclusa Sant'Elena, la Marittima, le isole di Giudecca e San Giorgio, è di circa 390.5 ettari.

Altezza della marea in metri	Allagamento
sul medio mare	della città
1,90	100 %
1,40	90,19 %
1,30	68,75 %
1,20	35,18 %
1,10	11,74 %
1,00	3,56 %



Capitolo 2 Statistiche relative al periodo 1872-2004



Capitolo 2 Statistiche relative al periodo 1872-2004

In questo capitolo sono presentati i risultati, sotto forma di tabelle o grafici, dell'elaborazione statistica fatta sull'intero periodo storico che va dal 1872 al 2004. Il primo dato analizzato, quello sicuramente più noto anche ai non addetti ai lavori, è l'andamento del livello medio annuo misurato a Venezia (a Punta della Salute o S.Stefano, salvo rare eccezioni). Per prima cosa confrontiamo i valori ottenuti dai dati in nostro possesso con quanto si trova in altre pubblicazioni. In Tabella 2.1 abbiamo riportato i valori del livello medio annuo ottenuti nella presente elaborazione messi a confronto con varie altre fonti: nelle altre colonne compaiono i dati pubblicati da vari autori (Bonato et al. 2001, Rusconi et al. 1993, Rusconi 1983, Rossi 1887, Sbavaglia 1970, Mosetti 1969, Dorigo 1961b). Con un asterisco sono stati marcati i valori che, ottenuti nel presente lavoro, non sono da ritenersi del tutto affidabili causa incompletezza o disomogeneità della serie di dati relativa a quell'anno: si tratta complessivamente di 8 anni: 1875, 1891, 1910, 1914, 1916, 1921, 1922, 1923. Partendo dall'ultima colonna, si possono leggere i dati di (Dorigo 1961b) che riprendono e integrano quelli prodotti dall'ing. Rota dell'Ufficio del Magistrato alle Acque nella relazione "Il livello medio del mare a Venezia nel periodo 1872-1941". In settima colonna sono riprodotti i valori che si leggono in (Mosetti 1969) i quali sono molto simili a quelli di (Dorigo 1961b). In sesta colonna sono riportati i valori pubblicati da (Rossi 1887) che abbracciano un periodo alquanto ridotto, dal 1872 al 1886, ma sono importanti perchè la pubblicazione è molto antica e, all'epoca, i dati erano senz'altro di prima mano e completi. Nella stessa colonna, dal 1920, si possono leggere i dati ottenuti da (Sbavaglia 1970). Come si può osservare tali valori si distinguono, in genere di qualche millimetro, dai dati di (Dorigo 1961b) e da quelli della presente elaborazione. Ciò è dovuto al diverso metodo di elaborazione utilizzato da Sbavaglia che, come spiegato nella pubblicazione originale, è basato su una tracciatura grafica e non su calcoli di media aritmetica.

Merita un approfondimento il confronto dei dati del presente lavoro con i dati riportati in terza, quarta e quinta colonna. Si tratta di fonti relativamente recenti, frutto di elaborazioni dell'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque. Tali dati, al confronto con quelli ottenuti nel presente lavoro, sono in generale molto simili con differenze quasi sempre dell'ordine di qualche millimetro. Vi sono però alcune eccezioni in cui i valori si differenziano di qualche centimetro: esse sono in parte spiegabili consultando la Tabella 1.1 del capitolo precedente che descrive le fonti e le lacune dei dati in nostro possesso. Infatti, tenendo conto che, come si apprende da (Polli 1947), la serie prodotta dall'ing. Rota e ripresa dall'Ufficio Idrografico si basava sui dati del mareografo di S. Stefano, per gli anni dal 1872 al 1916, e sul mareografo di Punta della Salute, dal 1917 in poi, si conclude che le differenze relative agli anni 1909, 1910, 1912-1916 sono dovute essenzialmente al fatto che i nostri dati provengono dal mareografo di Punta della Salute e non dal mareografo di S.Stefano. Inoltre, le discrepanze relative agli anni 1875, 1910, 1914, 1916, 1921, 1922, 1923 sono imputabili al fatto che i dati di tali anni sono incompleti e/o disomogenei, cioè provengono da osservazioni fatte in siti e con mareografi diversi nel corso dello stesso anno.

Una volta ponderati i dati sulla base degli elementi citati, rimangono da spiegare una serie isolata di discrepanze oltre il centimetro, per gli anni 1885, 1893, 1896, 1917, 1920, 1963, 1972 e 1975 e, inoltre, una discrepanza dell'ordine dei 3 cm per gli anni 1932-1952 rispetto alle serie di (Bonato et al. 2001, Rusconi et al. 1993). Non è facile trovare una spiegazione: le serie di massimi e minimi in tali casi sono complete e provenienti dallo stesso mareografo, e sono state digitalizzate direttamente dagli originali cartacei in possesso del Centro Previsioni e Segnalazioni Maree. Per quanto riguarda i dati del periodo più antico, in (Polli





1947) si legge "nel ridurre la serie al Bacino S.Marco, l'ing.Rota ha corretto alcuni dati originali per compensare un abbassamento del caposaldo mareografico ritenuto forse accidentale.". Non e infondato, quindi, supporre che i dati del 1885, 1893, 1896, 1917 e del 1920 possano essere stati alterati a causa di spostamenti del caposaldo, anche se si è portati a pensare che alterazioni di questo tipo avrebbero dovuto interessare vari anni consecutivi e non casi isolati come quelli in esame. Come visto nel capitolo precedente, il riferimento adottato per lo zero del mareografo subì varie modifiche negli anni intorno alla prima guerra mondiale e nel 1917, nel Bollettino dell'Ufficio del Regio Magistrato delle Acque, il piano di riferimento delle misure venne alterato per ben tre volte.

Un'altra possibile causa delle differenze rilevate tra i presenti risultati e quelli dell'Ufficio Idrografico può essere il diverso metodo di elaborazione adottato per il calcolo delle medie. Mentre nel presente lavoro il calcolo del livello medio viene effettuato come semplice media aritmetica sui massimi e minimi dell'anno, l'Ufficio Idrografico aveva adottato, da lungo tempo, la pratica di calcolare le medie per ogni decade del mese, distribuendo il primo e l'ultimo estremale a metà con le decadi precedente e successiva rispettivamente. In seguito il valor medio mensile e annuale venivano calcolati a partire dai valori medi ottenuti per le decadi. Si capisce che nell'ambito di un conteggio di questo tipo, soprattutto in tempi in cui non si utilizzavano strumenti informatici, possa essere stato compiuto qualche errore di calcolo che si è propagato in seguito sul valore della media per l'anno interessato. In effetti, per avere una riprova di ciò, è stato fatto un calcolo della media annuale adottando il metodo appena descritto. Il risultato non differisce di più di 1-2 mm da quanto calcolato col metodo usuale. Se ne deduce perciò che ove si trovino differenze maggiori, esse sono da imputare quasi sicuramente ad errori di calcolo o di conteggio, visto che la procedura nel passato era di tipo manuale. Per quanto concerne il ventennio 1932-1952, non abbiamo trovato in letteratura spiegazioni plausibili che portino a giustificare una tale alterazione di circa 3 cm del livello medio mare. Si è deciso quindi di non modificare i dati in nostro possesso e di procedere con l'elaborazione. Va sottolineato infine che le lievi differenze che si notano negli anni successivi al 1983 tra la presente elaborazione e i dati dell'Ufficio Idrografico sono dovute al fatto che i dati utilizzati dal 1983 in poi provengono sempre da Punta della Salute, ma lo strumento utilizzato è il mareografo del Centro Previsioni e Segnalazioni Maree, mentre prima i dati provenivano dallo strumento dell'Ufficio Idrografico.

L'andamento del livello medio mare, insieme al livello medio dei massimi e a quello dei minimi, è raffigurato in Fig.2.2. Per le tre curve è stata calcolata inoltre la media mobile su di un periodo di 19 anni, tracciata anch'essa nello stesso grafico. L'operazione di media mobile su un certo numero di anni ha il vantaggio di smussare le oscillazioni che si notano di anno in anno, mettendo in evidenza perciò la tendenza sul lungo periodo. Il periodo di 19 anni, per quanto arbitrariamente, viene spesso scelto per filtrare le variazioni del livello causate dallo spostamento del perigeo lunare che ha un periodo di 18,61 anni. Diversamente, un altro periodo su cui si effettua spesso la media mobile è l'intervallo di 7 anni. Il grafico evidenzia in maniera chiara la crescita del livello medio che è passato dai circa -2.5 cm dei primi anni fino ai 23-24 cm degli ultimi: un incremento di circa 25-26 cm in 133 anni. Tale incremento non è stato uniforme lungo tutto il periodo: dal grafico si osserva bene come vi sia stato un periodo di relativa stabilità nei primi due decenni, che lascia il posto ad un lento aumento, il quale poi subisce una decisa accelerazione tra il 1930 e il 1960 per rallentare e tornare a un andamento quasi costante del livello. fatti salvi gli ultimi anni, in cui sembra aver luogo un nuovo incremento. Non è nelle nostre intenzioni effettuare uno studio dettagliato su tutte le possibili concause

Stazione mareografica al porto di Malamocco

"Acqua Alta" piattaforma oceanografica dell'I.S.M.A.R.-C.N.R. a otto miglia dal litorale





ovvero lo sprofondamento del suolo. Il fenomeno è noto da lungo tempo a Venezia, tanto che leggiamo in (Rossi 1887): "Dalle considerazioni svolte in argomento dal celebre Cristoforo Sabbadino nel 1551, confermate dagli studi del dott. Angelo Zendrini pubblicati al principio del presente secolo (il XIX sec., NdA), questa depressione progressiva del suolo sotto il livello del comune marino, sarebbe valutata a circa dieci centimetri al secolo". Una misura precisa del fenomeno si può avere confrontando il livello misurato a Venezia con quello misurato a Trieste, dove si hanno misure per tutto il periodo dal 1890 a oggi. Trieste viene infatti considerato un sito stabile, molto poco soggetto a movimenti di sprofondamento o innalzamento (Carbognin e Taroni 1996). In Fig. 2.3 sono riportati i due livelli medi annui insieme alla media mobile fatta su di un periodo di 7 anni. Fino al 1930 circa si nota un andamento molto simile delle due curve di media mobile, con una certa tendenza del livello di Venezia a diminuire rispetto a quello di Trieste. Poi dagli anni 30 avviene una brusca divaricazione delle due curve: è il segnale dello sprofondamento del suolo, che si è verificato principalmente nel trentennio 1930-1960. Questo spiega l'accelerazione della crescita del livello del mare percepito in quello stesso periodo: al fenomeno dell'eustatismo, cioè l'aumento del livello medio del mare, fenomeno generalizzato presente sia a Trieste che a Venezia, si è sommata la subsidenza del suolo della laguna. Ciò è ancora più evidente se andiamo a tracciare la curva che rappresenta la differenza tra il livello medio misurato a Trieste e quello misurato e Venezia, come si osserva in Fig. 2.3. Il progressivo sprofondamento sembrerebbe essere cominciato negli anni '20, per poi terminare attorno al 1970, con una subsidenza di circa 10-11 cm. Dal grafico si evidenzia una notevole variabilità della curva nel quindicennio dal 1907 al 1922, fatto che suggerisce una certa cautela nel valutare l'affidabilità delle misure durante quel periodo caratterizzato come si è già detto da numerosi cambiamenti del livello di riferimento. La figura 2.3, oltre che evidenziare il fenomeno della subsidenza dell'area lagunare, conferma l'opinione corrente di una tendenza all'aumento del livello medio, del mare negli ultimi anni. Infatti le due curve del livello medio del mare di Trieste e Venezia, dopo un quarantennio di stazionarietà, mostrano entrambe un aumento negli ultimi 10 anni circa. Il fenomeno, difficilmente quantificabile in un così breve periodo, sembra presentare un aumento medio dell'ordine dei 3-4 cm rispetto al quarantennio di stabilità. Un dato interessante da valutare insieme alla variazione del livello medio è l'escursione media, definita come la differenza tra la media dei massimi e la media dei minimi. È evidente infatti come il problema dei casi estremi sia strettamente legato non solo all'aumento del livello medio ma anche alla variabilità del livello attorno alla sua media. L'escursione ci fornisce una prima misura di questa variabilità e di come essa sia evoluta nel corso del periodo storico in esame. In Fig. 2.4 abbiamo quindi riportato le curve relative alla media mobile su 19 anni e su 7 anni dell'escursione media annua e quella relativa alla media mobile su 19 anni del livello medio annuo. La media mobile, come già detto, ha la funzione di smussare le oscillazioni da un anno all'altro, evidenziando quale sia la tendenza sul lungo periodo. Il rovescio della medaglia è chiaramente la perdita di informazione sul breve periodo in quanto le oscillazioni vengono filtrate dall'operazione di media. Le due grandezze, escursione e livello medio, esibiscono un comportamento ben diverso nell'arco del periodo storico in esame: mentre il livello medio è caratterizzato da un quasi continuo incremento, più o meno marcato a seconda del

periodo, l'escursione presenta un andamento altalenante. È interessante notare come sia diverso l'andamento della curva di media mobile su 7 anni rispetto a quella su

responsabili di questo fenomeno; diamo qui solo una prima chiave di lettura, di immediata comprensione, andando ad analizzare il fenomeno della subsidenza,

Stazione mareografica di Punta della Salute lato Canal Grande, riferimento principale per la città di Venezia

Stazione mareografica di Laguna Nord

19 anni: nel primo caso le oscillazioni sono più numerose e molto più marcate che nel secondo. Questo confronto è utile innanzi tutto per evidenziare come esistano, per la media su 7 anni, delle periodicità nell'andamento dell'escursione, che presenta dei massimi relativi attorno agli anni 1880, 1930, 1955, 1980 e 2002, intervallati da altrettanto evidenti minimi locali. Non si intende indagare qui in dettaglio questo aspetto, ma è chiaro che un'analisi in frequenza delle escursioni sarebbe interessante al fine di correlare tali oscillazioni con fenomeni di tipo astronomico, come i cicli del perigeo lunare (18.4 anni) e dell'attività solare (11.3 anni), e/o climatico (Polli 1947). In secondo luogo, il confronto tra le curve mediate su 7 e 19 anni ci permette di comprendere meglio come queste operazioni di filtraggio dei dati siano comunque imperfette e da prendersi con le dovute cautele, in quanto possono portare a mascherare o cancellare del tutto alcune caratteristiche del fenomeno, come si è appena visto.

Se prendiamo in esame ora la curva mediata su 19 anni, che rappresenta in qualche maniera l'andamento sul lungo periodo, depurato anche delle oscillazioni osservate nella media settennale, si notano due minimi ben marcati attorno al 1895-1900 e attorno al 1945, e un massimo altrettanto marcato attorno al 1930. Dal dopoguerra in poi invece l'andamento è essenzialmente crescente con un aumento di circa 3.5 cm fino ai giorni nostri. La differenza tra l'escursione minima e la massima nell'intero periodo, per questa curva, risulta dell'ordine dei 7 cm, una quantità non certo trascurabile.

Ciò significa rilevare in media un livello di alta marea 3.5 cm più alto e parimenti un livello di bassa marea 3.5 cm più basso. Questo fenomeno e stato schematizzato nella figura qui a fianco per gli anni 1900 e 2000, dove si può osservare che all'aumento del livello medio si accompagna un aumento dell'escursione media. Una simile evoluzione dell'escursione nel corso dei decenni è da mettere in relazione alle modificazioni subite dalla morfologia della laguna di Venezia, siano esse sopravvenute per cause naturali, o più sovente di natura antropica. Un tentativo di correlare tali interventi al comportamento dei livelli estremi di marea è stato compiuto in (Pirazzoli 2004).

Passiamo ora ad analizzare la distribuzione degli eventi di massimo e minimo: suddividendo i livelli in intervalli di 10 cm, valutiamo la distribuzione di tutti gli eventi dal 1872 al 2004, ovvero il numero di eventi che cadono all'interno di ciascun intervallo di 10 cm di altezza: come si può notare in Fig. 2.5 (in alto), la distribuzione è caratterizzata da due massimi, centrati evidentemente attorno al valor medio dei massimi e al valor medio dei minimi. Sempre in Fig. 2.5 (in basso), per la stessa distribuzione è stato posto in evidenza il contributo fornito dai due tipi di eventi, quello dei massimi e quello dei minimi, i quali, se distinti, forniscono delle curve di distribuzione dalla caratteristica forma a campana più o meno regolare. Gli istogrammi delle due distribuzioni di minimi e massimi sono riportati in Fig. 2.6 dove si può osservare chiaramente come la distribuzione dei minimi si presenti più larga con un valore di massima frequenza (ovviamente) meno accentuato. Questo comportamento è di carattere generale ed è dovuto alla combinazione delle costanti armoniche della componente astronomica della marea. Mentre negli istogrammi appena visti è stata valutata la distribuzione sull'intero periodo 1872-2004, al fine di analizzarne l'evoluzione storica, abbiamo scelto quattro decenni significativi: il primo, dal 1880 al 1889, poi quello prima della seconda guerra, dal 1930 al 1939, e infine due decenni più recenti, dal 1970 al 1979 e l'ultimo dal 1990 al 1999. Su questi periodi è stata calcolata la distribuzione dei massimi e minimi, come già fatto per l'intero periodo e raffigurata in Fig. 2.7, dove risulta ben evidente la traslazione della distribuzione nel tempo verso livelli più alti, sia per i massimi che per i minimi. Si nota anche la notevole sovrapposizione delle

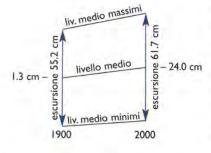


Figura 2.1: schema della variazione del livello medio e dell'escursione dal 1900 al 2000 (valori mediati su 19 anni).

curve relative ai due decenni più recenti tra quelli presi in esame (1970-79 e 1990-99), fatto che indica una certa stabilizzazione del livello, come si osserva anche dall'andamento del livello medio del mare. Per maggiore chiarezza sulla portata del fenomeno, in Fig. 2.8 sono state messe insieme nello stesso grafico le distribuzioni (smussate) dei massimi e dei minimi relative solamente al primo e all'ultimo dei decenni esaminati. Si può notare il consistente spostamento complessivo di entrambe le curve di distribuzione: il valor medio dei minimi si sposta da -31.3 cm a -8.8 cm, innalzandosi così di 22.5 cm, mentre per i massimi l'aumento è di ben 27.0 cm, da 25.5 cm per il periodo 1880-1889 a 52.5 cm per il decennio 1990-1999 (le frequenze nelle figure appena discusse sono state divise per il numero totale di eventi, ottenendo così un valore all'interno dell'intervallo da 0 a 1). Nello stesso spirito è stato effettuato il confronto tra il primo e l'ultimo anno della serie storica, vale a dire tra il 1872 e il 2004, considerando però le distribuzioni delle frequenze cumulate espresse in percentuale, analogamente a quanto fatto in (Sbavaglia 1970). In Fig. 2.9 sono tracciate le distribuzioni di frequenza cumulata per il livello medio (in alto) e per i massimi e minimi (in basso). Le curve vanno interpretate in questa maniera: se tracciamo una riga orizzontale, corrispondente ad una data altezza del livello, andiamo ad incrociare la curva delle frequenze cumulate in un certo punto, la cui ascissa fornisce la percentuale di livelli (medi, massimi o minimi, dipende da quale curva si considera) maggiori o uguali al livello considerato. Ad esempio, se prendiamo come livello di riferimento il livello medio del 2004, in Fig. 2.9 (in alto), si può osservare come esso incrocia la curva delle frequenze cumulate del 1872 in un punto che ha come ascissa un valore di circa il 26%. Ciò significa che nel 1872 solamente il 26% circa dei livelli estremali ha fatto registrare un livello superiore o uguale al livello medio del 2004 (pari a 27.4 cm).

Un altro dato molto interessante da analizzare è la stagionalità del fenomeno delle maree: è ben noto che l'acqua alta si verifica prevalentemente in autunno, mentre i primi mesi dell'anno, così come i mesi estivi, sono caratterizzati da livelli del mare piuttosto bassi. Questa oscillazione stagionale è stata quantificata: in Fig. 2.10 (in alto) è riportata la media fatta sull'intero periodo 1872-2004 dei livelli massimi, minimi e medi, calcolata singolarmente per tutti i 12 mesi dell'anno. Il mese di novembre registra il livello medio più elevato, mentre il minimo si ha nel mese di marzo. La differenza tra i due mesi è di 13.5 cm. L'altro grafico della figura mette a confronto il primo e l'ultimo decennio (1880-1889 e 1990-1999 rispettivamente), riportando per questi periodi la media decennale del livello medio, calcolata singolarmente per ciascuno dei 12 mesi dell'anno. La figura successiva, Fig. 2.11, mostra lo stesso confronto, fatto per i massimi e i minimi: l'andamento per i due decenni è qualitativamente abbastanza simile seppur con alcune differenze significative; nel primo decennio il valore massimo e minimo mensile si hanno in ottobre e febbraio rispettivamente, mentre nell'ultimo decennio si hanno in novembre e marzo, e sono inoltre molto meno accentuati. D'altro canto, si nota per il decennio più antico una minore differenza tra i dati estivi e quelli invernali fatta eccezione per i mesi citati.

Un dato indicativo di una variazione estrema del livello è costituito dall'escursione massima registrata in un dato periodo. Essa va distinta in escursione dal minimo al massimo successivo (flusso entrante), ed escursione dal massimo al minimo successivo (riflusso, o flusso uscente). Questi due dati sono stati valutati su base annuale, determinando quindi le massime escursioni dei due tipi e in Fig. 2.12 ne sono state tracciate le curve che rappresentano l'andamento nel periodo storico dal 1872 al 2004. Trattandosi di un evento estremo, esso è caratterizzato da una notevole variabilità e tuttavia non si ravvisano particolari differenze o evoluzioni nei 133 anni considerati. Va invece sottolineato come la massima escursione dal



Acqua alta nella città di Trieste lo scorso secolo

massimo al minimo sia sistematicamente (in media) più alta dell'analoga grandezza dal minimo al massimo. Anche questo è un dato ben noto che si spiega pensando alla dinamica del fenomeno: solitamente si verificano particolari condizioni meteorologiche che "eccitano" il bacino adriatico, e la laguna veneta in particolare, provocandone uno spostamento dallo stato di riposo verso livelli più elevati del mare. Dopodichè, semplificando all'estremo, possiamo pensare che il nostro sistema (il bacino adriatico) entri in oscillazione come un pendolo che va verso l'estremo opposto, ovvero, verso livelli molto bassi. Dopo la prima oscillazione, che è da alta a bassa marea, quelle seguenti si smorzano e, quindi, ecco spiegato perché l'escursione da bassa ad alta marea risulta generalmente inferiore a quella da alta a bassa.

L'altro grafico di Fig. 2.12 riporta la distribuzione per mesi delle escursioni massime su tutto il periodo distinte anche qui in eventi dal minimo al massimo e viceversa. I mesi autunnali e invernali presentano i valori più alti di escursione mentre i minimi si hanno nei mesi estivi. Inoltre si può notare come nei mesi estivi le escursioni di flusso e di riflusso non siano molto diverse, contrariamente ai mesi invernali, dove si nota un marcato aumento soprattutto delle escursioni di riflusso. La Tabella 2.2 riassume i dati numerici salienti relativi al periodo 1872-2004: i livelli massimo, minimo e medio, mediati sui 133 anni presi in considerazione, gli estremi assoluti dei massimi e dei minimi (max [max] indica il massimo tra i massimi, min [max] il minimo tra i massimi, e analogamente per i minimi), le escursioni massime dal massimo al minimo e viceversa, e l'escursione massima assoluta, intesa come differenza tra l'estremo superiore dei massimi e quello inferiore dei minimi. Tutti questi dati sono riportati per ogni mese oltre, naturalmente, al totale dell'intero periodo. Inoltre, vi sono i dati relativi al numero di estremali e quelli relativi al numero (stimato) di estremali mancanti. Saltano subito agli occhi i valori massimo e minimo assoluti di sempre, rispettivamente 194 cm (nov. 1966) e -124.5 cm (genn. 1882). Si nota anche come tra i valori massimi vi siano sempre eventi del recente passato, mentre tra i minimi eventi molto lontani nel tempo. In particolare recentemente si sono raggiunti valori record nei mesi estivi: +126 in maggio 1997, +121 in giugno 2002, +100 in agosto 1995. L'escursione di flusso massima è avvenuta in novembre del 1910, con 151.5 cm, mentre quella massima di riflusso si è verificata tre volte, in gennaio 1948, in febbraio 1879 e in dicembre 1970, con un valore di escursione di 163.0 cm. Un altro dato interessante da sottolineare è il numero totale di dati mancanti, che ammonta a 1711, su un totale di 182.298 massimi e minimi, vale a dire circa l'1%.

Tabella 2.1:
Confronti del livello medio mare. Il riferimento è il livello medio mare a Punta Salute del 1897. Con un asterisco sono marcati gli anni per i quali il livello medio mare ottenuto nel presente lavoro è da ritenersi non affidabile, causa un elevato numero di dati mancanti o causa provenienza dei dati da diverse fonti e mareografi.

9	Presente	Bonato et al. (2001)	Rusconi et al. (1993)	Rusconi (1983)	Rossi (1887)	Sbavaglia (1970)	Mosetti (1969)	Dorigo (1961)
Anno	Pre	(20 Z	Rus (19	Rus	Rossi (1887)	Sba (19	€ 3 €	O (1)
1872	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.0	91	0.3
1873	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	4	9.1	-1.5
1874	-9.0	-9.2	-9.2	-9.2	-9.2	*		-9.2
1875*	-7.1*	-9.0	-9.0	-9.0	-9.2	2	-	9.0
1876	-1.1	-1.2	-1.2	-1.2	-1.1		*	-1.2
1877	0.9	0.5	0.5	0.5	0.9	-	1	0.5
1878 1879	-0.3 3.4	-0.4 4.5	-0.4 4.5	-0.4 4.5	-0.3 4.3	7		-0.4 4.5
1880	-6.9	-5.9	-5.9	-5.9	-6.0			-5.9
1881	-1.0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.2	1.3	- 0	-1.5
1882	-5.2	-5.4	-5.4	-5.4	-5.3			-5.4
1883	-4.2	-4.3	-4.3	-4.3	-4.3	1.4	2	-4.3
1884	-7.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8		ç	-7.8
1885	-1.1	0.0	0.0	0.0	-1.1	4		0.0
1886	0.2	0.1	0.1	0.1	0.8	-	-	0.1
1887	-2.3	-3.6	-3.6	-2.6		-		-2.6
1888	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8		1 4 1	7	-0.8
1889	-0.1	-0.4	-0.4	-0.4	(5)		-	-0.4
1890	-2.8	-2.3	-2.3	-3.3	-		-	-3.3
1891* 1892	-3.2* 3.0	-2.2 3.2	-2.2 3.2	-2.2 3.2			Ť	-2.2 3.2
1893	0.1	-1.0	-1.0	-1.0			5	-1.0
1894	-3.9	-3.2	-3.2	-3.2	-		0	-3.2
1895	6.8	7.2	7.2	7.2		2	-	7.2
1896	0.5	-1.2	-1.2	-1.2		2	1.2	-1.2
1897	2.4	2.2	2.2	2.2	-		2.2	2.2
1898	0.7	0.7	0.7	0.7		1.5	0.7	0.7
1899	-2.6	-2.7	-2.7	-2.7	0		-2.7	-2.7
1900	5.1	4.9	4.9	4.9			4.9	4.9
1901	3.3	3.1	3.1	3.1	-		3.1	3.1
1902	3.5	3.5	3.5	3.5	.3	5	3.5	3.5
1903	1.2	0.8	8.0	0.8		9	0.8	0.8
1904	2.1	2.1	2.1	2.1	*	-	2.1	2.1
1905 1906	3.5 3.2	3.3 3.1	3.3 3.1	3.3			3.3 3.1	3.3
1907	0.4	0.8	0.8	0.8	1.		0.8	0.8
1908	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5		1.2	-2.5	-2.5
1909	1.3	6.3	6.3	6.3	-		6.3	6.3
1910*	7.9*	11.4	11.4	11.4	121		11.4	11.4
1911	3.5	4.3	4.3	4.3	174	1.0	4.3	4.3
1912	3.2	1.3	1.3	1.3	4.0	114	1.3	1.3
1913	1.9	-0.6	-0.6	-0.6	-	4.	-0.6	-0.6
1914*	4.3*	8.1	8.1	8.1	+	1.3	8.1	8.1
1915	11.6	15.5	15.5	15.5	*	2	15.5	15.5
1916*	10.7*	13.9	13.9	13.9	•	-	13.9	13.9
1917	9.1	5.6	5.6	5.6	-	-	5.6	5.6
1918	3.8 9.7	4.1	4.1	4.1	-		4.1	4.1
1919	3.7	9.5 7.0	9.5 7.0	9.5 7.0	-	4.3	9,5 7.0	9.5 7.0
1921*	-4.5*	-3.5	-3.5	-3.5		-3.8	-3.5	-3.5
1922*	-0.9*	3.3	3.3	3.3		3.2	3.3	3.3
1923*	4.7*	6.8	6.8	6.8		6.4	6.8	6.8
1924	3.7	3.6	3.6	3.6	10	3.5	3.6	3.6
1925	4.3	4.6	4.6	4.6	-	4.6	4.3	4.6
1926	7.8	7.3	7.3	7.3	Cert	8.3	8.0	7.3
1927	7.4	7.5	7.5	7.5	•	7.6	7.7	7.5
1928	5.6	5.7	5.7	5.7		5.5	5.7	5.7
1929	0.7	0.9	0.9	0.9	0 1	1.1	0.3	0.9
1930	8.2	8.4	8.4	8.4	35	8.4	7.2	8.4

Anno	Presente	Bonato et al. (2001)	Rusconi et al. (1993)	Rusconi (1983)	Rossi (1887)	Sbavaglia (1970)	Mosetti (1969)	Dorigo (1961)
1931	10.2	10.2	10.2	10.2	4	9.8	10.0	10.2
1932	4.7	1.7	1.7	4.8	4	4.9	4.9	4.8
1933	8.3	4.9	4.9	8.3	-	8.7	8.4	8.3
1934	9.6	6.5	6.5	9.2	-	9.7	9.6	9.2
1935	10.8	7.2	7.2	10.0		10.0	10.2	10.0
1936 1937	14.6 17.7	12.8	12.8	14.7	1.	14.2	14.7	14.7
1938	6.4	3.2	14.9 3.2	17.6 6.2		16.7	17.6	17.6
1939	12.7	9.6	9.6	12.8		6.1 12.4	6.4	6.2 12.8
1940	13.6	11.0	11.0	13.8		12.8	13.8	13.8
1941	15.7	12.8	12.8	15.9		15.1	15.8	15.9
1942	10.9	8.1	8.1	11.3		10.4	11.0	11.3
1943	6.2	2.8	2.8	6.5		6.4	6.4	6.5
1944	11.3	7.8	7.8	11.4	1.5	11.5	11.5	11.4
1945	11.0	7.6	7.6	11.3	41	11.2	11.3	11.3
1946	12.9	11.3	11.3	13.0	5	12.7	13.1	13.0
1947	15.3	13.4	13.4	15.6	-	16.0	15.6	15.6
1948 1949	10.7	9.1	9.1	11.0	7	11.1	10.9	11.0
1950	11.7	2.7 8.8	2.7 8.8	4.1	-	5.6 12.1	5.1	4.1
1951	21.6	18.6	18.6	21.7		22.1	11.6	11.6 21.7
1952	16.3	13.4	13.4	15.9		16.9	16.3	15.9
1953	12.4	12.4	12.4	12.4	-	13.1	12.4	12.4
1954	14.8	14.8	14.8	14.8	1	15.6	15.8	14.8
1955	18.9	19.1	19.1	19.1	1.54	20.0	19.1	19.1
1956	15.2	15.0	15.0	15.2		16.1	15.2	15.2
1957	14.1	14.1	14.1	14.1	1.0	15.0	14.1	14.1
1958	18.8	19.2	19.2	18.8		19.6	18.8	18.8
1959	15.9	15.6	15.6	15.7		16.7	15.7	15.7
1960 1961	25.1 21.2	25.7	25.7	24.9	7	25.8	24.9	24.9
1962	20.4	21.1	21.1 20.6	21.1 20.6		22.7	21.0	5.
1963	22.9	24.4	24.4	24.4		21.4 23.7	20.6 24.4	
1964	14.5	14.2	14.2	14.2		15.2	14.2	1.5
1965	21.4	21.5	21.5	21.5		22.2	21.5	
1966	24.9	25.2	25.2	25.2	4	25.8	24.3	- 6
1967	19.6	19.1	19.1	19.4	-	20.4		
1968	21.9	21.9	21.9	21.9	1.6	22.8	2.	140
1969	26.8	26.8	26.8	26.8	-	27.9	Q.	9
1970	24.4	24.7	24.7	24.7	-	0-0	+	
1971	23.0	23.4	23.4	23.4	-		+	5
1972 1973	21.3	19.1	19.1	19.1	-		(2)	.5
1974	18.1 20.7	17.8 20.5	17.8	17.8	-			
1975	18.9	16.6	20.5 16.6	20.5 16.6	-			•
1976	19.6	18.6	18.6	18.6				
1977	21.2	21.0	21.0	21.0				
1978	22.8	22.7	22.7	22.7	-		2	
1979	25.6	25.0	25.0	25.0				
1980	22.6	22.2	22.2	22.2				21
1981	22.9	22.3	22.3					
1982	21.7	21.7	21.7		1.5	4	18	81
1983	20.4	20.1	20.1	-	1 0	-	12	-
1984	24.0	24.6	24.6	100	16	81	-	-
1985	21.6	21.9	21.9	1.5	15	-		-
1986	23.0	23.1	23.1					-
1987 1988	25.0	25.9	25.9	100	1.2	1.3	-	-
1988	22.3 16.8	21.9 16.3	21.9 16.3		3	9		-
1707	10.0	10.3	10.3		15	(5)		

Tabella 2.1: continua

Anno	Presente	Bonato et al. (2001)	Rusconi et al. (1993)	Rusconi (1983)	Rossi (1887)	Sbavaglia (1970)	Mosetti (1969)	Dorigo (1961)
1990	16.6	16.6	16.6	-	-	_	4	_
1991	18.6	18.7	18.7	- 4	-	-	-	-
1992	17.9	18.1	18.1	120	-	-		-
1993	18.7	18.5	-	040	-	-	-	1.2
1994	21.6	21.7	-	-2	64.0	-	-	1.4
1995	22.0	22.2	7.4	0.40	-	-	-	
1996	27.8	27.1	4	0.40	-	-	-	
1997	25.0	24.3	-	-		-		-
1998	24.9	24.1	-	-	-	-	-	-
1999	25.4	25.2	-			-		-
2000	25.4	25.6	-	-	Lev.	-	-	-
2001	29.0			-	-	-	-	-
2002	28.9	-		-	-	-	-	14
2003	24.0	-	1.40		-	-	-	-
2004	27.4	-	-		-	-	-	

Altimetria del centro storico di Venezia -R. Frassetto, 1976 C.N.R. - UNESCO



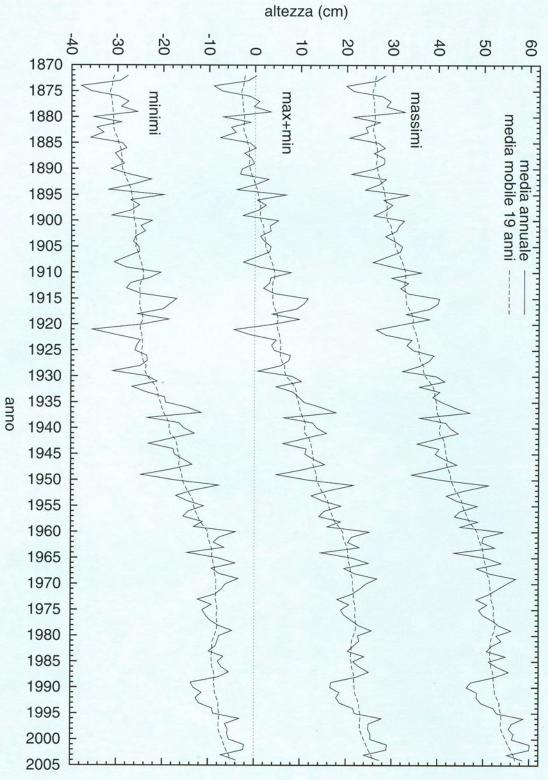


Figura 2.2: livello medio annuale, livello medio dei massimi, e livello medio dei minimi. Alle curve dei livelli medi annuali è sovrapposta la media mobile calcolata su 19 anni.

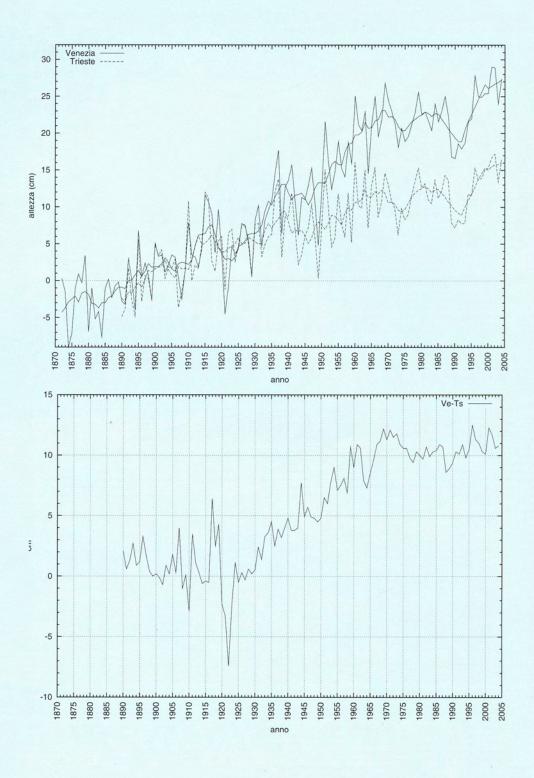


Figura 2.3: livello medio annuale, e media mobile su 7 anni, misurati a Venezia e Trieste (in alto); differenza tra il livello medio annuo di Venezia e quello di Trieste, (in basso).

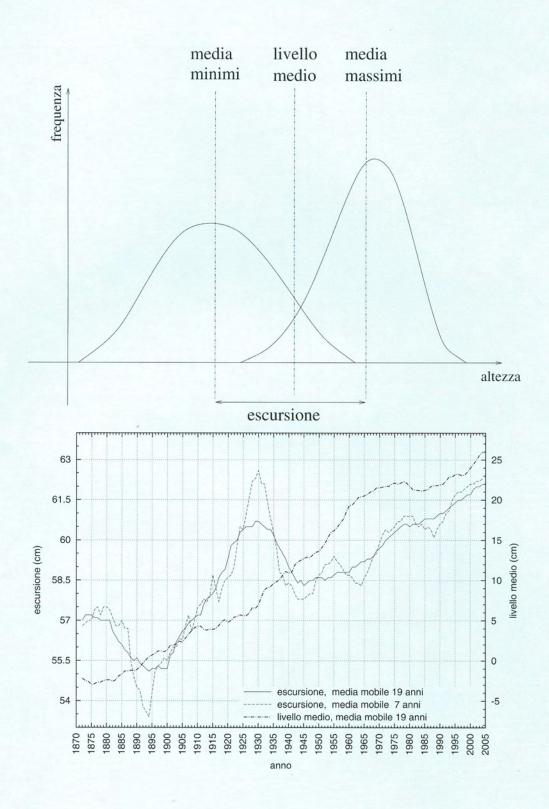


Figura 2.4: escursione, mediata su 19 e su 7 anni, e livello medio, mediato su 19 anni.

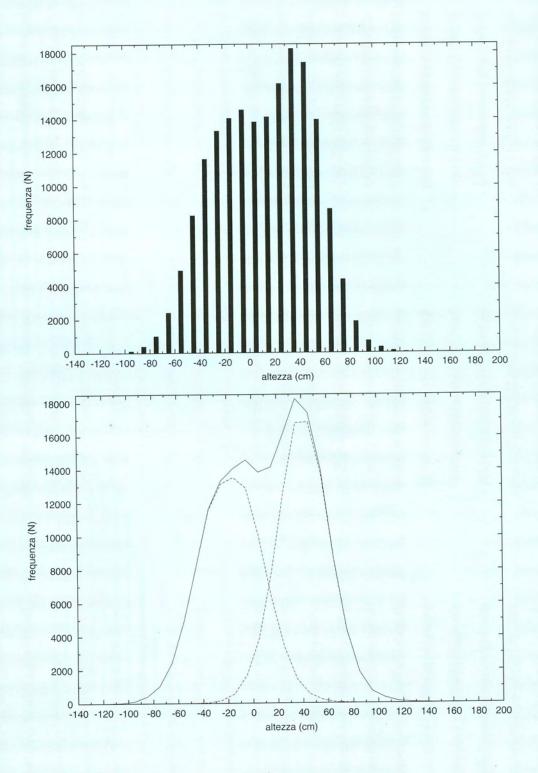


Figura 2.5: distribuzione dei livelli estremali (massimi e minimi), periodo 1872-2004.

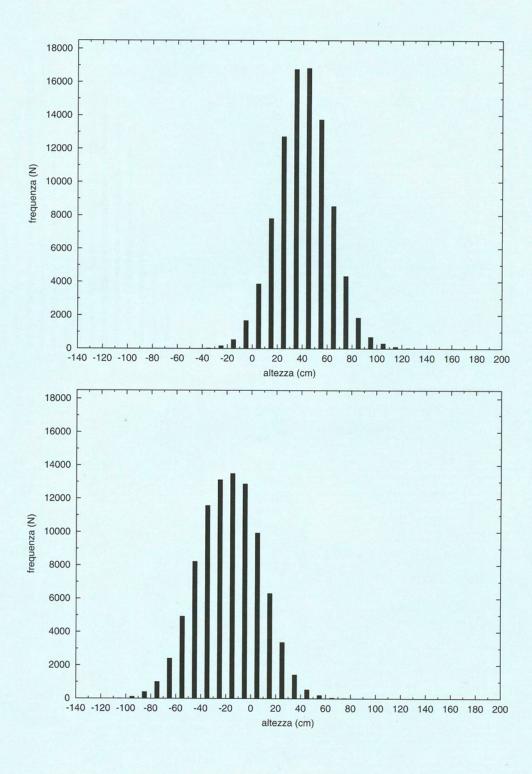


Figura 2.6: distribuzione dei livelli di massimo (in alto), e dei livelli di minimo (in basso), periodo 1872-2004.

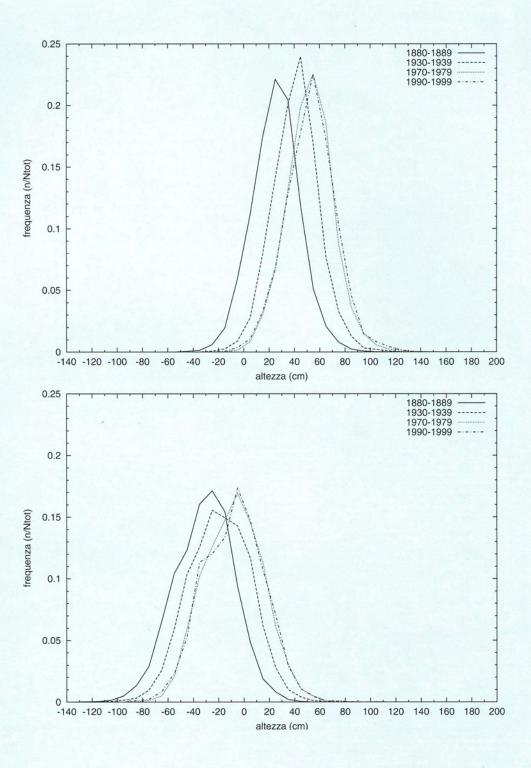


Figura 2.7: confronto tra le distribuzioni dei massimi (in alto) e dei minimi (in basso) relative a quattro decenni: 1880.-1889, 1930-1939, 1970-1979, 1990-1999.

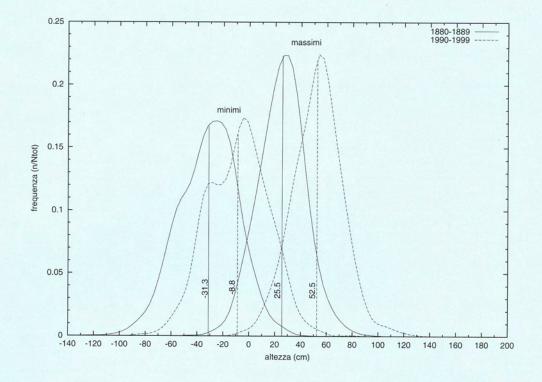


Figura 2.8: confronto tra le distribuzioni dei massimi e dei minimi relative ai decenni 1880-1889 e 1990-1999.

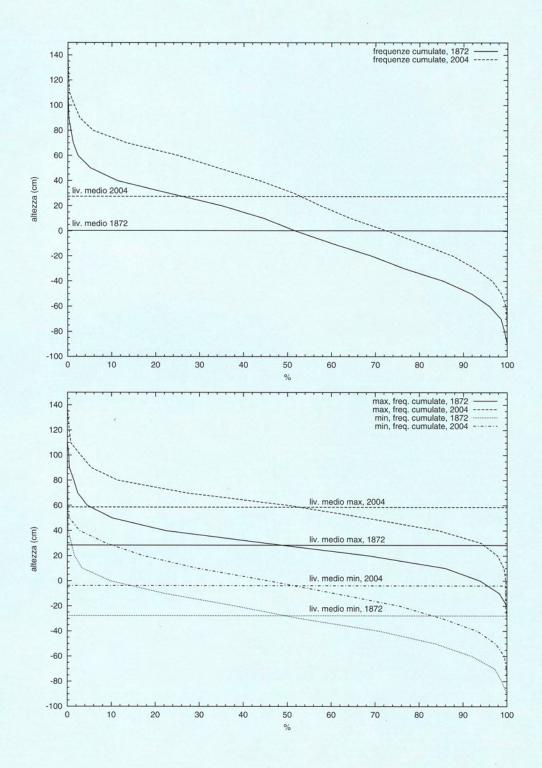


Figura 2.9: distribuzione delle frequenze cumulate, espresse in percentuale, per gli anni 1872 e 2004, relative al livello medio (in alto) e ai massimi e minimi (in basso). È riportato inoltre il livello medio per l'intero anno.

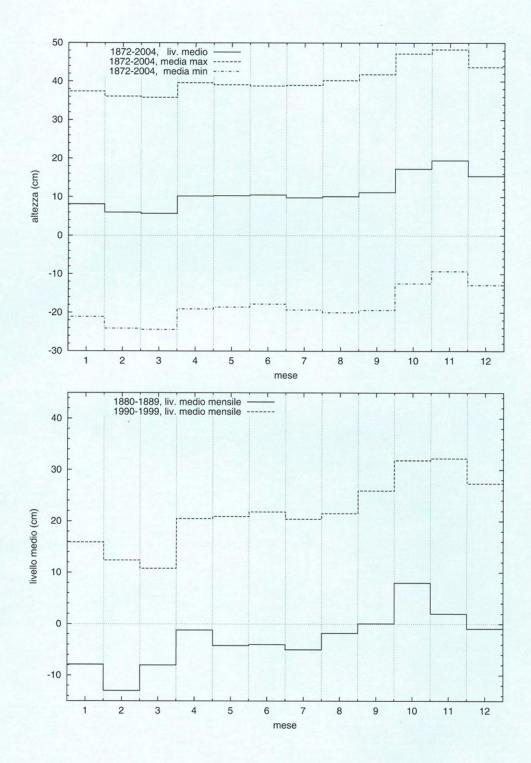


Figura 2.10: livelli medio, massimo e minimo: medie su tutto il periodo 1872-2004, divise per mesi (in alto). Livello medio, dei periodi 1880-1889 e 1990-1999, diviso per mesi (in basso).

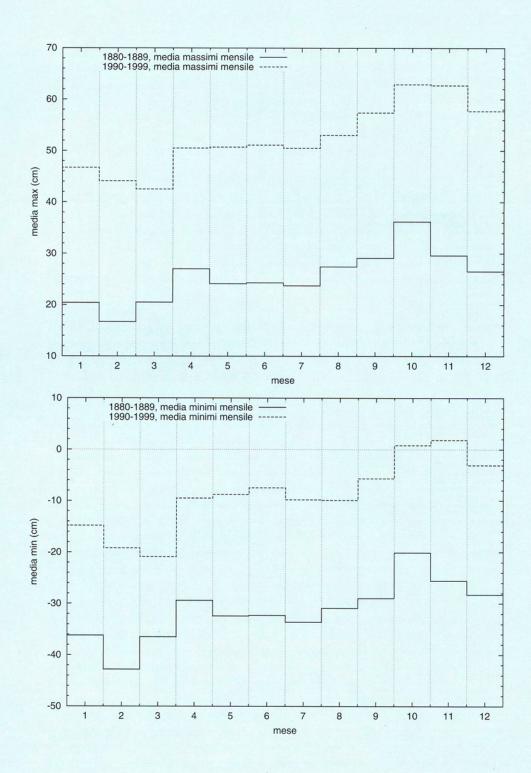


Figura 2.11: livelli massimo (in alto) e minimo (in basso): medie nei periodi 1880-1889 e 1990-1999, divise per mesi.

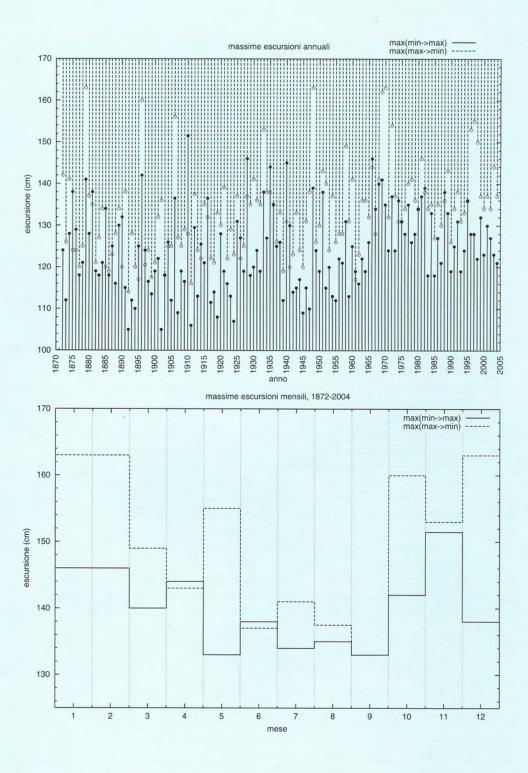


Figura 2.12: massime escusioni annuali dal massimo al minimo e viceversa (in alto), massime escursioni su tutto il periodo 1872-2004, suddivise per mesi (in basso).

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree

		E13	Elaborazioni Mareograf	ni stat grafo P.	istiche ; ta Salute	au e	stremali Anni 187	di mare 2-2004	, rd				
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nou	dic	tot
media max media min livello medio	37.4 -21.1 8.1	36.1 -24.1 6.0	35.8 -24.4 5.7	39.6 -19.1 10.2	39.1 -18.6 10.3	38.8 -17.8 10.5	39.0	40.2 -20.0 10.1	41.8 -19.4 11.2	47.2 -12.5 17.3	48.3 19.3	43.7 -12.9 15.4	40.6
max(max)	132.0	159.0	9 6	7.	96	100	9 9	. 6	0.	5.0	4.	9 7	
min(min) anno	-124.5	-121.0	-117.5	-84.5	1908	1899	-114.5	1882	-79.5	1874	-90.5	-100.5	
min(max) anno	1882	1880	8 2	. 68	2 87.	3.	8 8	9 6	3.	88.	7.	8 %	n o
max(min) anno	84.0	92.5	800	4.	99	99	6.	99.	99	97.	96	4.	6.
max(min->max)	146.0	146.0	96	. 69	3.	8 8	4.88	5.	3.	28	1.91	8 6	40
max(max->min)	163.0	163.0	9 9	9 9	50	7.	1.	7.	33.	0 8	99	. [80
max-min	256.5	280.0	9	Η.	3	9	ω.	8	0	4	4	9	ω.
n. max n. min	7700	7000			61	7548	10			7631	7414		0 0
n. max & min	15402	13985	32	63	NF	10	33	25	MI	27	83	48	0 50
min .	2 6 7	11	204	150	113	45	209	169	78	190	76	68	849
n. tot max&min	15423	14004			5	15192	4	N	∞	9	9	N	29

8190707 58000500050 50700 th

Tabella 2.2: principali dati statistici relativi al periodo 1872-2004, max (max) indica il massimo tra i massimi, min (max) invece indica il minimo tra i massimi. Analogamente si ha per i minimi.



Capitolo 3 Statistiche dei livelli massimi e minini notevoli



Capitolo 3 Statistiche dei livelli massimi e minimi notevoli L'impatto del fenomeno delle maree influisce sulla vita e sulle strutture della città in modo particolarmente vistoso quando si verificano casi di livelli estremi, molto alti, ed è il caso dell'acqua alta, oppure molto bassi. È naturale quindi dedicare in questo studio un capitolo ai casi di eventi di altezza notevole. Si è stabilito di fissare come altezze notevoli, con una scelta arbitraria ma che ci è sembrata ragionevole, i livelli pari a 120, 110, 100, 80, 60 cm. Questi numeri rappresentano delle altezze limite sulla base delle quali sono state calcolate alcune grandezze statistiche. Come già detto nel Capitolo 1, un livello pari o superiore a 80 cm (soglia limite oltre alla quale si allaga il luogo simbolo della città: Piazza San Marco) viene definito marea sostenuta, se invece raggiunge o supera i 110 cm la marea è detta molto sostenuta; infine, nel caso in cui sia pari o maggiore di 140 cm viene detta marea eccezionale; invece una bassa marea inferiore ai -50 cm viene definita marea al di sotto dei valori normali e una marea sotto i -90 cm viene detta bassa marea eccezionale. Come primo calcolo è stata determinata la frequenza annuale e decennale con cui i livelli estremali hanno superato (nel caso delle alte maree) o sono scesi sotto (nel caso delle basse maree) le altezza citate. Nelle Figure 3.2, 3.3, 3.4 e 3.5 sono quindi state riportate le frequenze, su base decennale, dei livelli maggiori o uguali a 120, 110, 100, 80, 60 cm e minori di -50, -90 cm. Dai grafici si può notare il marcato aumento delle frequenze di livelli di alta marea nel periodo che va dagli anni '30 agli anni '60 unito alla cospicua diminuzione delle frequenze di livelli di bassa marea. Il decennio più recente, dal 1990 al 1999, evidenzia un numero record di casi di livello pari o superiore ai 110 cm: si è arrivati a 44 casi, e in generale uno sguardo d'insieme ai dati relativi a questo decennio evidenzia un generalizzato aumento dei casi di alta marea a fronte di una situazione sostanzialmente stabile o addirittura in diminuzione nelle statistiche dei tre decenni precedenti. Alcuni confronti numerici danno la misura dell'evoluzione in questi 133 anni: nel periodo 1880-1889 si registrarono 3 livelli maggiori o uguali a 100 cm, contro i 103 del decennio 1990-1999, 2 casi pari o superiori a 110 cm, contro 44, 1493 casi di livello minore di -50, contro 245. Per avere un'idea più precisa di come sia cambiato il numero di eventi di altezza notevole, abbiamo riassunto in Tabella 3.1 le frequenze di livelli notevoli dei primi e degli ultimi quattro decenni facendo poi la media per i due gruppi separatamente. Si può notare come, man mano che le altezze divengono sempre più estreme, il rapporto tra la frequenza del primo gruppo con quella del secondo sia sempre più alto (o basso, se consideriamo le basse maree) arrivando ad una frequenza di quasi 18 volte superiore se consideriamo i livelli pari o maggiori di 120 cm. La stessa analisi, fatta invece su base annuale, è riportata nelle Figure 3.5, 3.6, 3.7, 3.8. È altrettanto evidente da queste figure, come dalle precendenti, il progressivo incremento di eventi di acqua alta e la corrispondente diminuzione del numero di basse maree eccezionali.

Per fare un esempio, dal 1872 al 1945 (74 anni) si sono registrati solamente 7 casi di livello pari o maggiore a 120 cm, contro i 71 casi dal 1946 al 2004 (59 anni). Ancora, si sono verificati solo 70 casi di livello uguale o maggiore di 100 cm nei primi 66 anni dal 1872-1937, a fronte dei 465 casi nei secondi 67 anni dal 1938 al 2004! Nello stesso periodo abbiamo solo 7 casi di basse maree eccezionali inferiori a -90 cm (e solo 2 dopo il 1950, entrambi nel 1989), contro i 153 casi dal 1872 al 1937. La suddivisione mensile della frequenza degli eventi estremali, illustrata nelle Figure 3.9, 3.10, 3.11, 3.12 per il periodo dal 1872 al 2004, evidenzia ancora una volta le caratteristiche tipiche, e ben conosciute, dell'alternarsi di periodi in cui il livello del mare si presenta più frequentemente con altezze preoccupanti, ed è il caso degli ultimi tre mesi dell'anno, a periodi in cui invece sono più frequenti livelli piuttosto bassi come nei mesi di gennaio e febbraio. Vi sono poi dei mesi che non mostrano un'abbondanza di casi estremi né in una direzione né nell'altra: è il caso dei mesi

primaverili ed estivi. In luglio, per esempio, non vi sono casi di livelli superiori a 100 cm e si registrano solo 3 casi di livello inferiore a -90 cm; in agosto un solo caso superiore ai 100 cm nessun caso inferiore ai -90 cm. Analogamente in giugno si registra un solo caso con livello superiore ai 110 cm (recente, del 2002). L'oscillazione del livello marino come sappiamo è il risultato di due contributi: l'alternarsi periodico e deterministico della marea astronomica, causata dalla forza gravitazionale esercitata sulle masse d'acqua come risultante della dinamica celeste, e il contributo meteorologico, che rappresenta un fenomeno di tipo stocastico, dal quale si possono non dimeno estrarre caratteristiche di stagionalità, come messo in evidenza dalle Figure 3.9-3.12 appena descritte. Da questi grafici si capisce infatti come la combinazione dei due contributi, astronomico e meteorologico, favorisca il verificarsi di livelli molto alti nei mesi di ottobre novembre e dicembre e molto bassi in quelli di gennaio e febbraio. È noto infatti come nei mesi invernali, a causa del determinarsi di un più elevato gradiente termico tra atmosfera e mare, si determinino più facilmente fenomeni meteorologici che risultano forzanti nei confronti del livello marino come, ad esempio, cospicui abbassamenti di pressione e/o forti venti meridionali o di bora. Come appena visto per la variazione stagionale del livello marino, è interessante analizzare anche la distribuzione degli eventi a seconda dell'ora del giorno. Lo stesso criterio delle altezze notevoli è stato quindi applicato al periodo dal 1872 al 2004 ripartendo, però, i dati in intervalli orari. In Figg.3.12, 3.13, 3.14, 3.15 sono state quindi tracciate le frequenze dei livelli maggiori o uguali a 120, 110, 100, 80 e 60 cm e minori di -50 e -90 cm, su tutto il periodo 1872-2004. Le Figg. 3.14 e 3.15. dove sono state accoppiati insieme i dati delle frequenze maggiori o uguali di 110 cm e minori di -90 cm maggiori o uguali di 80 cm e minori di -50 cm evidenziano chiaramente il concentrarsi delle alte e basse maree in certe ore del giorno. I livelli più alti si verificano soprattutto tra le 8 e le 13, quelli più bassi tra le 15 e le 18. Livelli di bassa marea meno marcata hanno luogo con notevole frequenza anche tra le 3 e le 7. Anche in questo caso, come già detto per la stagionalità del fenomeno, è la combinazione tra contributo astronomico e meteorologico che fornisce la spiegazione: nei mesi in cui si verifica più frequentemente l'acqua alta il contributo astronomico tende ad essere massimo in mattinata. Allo stesso modo si spiega l'orario tipico delle basse maree eccezionali: esse hanno luogo prevalentemente nel pomeriggio in quanto, nei mesi in cui il contributo meteorologico tende a produrre condizioni favorevoli all'insorgere del fenomeno, la marea astronomica presenta i minimi più marcati proprio nel pomeriggio.

	1880-89	66-0681	60-0061	61-0161	6961-0961	1970-79	1980-89	66-0661	rapporto tra frequenze medie
h ≥ 120	1	0	1	1	13	14	12	14	
freq. media		().75			1	3.25		17.67
h ≥ 110	2	3	2	3	31	31	26	44	
freq. media			2.50			3	3.00		13.20
h ≥ 100	3	9	6	1.1	86	72	67	103	
freq. media		7	7.25			8	2.00		11.31
h ≥ 80	24	34	57	86	479	429	471	527	
freq. media).25			47	6.50		9.53
h ≥ 60	220	2513	16	555	2239	2353	2353	2464	
freq. media			5.50			235	2.25		7.02
h < -50	1494	1156	1069	823	156	190	177	245	
freq. media		1135				19	2.00		1/5.91
h < -90	49	29	5	6	0	0	2	0	
freq. media		22	2.25				0.50		1/44.0
leggi 25	1	le	eggi 31	6					54

Tabella 3.1: frequenze delle maree di altezza notevole, confronto tra i decenni 1880-89, 1890-99, 1900-09, 1910-19 e i decenni 1960-69, 1970-79, 1980-89, 1990-99.

Anche per la distribuzione oraria abbiamo voluto fare un confronto che non è sistematico né esaustivo ma dà la misura di come sia cambiato il fenomeno nel corso di 130 anni tra le frequenze relative al primo decennio, 1880-1889, e quelle relative all'ultimo decennio, 1990-1999. Tale confronto, riportato nelle Figg.3.16, 3.17, 3.18, 3.19 mette in luce una fortissima prevalenza degli eventi di *acqua alta* nell'ultimo decennio contrapposti ad una molto maggiore frequenza degli eventi di acqua bassa occorsi nel periodo 1880-1889.

In Fig.3.20 sono ordinati secondo l'altezza tutti i 535 casi, dal 1872 al 2004, in cui il livello estremale ha eguagliato o superato i 100 cm, soglia che corrisponde all'allagamento del 3.5% circa del suolo della città di Venezia. La curva presenta una forma caratteristica che tende ad appiattirsi verso i livelli più frequenti (i 100 cm) e diviene, invece, molto ripida man mano che ci si avvicina ai casi meno frequenti. La differenza di ben 28 cm tra il primo e il secondo peggior evento mai verificatosi (194 e 166 cm) mostra quanto straordinario sia stato il caso del 4 novembre 1966. In Fig.3.21 invece sono stati ordinati, per ogni decennio, i quaranta casi peggiori, il che significa prendere, in media, i peggiori quattro casi all'anno. Per i due periodi incompleti, 1872-1879 e 2000-2004, il numero di casi è stato ridotto in proporzione, portando così a considerare i peggiori 32 e 20 casi rispettivamente. La figura mette in risalto il netto crescere delle altezze relative ai 40 casi peggiori per decennio: mentre nei primi decenni il quarantesimo peggiore evento era attorno agli 80 cm, si è giunti, con una crescita più o meno continua nel corso dei decenni, a registrare l'ultimo peggiore evento ad un'altezza di 112 cm per il periodo 2000-2004. Si osserva inoltre come nei decenni anteriori al 1960 vi sia una tendenza, sia pur con qualche eccezione, alla crescita dell'altezza del peggiore evento in assoluto, la quale poi tende viceversa a diminuire dal 1970 in poi: l'inviluppo dei massimi livelli raggiunti in ogni decennio assume una caratteristica forma a cuspide, col vertice proprio nel massimo assoluto di 194 cm, appartenente al decennio 1960-69. Tale decennio, con 6 casi sopra i 130 cm e ben 3 sopra i 140, si dimostra il peggiore mai verificatosi per quanto attiene ai livelli estremi di marea. D'altra parte invece si osserva il deciso incremento dell'altezza degli ultimi peggiori eventi nel decennio 1990-1999 rispetto ai tre decenni precedenti.

Gli stessi eventi posti in grafico nelle Figure 3.20 e 3.21 sono stati ordinati nelle Tabelle 3.2-3.9, in cui è annotata, oltre all'altezza raggiunta, la data, l'ora e l'altezza dei minimi precedente e successivo. Si noterà che in alcune tabelle non sono presentati 40 casi ma qualcuno di più: questo perchè spesso si sono verificati casi di pari altezza e, non disponendo di criteri di scelta su quale tra due o più alte maree di pari altezza potesse essere la peggiore, si è preferito elencarle tutte. Inoltre si troveranno nelle tabelle appena discusse alcuni rari casi in cui l'evento si riferisce non a un massimo bensì a un minimo del livello seguito e preceduto da due massimi ancora più alti. Si e scelto di lasciare in tabella anche questi casi da una parte per comodità di elaborazione statistica dall'altra perchè un livello eccezionalmente alto è tale indipendentemente dal fatto che esso sia un minimo o un massimo. Analogamente, quanto fatto per i livelli pari o superiori a 100 cm è stato ripetuto per i livelli minori o uguali a -90 cm; essi sono stati ordinati in Tabella 3.10, dove si può apprezzare, a complemento della rappresentazione fornita dai casi di alta marea, la grande frequenza di eventi di bassa marea eccezionale lontani nel tempo e la quasi totale assenza di casi recenti. Poi, anche qui sulla falsariga di quanto fatto per le alte maree, sono stati ordinati in Tabella (3.11-3.14) i 20 casi di più basso livello del mare per ogni decennio. Anche qui come per le alte maree si applicano le stesse osservazioni riguardanti i casi di "pari merito" che hanno portato a includere più dei citati 20 casi. Per i due decenni incompleti il numero è stato ridotto proporzionalmente a 16 (1872-1879) e a 10 (2000-2004) casi.

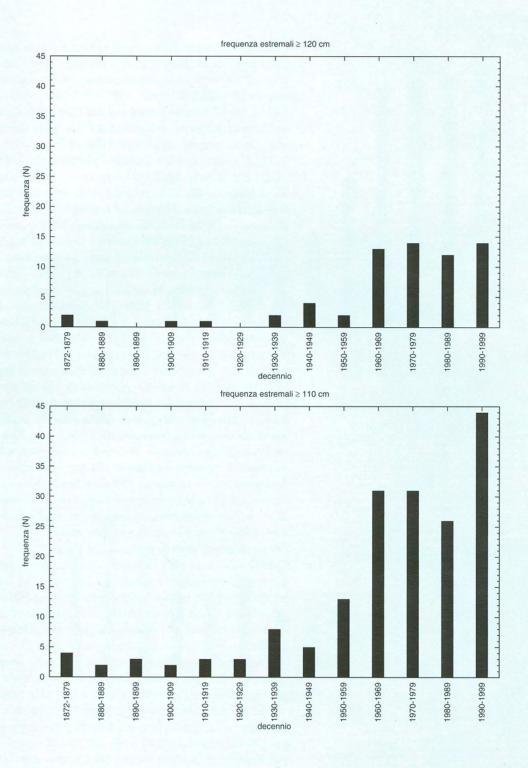


Figura 3.2: frequenze, calcolate su base decennale, dei massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 120 cm (in alto) e 110 cm (in basso).

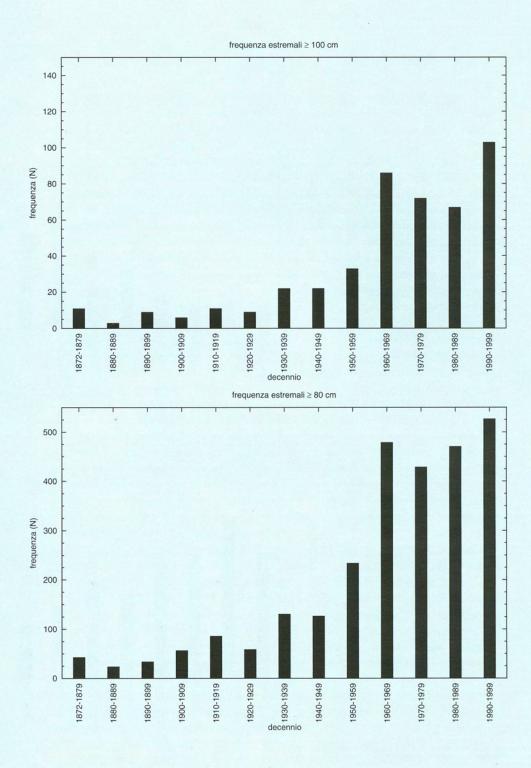


Figura 3.3: frequenze, calcolate su base decennale, dei massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 100 cm (in alto) e 80 cm (in basso).

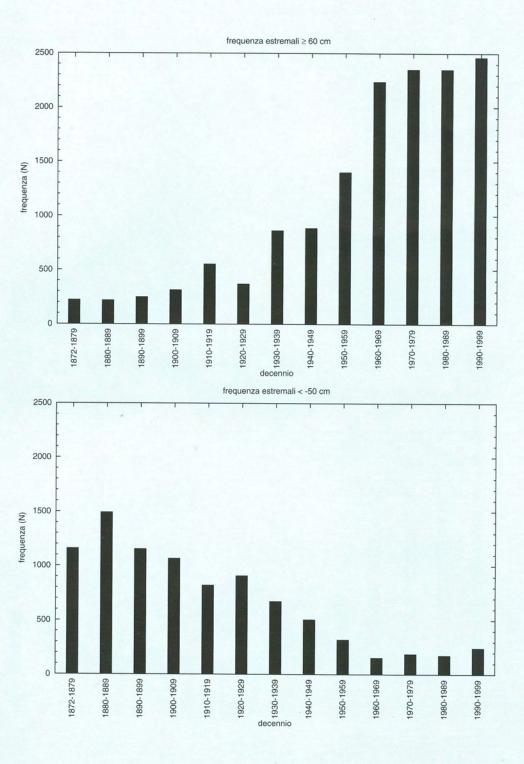


Figura 3.4: frequenze, calcolate su base decennale, dei massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 60 cm (in alto) e minore di -50 cm (in basso).

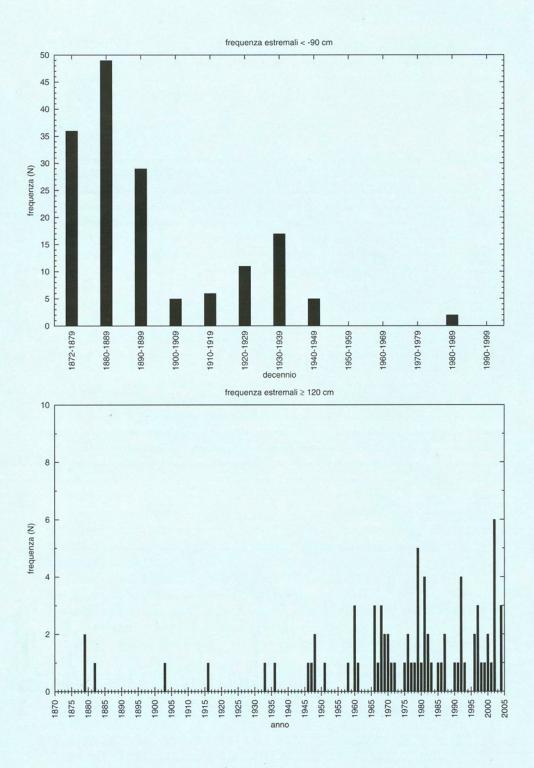


Figura 3.5: frequenze, calcolate su base decennale, dei massimi e minimi di altezza minore di -90 cm (in alto); frequenze, calcolate su base annuale, dei massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 120 cm (in basso).

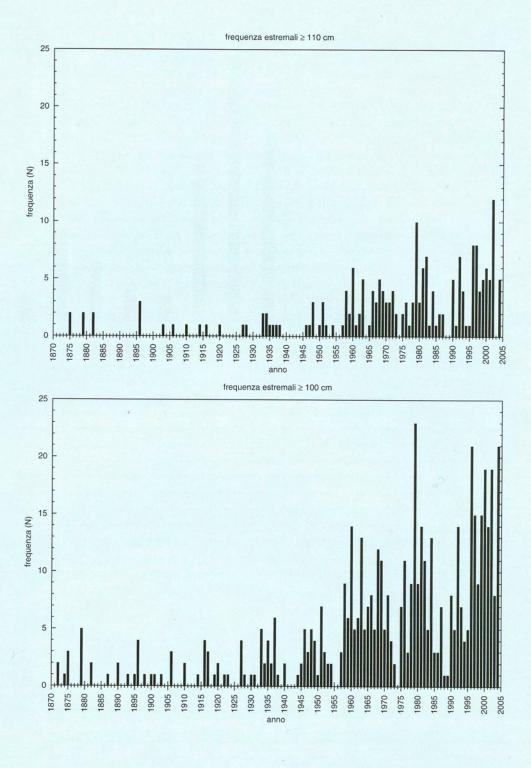


Figura 3.6: frequenze, calcolate su base annuale, dei massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 110 cm (in alto) e 100 cm (in basso).

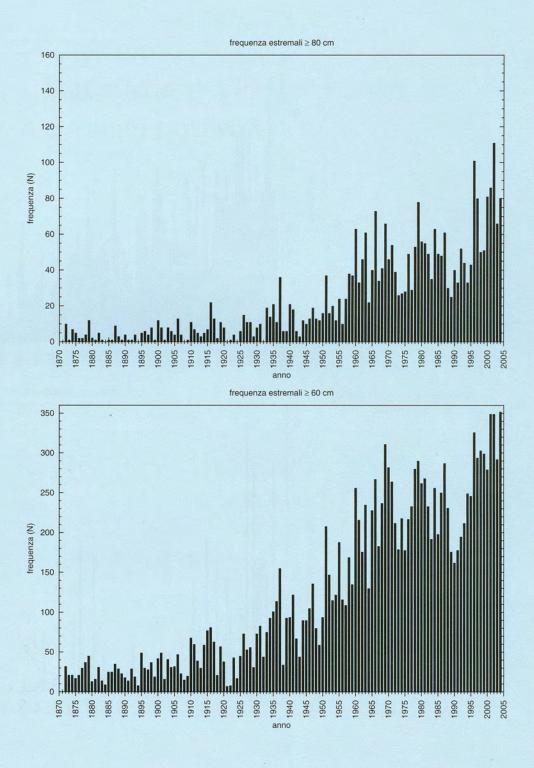


Figura 3.7: frequenze, calcolate su base annuale, dei massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 80 cm (in alto) e 60 cm (in basso).

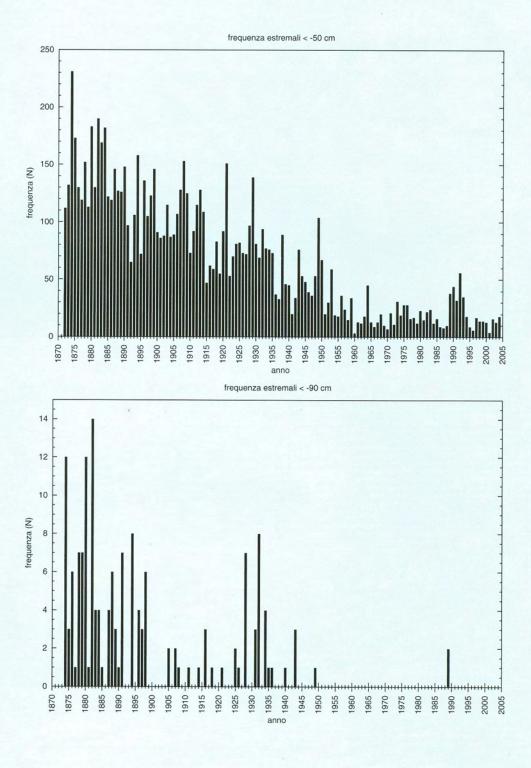


Figura 3.8: frequenze, calcolate su base annuale, dei massimi e minimi di altezza minore di -50 cm (in alto) e -90 cm (in basso).

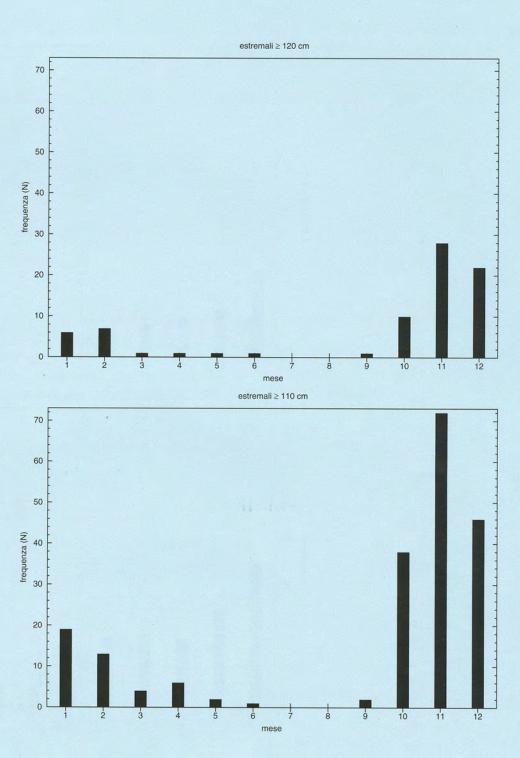


Figura 3.9: distribuzione mensile di frequenze di massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 120 cm (in alto) e 110 cm (in basso), periodo 1872-2004.

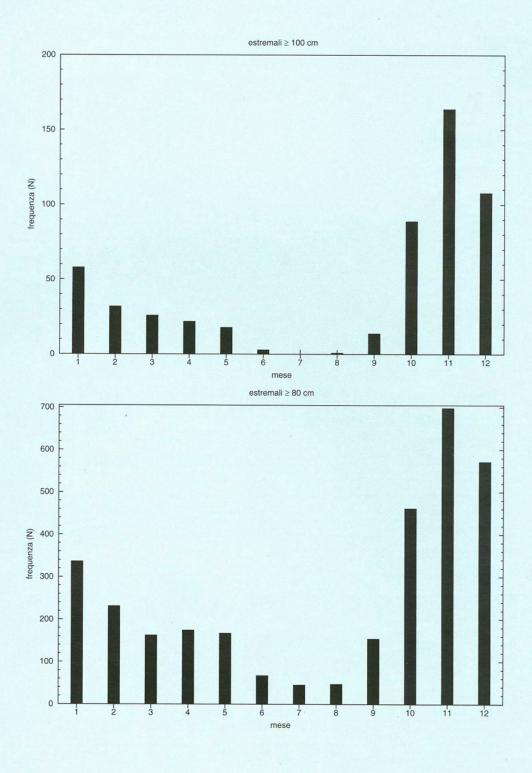


Figura 3.10: distribuzione mensile di frequenze di massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 100 cm (in alto) e 80 cm (in basso), periodo 1872-2004.

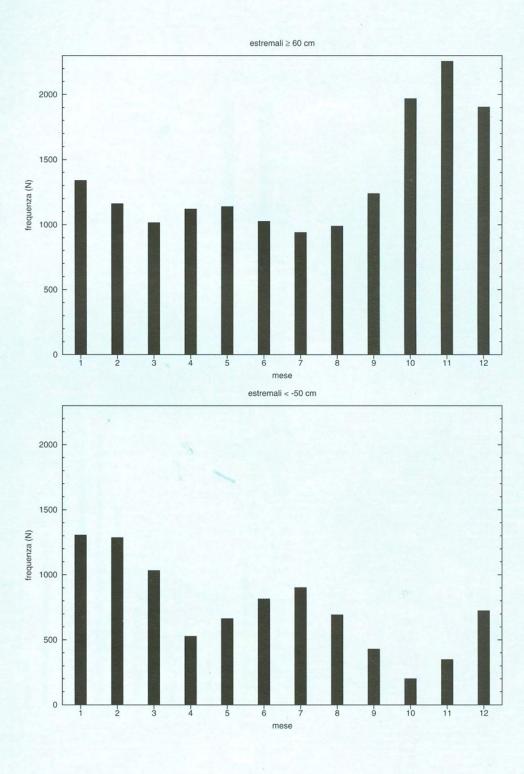


Figura 3.11: distribuzione mensile di frequenze di massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 60 cm (in alto) e minore di -50 cm (in basso), periodo 1872-2004.

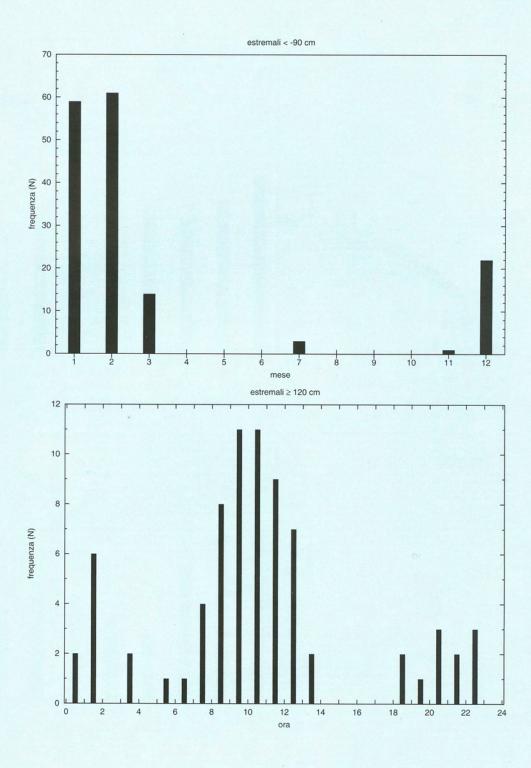


Figura 3.12: distribuzione mensile di frequenze di massimi e minimi di altezza minore di -90 cm (in alto), periodo 1872-2004. Distribuzione oraria di frequenze di massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 120 cm (in basso), periodo 1872-2004

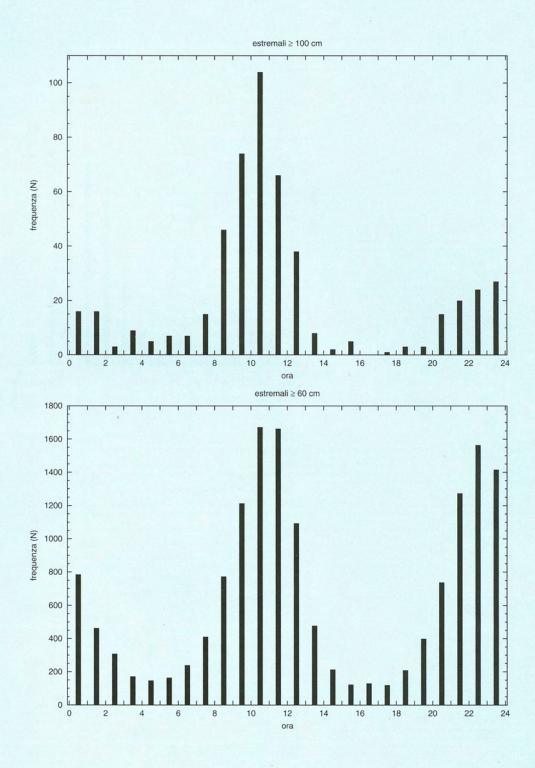


Figura 3.13: distribuzione oraria di frequenze di massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 100 cm (in alto) e 60 cm (in basso), periodo 1872-2004.

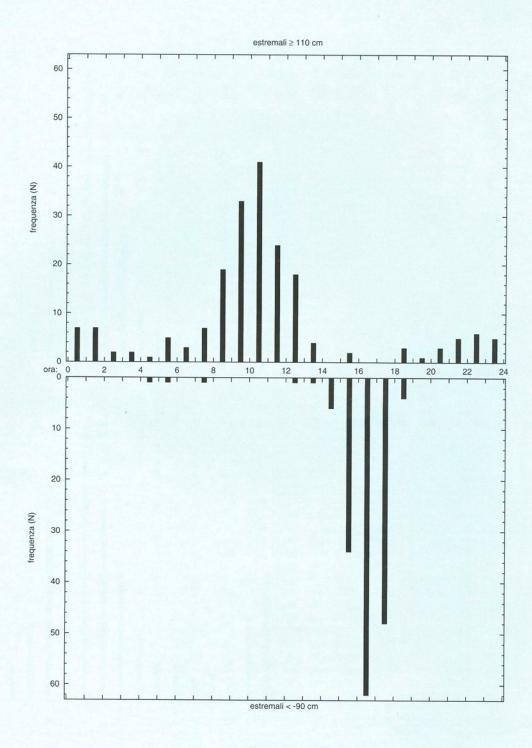


Figura 3.14: distribuzione oraria di frequenze di massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 110 cm (in alto) e minore di -90 cm (in basso), periodo 1872-2004.

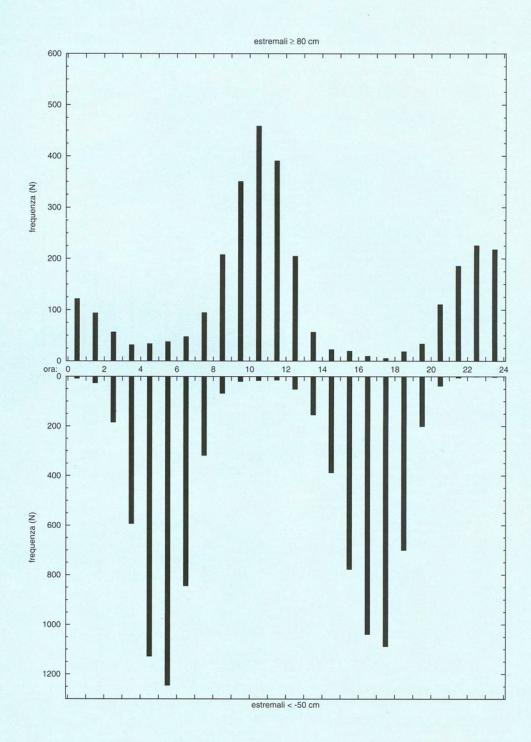


Figura 3.15: distribuzione oraria di frequenze di massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 80 cm (in alto) e minore di -50 cm (in basso), periodo 1872-2004.

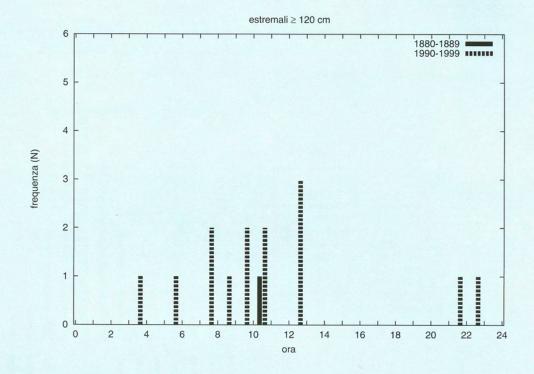


Figura 3.16: distribuzione oraria di frequenze di massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 120 cm, periodi 1880-1889 e 1990-1999.

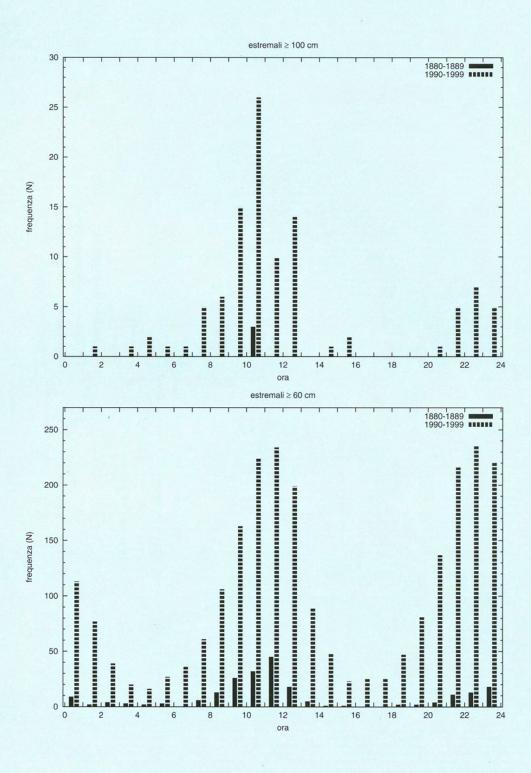


Figura 3.17: distribuzione oraria di frequenze di massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 100 cm (in alto) e 60 cm (in basso), periodi 1880-1889 e 1990-1999.

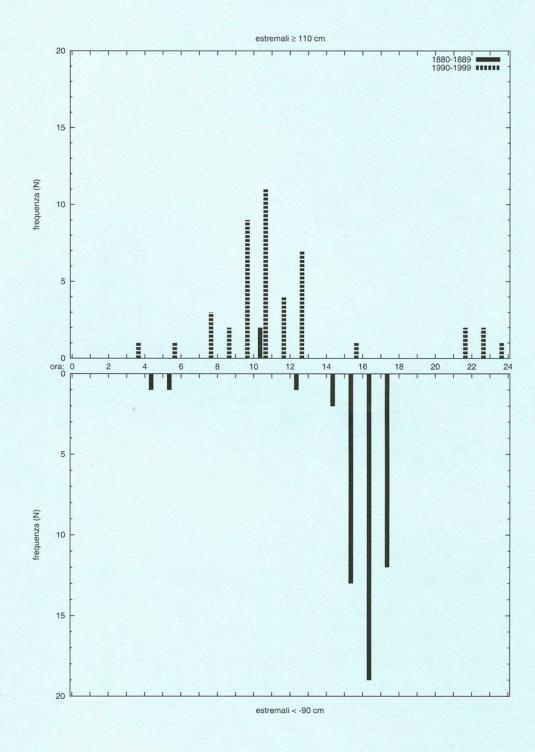


Figura 3.18: distribuzione oraria di frequenze di massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 110 cm (in alto) e minore di -90 cm (in basso), periodi 1880-1889 e 1990-1999.

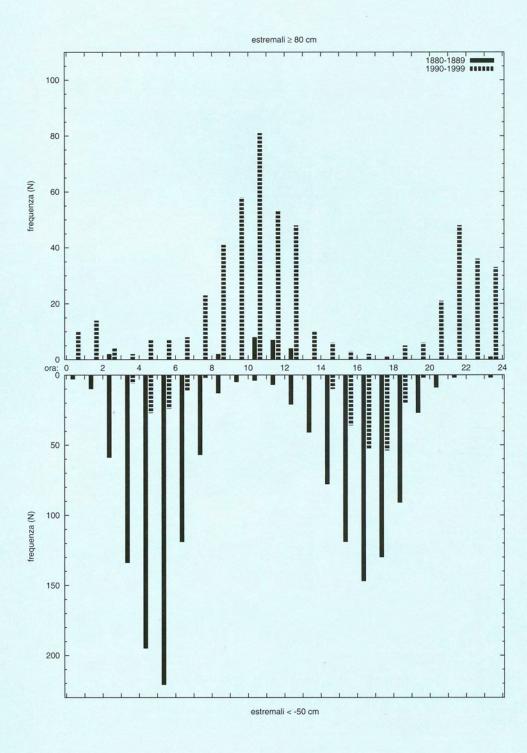


Figura 3.19: distribuzione oraria di frequenze di massimi e minimi di altezza maggiore o uguale a 80 cm (in alto) e minore di -50 cm (in basso), periodi 1880-1889 e 1990-1999.

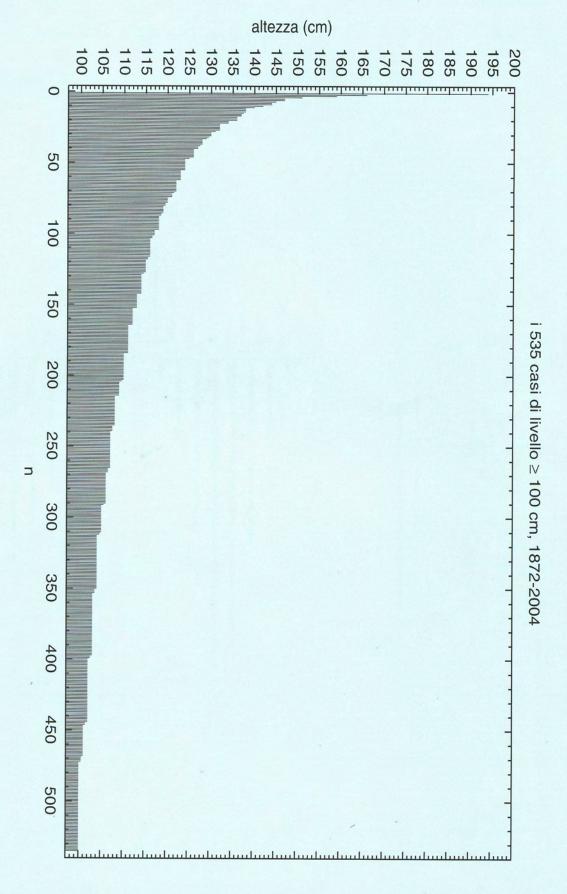


Figura 3.20: i 535 casi di livello h ≥ 100 cm verificatisi nel periodo 1872-2004.

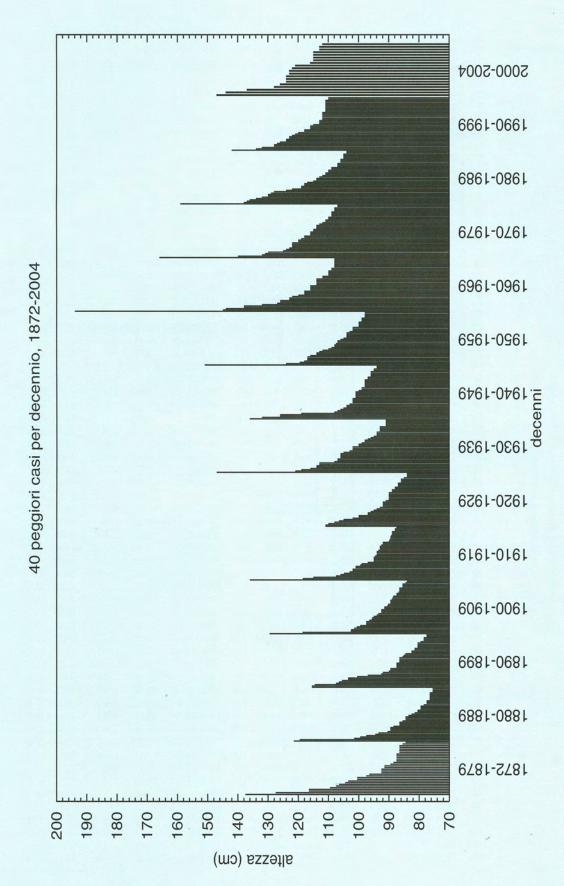


Figura 3.21:
i 40 peggiori casi di alta marea
per ogni decennio.
Per i periodi 1872-1879 e
2000-2004 sono stati
considerati rispettivamente
i 32 e i 20 peggiori casi
(4 all'anno in media).

Tabella 3.2: elenco dei 535 estremali di altezza maggiore		data		6.	min.			A. a.			min.	min.	
o uguale a 100 cm	n.	data	ora	b	prec.	succ.	n.	data	ora	h	prec.	succ.	
	150	cm h					59	1993-10-14	9.35	123.0	27.0	16.0	
leggi h >=150	1	1966-11-04	18.00	194.0	116.0	66.0	60	1997-12-20	12.15	123.0	72.0	19.0	
10gg. 117 100	2	1979-12-22	9.10	166.0	76.0	30.0	61	2002-11-18	10.25	123.0	14.0	47.0	
	3	1986-02-01	3.55	159.0	84.0	24.0	62	2002-12-04	10.20	123.0	44.0	-2.0	
	4	1951-11-12	8.05	151.0	13.0	8.0	63	1961-11-12	12.55	122.0	41.0	45.0	
140 <= h < 150		cm h < 150 cr		1470	12.0	45.0	64	1970-11-14	9.55	122.0	48.0		
110 12 11 1 100 =	5	1936-04-16 2002-11-16	21.35	147.0	12.0	45.0	65	1971-02-01	1.20	122.0	14.0	5.0	
	7	1960-10-15	9.45 7.55	147.0 145.0	57.0	92.0	66	1976-12-07	9.50	122.0	64.0	6.0	
	8	1968-11-03	7.30	144.0	34.0 74.0	46.0 8.0	67	1979-11-18	9.00	122.0	26.0	3.0	
	9	2000-11-06	20.35	144.0	60.0	63.0	68	1983-12-22	11.00	122.0	75.0	0.0	
	10	1992-12-08	10.10	142.0	52.0	44.0	69 70	1992-03-31 2002-12-05	22.40 10.20	122.0	11.0	54.0	
	11	1979-02-17	1.15	140.0	25.0	47.0	71	1882-12-10	10.20	122.0	48.0 28.5	3.0 4.5	
-	NAME OF TAXABLE PARTY.	cm h < 140 cr		1 10.0	25.0	17.0	72	1933-12-15	9.35	121.0	-1.0	-25.0	
130 <= h < 140	12	1967-11-05	11.20	138.0	52.0	21.0	73	1999-11-21	9.10	121.0	11.0	-1.0	
	13	1969-11-26	1.05	138.0	-2.0	62.0	74	2002-06-06	20.05	121.0	38.0	1.0	
	14	1981-12-22	9.05	138.0	46.0	25.0	75	1969-12-08	8.40	120.0		-22.0	
	15	1879-02-25	20.15	137.5	92.5		76	1972-02-14	10.00	120.0		-34.0	
	16	1987-11-24	12.30	137.0	67.0	48.0	77	1977-11-21	22.20	120.0	12.0	72.0	
	17	2004-10-31	11.00	137.0	36.0	17.0	78	1997-01-04	5.20	120.0	17.0	18.0	
	18	1916-11-21	8.00	136.0	-0.5	4.0	-	cm h < 120 cm		<u> </u>			0 <= h <120
	19	1946-12-09	11.50	136.0	21.0	5.0	79	1882-10-28	10.15	119.5	47.5	11.5	,
	20	1981-10-26	22.30	136.0	18.0	69.0	80	1957-11-10	13.00	119.5	38.0	35.0	
	21	1980-10-25	11.25	134.0	38.0	4.0	81	1937-03-12	11.45	119.0	-6.0	25.0	
	22	1996-11-18	7.25	134.0	9.0	20.0	82	1948-01-27	12.00	119.0	15.0	5.0	
	23	1948-01-28	11.00	132.0	81.0	-31.0	83	1970-01-05	7.40	119.0	72.0	-12.0	
	24	1968-12-18	8.00	132.0	79.0	5.0	84	1981-10-27	8.55	119.0	69.0	-14.0	
	25	1978-01-29	1.50	132.0	9.0	69.0	85	1984-11-21	9.15	119.0	10.0	-10.0	
	26	1982-10-06	13.35	132.0	8.0	44.0	86	1906-11-01	12.40	118.6	10.1	46.6	
	27	1992-12-09	10.40	132.0	65.0	-5.0	87	1914-10-31	8.50	118.5	18.5	22.0	
	28	1979-01-28	10.25	131.0	46.0	3.0	88	1959-10-29	9.15	118.0	42.0	0.0	
	29	1979-09-24	11.45	130.0	2.0	-3.0	89	1963-01-07	8.50	118.0	38.0	2.0	
	30	1981-12-29	12.10	130.0	50.0	10.0	90	1967-04-21	22.00	118.0	-10.0	18.0	
	31	1987-11-25	0.50	130.0	48.0	59.0	91	1967-11-03	10.45	118.0	20.0	-10.0	
-	7 32	cm h < 130 cn 1903-12-06	12.08	120 5	44.5	44.5	92	1972-02-13	10.20	118.0	-19.0	-2.0	
120 <= h < 130	33	1982-11-28	9.00	129.5	44.5	44.5 28.0	93	1979-11-15	11.00	118.0	13.0	86.0	
.20 1 11 1 100	34	1981-12-18	18.25	128.0	47.0	58.0	94 95	1982-10-07	13.45	118.0	-21.0	6.0	
	35	1990-12-10	3.35	128.0	104.0	27.0	96	1984-05-21 1992-10-04	0.10	118.0	-15.0	24.0	
	36	1996-11-20	7.40	128.0	33.0	38.0	97	1997-11-12	9.50 9.10	118.0	20.0	-7.0 39.0	
	37	2004-12-27	11.10	128.0	38.0	-1.0	98	1950-12-08	8.50	117.0		-13.0	
	38	1879-02-25	13.55	127.5	-13.5	92.5	99	1951-03-08	0.10	117.0	-16.0	19.0	
	39	1966-11-04	1.30	127.0		116.0	100			117.0	53.0	2.0	
	40	1991-10-12	12.25	127.0	51.0	16.0	101	1982-11-29	8.50	117.0	27.0	11.0	
	41	1947-11-29	10.40	126.0		-12.0	102	1875-10-14	10.30	116.5	-21.5	3.5	
	42	1948-01-28	1.25	126.0	5.0	81.0	103	1875-10-28	10.35	116.5	-2.5	-0.5	
	43	1960-01-15	11.00	126.0	47.0	-15.0	104	1934-12-16	6.55	116.0	60.0	21.0	
	44	1966-02-22	0.15	126.0	35.0	40.0	105	1952-10-21	10.45	116.0		18.0	
	45	1997-05-06	21.35	126.0	40.0	-29.0	106	1960-10-20	23.50	116.0		40.0	
	46	2002-11-16	19.55	126.0		29.0	107	1963-11-01	11.05	116.0	-5.0	25.0	
	47	1975-11-18	10.05	125.0	48.0	24.0	108	1966-11-04	5.30	116.0	127.0	194.0	
	48	1958-12-24	8.20	124.0	88.0	-1.0	109	1969-01-15	7.15	116.0		-17.0	
	49	1976-10-30	6.30	124.0	38.0			1971-11-30	8.45	116.0	18.0	-10.0	
	50	1985-11-13	11.05	124.0	33.0	-2.0		1971-12-01	9.15	116.0	24.0		
	51	1992-10-05	8.35	124.0	-7.0	84.0	112	1979-11-17	9.35	116.0		-4.0	
	52	1998-10-07	12.00	124.0	16.0	24.0		1990-11-25	15.00	116.0	62.0		
	53	2000-11-21	8.15	124.0	30.0	16.0		1999-11-07	9.55	116.0	46.0		
	54	2001-11-14	10.20	124.0	15.0	1.0		1999-11-20	9.20	116.0	-16.0	-5.0	
	55	2004-11-10	8.50	124.0		20.0		2000-12-28	0.30	116.0		49.0	
	56	1960-11-05	11.00	123.0	50.0	8.0		1896-10-15		115.5	-26.5		
	57 58	1968-12-17 1970-12-28	9.30	123.0	56.0 74.0			1896-11-17	9.45	115.5	34.5	24.5	
	30	1770-12-20	7.30	123.0	7-1.0	-10.0	119	1910-11-15	22.30	115.0	-36.5	31.5	

1.		-X7-			min.	min.	1	45			min.	min.	Tabella 3.2:
121 1979-04-24 21.20 11.50 17.0 10 183 2002-11.25 21.5 11.10 26.0 80.0	n.	data	ora	h	prec.	succ.	n.	data	ora	h	prec.	succ.	continua
1984-11-20						-8.0	V0.11.1						
1996-11-24 950 1150 160 380 185 1928-10-28 10.30 1100 13.0 -3.0							10 S V 10						
124 2001-11-13 9.35 115.0 0.00 27.0 0.00 18.0 19.00 110.0 42.0 10.0 12.0 12.0							3.750						
125 2002-11-22 10.10							2012.00						
126							April 100						
127 2004-12-26 94-0 11-50 42-0 20.0 189 1963-02-12 0.55 110.0 90 34-0 128 1896-10-20 10.12 11-15 57.5 51 91 1975-03-28 23.00 110.0 7.0 -21.0 130 1938-12-23 11.15 11-0 11-0 11-0 12-17 11-0 11-0 11-0 11-0 131 1951-01-03 6.35 11-0 11-0 12-0 193 1981-12-12 10.40 11-0 32.0 11-0 132 1958-12-18 4.30 11-0 20.0 93 1981-12-12 10.40 11-0 32.0 11-0 133 1965-10-16 11.30 11-0 13.0 40.0 195 1992-04-02 23.40 11-0 12-0 12-0 134 1962-11-08 10.05 11-0 54.0 23.0 197 1996-10-15 12-15 11-0 8.0 24-0 135 1963-11-16 12.30 11-0 34.0 -18.0 198 1996-10-15 12-15 11-0 8.0 24-0 136 1968-11-19 91.0 11-0 34.0 -18.0 198 1996-10-15 12-15 11-0 8.0 24-0 138 1973-10-14 11.30 11-0 34.0 -18.0 198 1996-11-2 8.20 11-0 11-0 12-0 12-0 139 1976-10-30 12.35 11-0 11-0 23.0 20.0 1999-10-26 11.20 11-0 10.0 6.0 -1.0 139 1976-10-30 12.35 11-0 11-0 23.0 20.0 1999-10-26 11.20 11-0 10.0 6.0 -1.0 139 1976-10-17 84.5 11-0 10.0 6.0 20.0 2001-11-3 10.5 11-0 11-0 12-0 11-0 140 1986-02-02 25.0 11-0 30.0 40.0 20.0 1899-10-26 11-0 11-0 11-0 12-0 11-0 141 1980-10-17 84.5 11-0 11-0 20.0 20.0 11-13 10.5 11-0							100000						
1896-10-20 10-12 11-45 57-5 0.5 190 1965-09-28 12-10 11-00 12-0 20.0 13-10 1							(A. C.						
1935-11-18 5.50 11-00 34.0 -11.0 191 1975-03-128 23.00 110.0 7.0 -21.0 130 1981-02-3 11-15 11-0 11-0 192 1978-03-11 14.0 11.0 11.0 12.0 13.1 1951-01-03 6.35 11-0 11.0 22.0 193 1981-12-12 10-40 11.0 32.0 -11.0 13.1 1951-01-08 13.0 11-0 13.0 40.0 195 1992-04-02 23.40 11.0 37.0 -4.0 13.3 1965-11-06 12.0 11-0 13.0 40.0 195 1992-04-02 23.40 11.0 12.0 -12.0 13.3 1963-11-16 12.3 11-10 13.0 40.0 195 1993-10-15 10.20 11.0 12.0 -12.0 13.3 1963-11-16 13.0 11-0 14.0 34.0 -18.0 199 1996-11-5 21.5 11.0 10.0 12.0 -12.0 13.3 1963-11-0 13.0 14.0 34.0 -18.0 199 1996-11-5 21.5 11.0 10.0 10.0 20.0 13.3 1963-11-0 13.0 14.0 34.0 -18.0 199 1996-11-5 21.5 11.0 10							192439						
130 1938-12-23 11.15 1140 110 190 192 1978-02-11 1.40 110.0 16.0 31.0							V. 30 Lau						
131 1951-01-03 6.35 1140 1140 220 91 91 91801-12-12 10.40 110.0 32.0 11.0							2000						
1958-12-18 4.30 1140 -2.0 9.0 194 1982-12-02 10.35 110.0 37.0 -4.0 13.1 1952-11-08 10.05 1140 59.0 -240 195 1992-04-02 23.40 110.0 -5.0 -12.0 12.0 13.1 1952-11-08 10.05 1140 34.0 -9.0 197 1996-11-12 110.0 8.0 24.0 13.3 197-10-14 11.30 1140 140.0 10.0 20.0 199 1997-11-14 10.0 10.0 -4.0 8.0 34.0 31.3 1973-10-14 11.30 1140 140.0 0.0 20.0 1999-10-26 11.00 11.0 11.0 10.0 -4.0 8.0 31.0							7.35						
133 1960-01-16 11.30 1140 590 2-40 195 1992-04-02 23.40 1100 5.0 -120 120 131 140 13.0 40 196 140 13.0 40 197 1996-10-15 10.20 110.0 120 120 120 131 140 13.0 140													
1962-11-08 10.05 1140 13.0 400 196 1993-10-15 10.20 11.00 12.0 12.0 13.5 1963-11-16 12.30 1140 54.0 23.0 197 1996-10-15 12.15 110.0 80 24.							1000						
135 1963-11-06 12.30 114.0 540 230 197 1996-10-15 12.15 110.0 8.0 240 136 1969-11-29 79.00 114.0 340 -9.0 199 1997-11-14 10.40 110.0 -4.0 8.0 138 1973-10-14 11.30 114.0 340 -9.0 199 1997-11-14 10.40 110.0 -4.0 8.0 138 1973-10-14 11.30 114.0 10.20 66.0 201 1999-10-26 11.20 110.0 16.0 -1.0 140 1978-10-03 12.35 114.0 01.0 230 202 2001-10-3 5.35 110.0 44.0 32.0 141 1980-10-17 8.45 114.0 60.0 39.0 203 2002-12-03 3.0 110.0 36.0 -5.0 142 1986-02-02 2.50 114.0 30.0 -40.0 205 1951-02-05 23.45 109.0 60.0 40.0 143 1933-12-16 9.10 113.0 -2.50 -40.0 206 1963-11-03 11.50 10.0 16.0 -4.0 145 1958-11-13 0.35 113.0 30.0 -40.0 206 1963-11-03 11.50 109.0 80.0 10.0 147 1982-12-01 10.35 113.0 340 5.0 208 1970-12-30 1.00 109.0 26.0 4.0 149 1992-12-10 10.10 113.0 320 5.0 208 1970-12-30 1.00 109.0 26.0 4.0 149 1992-12-10 10.10 113.0 39.0 23.0 23.0 21.0 1975-11-17 22.30 109.0 38.0 48.0 151 2002-10-22 9.40 113.0 22.0 23.0 21.0 1975-11-17 22.30 109.0 38.0 48.0 152 2002-11-19 9.35 113.0 30.0 -3.0 213 1987-10-11 23.35 109.0 40.0 39.0 154 1963-04-11 11.35 112.0 48.0 25.0 21.0 1975-11-17 22.30 109.0 38.0 48.0 155 1968-12-18 23.10 112.0 50.0 57.0 216 1935-11-12 23.10 108.0 20.0 60.0 157 1982-10-14 8.55 112.0 48.0 25.0 21.0 1975-11-12 23.10 108.0 20.0 60.0 157 1982-10-14 8.55 112.0 48.0 25.0 21.0 1990-11-12 18.0 44.0 10.0 159 1991-10-23 13.0 112.0 50.0 57.0 216 1935-11-12 23.0 108.0 40.0 39.0 158 1991-10-20 21.21 112.0 59.0 57.0 216 1995-11-12 23.0 108.0 40.0 30.0 159 159 159 159 159 159 159 159 159 159 159 159							11.750						
136 1968 1-19 9.10 1140 340 -180 996 197 11-10 1040 1100 190 200 137 1969-1207 9.00 1140 340 9.0 197 1975-11-11 10.40 1100 160 -1.0 138 1973-10-14 11.30 1140 160 0.0 200 1999-10-26 11.20 1100 160 -1.0 139 1976-10-30 11.25 114.0 -11.0 23.0 200 1999-10-26 11.20 110.0 16.0 -1.0 130 120 1140 110 23.0 200 1999-10-26 11.20 110.0 36.0 -5.0 1040 132.0 141 1980-10-17 8.45 114.0 60.0 39.0 203 2002-12-03 9.30 110.0 36.0 -5.0 141 1393-12-16 9.10 113.0 -25.0 -40.0 204 1879-04-15 20.00 109.5 14.5 -10.5 144 1934-11-11 11.55 113.0 -25.0 -40.0 206 1963-11-03 11.50 109.0 18.0 1.0 10.0 14.0 1970-11-18 10.45 113.0 35.0 -5.0 207 1968-11-18 9.20 109.0 26.0 4.0							100000000000000000000000000000000000000						
138 1973-10-14 11.30 114.0 16.0 0.0 201 1999-10-12 11.20 11.00 4.0 8.0 138 1973-10-14 11.30 11.40 16.0 0.0 201 2000-11-13 10.50 11.00 17.0 -1.50 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 17.0 15.0 17.0 15.0 17.0 17.0 15.0 17.0 17.0 15.0 17.							177.4.5						
138 1973-10-14 11.30 114.0 16.0 0.0 200 1999-10-26 11.20 11.00 16.0 -1.0 139 1976-10-30 12.35 114.0 -11.0 23.0 202 2000-11-13 10.50 110.0 17.0 -15.0 14.0							17.700						
1976-10-30 12.35							- 975 Call						
140 1978-10-03 11.25 114.0 -11.0 23.0 202 2001-01-03 3.35 110.0 44.0 32.0 14.1 1980-01-17 84.5 114.0 60.0 39.0 20302-12-03 3.30 110.0 36.0 -5.0 142 1986-02-02 2.50 114.0 3.0 -4.0 203 2002-12-03 3.30 110.0 36.0 -5.0 143 1933-12-16 9.10 113.0 -25.0 -40.0 204 1879-04-15 20.00 10.95 14.5 -10.5 14.4 1934-11-11 11.55 113.0 -9.0 47.0 205 1951-02-05 23.45 109.0 6.0 40.0 40.0 44.0 47.0							C 17 75 45 10						
Hal 1980-10-17 8.45 114.0 60.0 39.0 1203 2002-12-03 9.30 110.0 36.0 -5.0 14.2 1986-02-02 2.50 114.0 30.0 -4.0 100 cm h < 110 cm 100 c													
143 1986-02-02 2.50 114.0 3.0 -4.0 113.0 -25.0 -40.0 204 1879-04-15 20.00 109.5 14.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -10.5 -							1 411 1						
H3 1933-12-16 9,10 113,0 -25,0 -40,0 204 1879-04-15 20,00 109,5 14,5 -10,5 145 -10,5 144 1934-11-11 11,55 113,0 -9,0 47,0 205 1951-02-05 23,45 09,0 6.0 40,0 10 145 1958-11-13 0,35 113,0 20,0 70,0 206 1963-11-03 11,50 109,0 18,0 1,0 10 146 1972-01-18 10,45 113,0 34,0 5.0 208 1970-12-30 109,0 26,0 40,0 40,0 41							about 15 mm			110.0	30.0	-5.0	100 <= h < 110
							merchanics	THE RESERVE THE PERSON NAMED IN COLUMN 2 I		109.5	145	-105	100 <= 11 < 110
145 1958-11-13 0.35 113.0 2.00 70.0 206 1963-11-03 11.50 109.0 18.0 1.0 146 1972-01-18 10.45 113.0 51.0 -4.0 207 1968-11-18 9.20 109.0 26.0 4.0 147 1982-12-01 10.35 113.0 34.0 5.0 208 1970-12-30 1.00 109.0 -26.0 51.0 148 1990-11-01 9.30 113.0 32.0 6.0 209 1971-11-10 4.00 109.0 59.0 58.0 149 1992-12-10 10.10 113.0 32.0 25.0 210 1975-11-17 22.30 109.0 38.0 48.0 150 1998-12-04 10.55 113.0 12.0 -23.0 211 1976-12-06 9.10 109.0 26.0 -24.0 151 2002-10-22 9.40 113.0 23.0 5.0 212 1980-01-01 10.00 109.0 -1.0 -18.0 152 2002-11-19 9.35 113.0 30.0 -3.0 213 1987-10-11 23.35 109.0 40.0 39.0 153 1954-12-11 11.15 112.0 48.0 -25.0 214 2003-01-02 9.50 109.0 38.0 -10.0 154 1963-04-11 11.35 112.0 39.0 27.0 215 1927-11-22 23.10 108.0 2.0 60.0 155 1968-12-18 23.10 112.0 86.0 7.0 216 1935-12-04 6.30 108.0 3.0 14.0 156 1979-11-15 18.10 112.0 86.0 7.0 217 1947-11-28 11.10 108.0 4.0 -4.0 157 1982-10-14 8.55 112.0 26.0 25.0 218 1958-12-23 9.25 108.0 44.0 10.0 159 1995-12-31 7.15 112.0 27.0 54.0 220 1960-12-11 1.30 108.0 -2.0 4.0 160 1997-11-13 9.55 112.0 15.0 14.0 221 1960-12-21 1.30 108.0 -8.0 44.0 161 1998-10-08 12.00 112.0 7.0 0.0 222 1961-11-3 108.0 60.0 -2.0 162 1998-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 18.0 40.0 164 2001-10-07 21.35 112.0 27.0 54.0 220 1969-12-18 10.15 108.0 60.0 -2.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-9 9.40 108.0 46.0 -18.0 166 1977-11-10 11.0 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 40.0 -18.0 167 1972-12-10 10.45 111.0 34.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108							and the state of the						
146 1972-01-18 10.45 113.0 51.0 -4.0 207 1968-11-18 9.20 109.0 26.0 4.0 147 1982-12-01 10.35 113.0 34.0 5.0 208 1970-12-30 1.00 109.0 -26.0 51.0 148 1990-11-01 9.30 113.0 22.0 6.0 209 1971-11-10 4.00 109.0 59.0 58.0 149 1992-12-10 10.10 113.0 39.0 -25.0 210 1975-11-17 22.30 109.0 38.0 48.0 150 1998-12-04 10.55 113.0 12.0 -23.0 211 1976-12-06 9.10 109.0 26.0 -24.0 151 2002-10-22 9.40 113.0 30.0 -3.0 212 1980-01-01 10.00 109.0 -1.0 -18.0 152 2002-11-19 9.35 113.0 30.0 -3.0 213 1987-10-11 23.35 109.0 40.0 39.0 153 1954-12-11 11.15 112.0 48.0 -25.0 214 2003-01-02 9.50 109.0 38.0 -10.0 154 1963-04-11 11.35 112.0 39.0 27.0 215 1927-11-22 33.10 108.0 2.0 60.0 155 1968-12-18 23.10 112.0 50.0 57.0 216 1935-12-04 6.30 108.0 3.0 14.0 156 1979-11-15 18.10 112.0 86.0 -7.0 217 1947-11-28 11.10 108.0 4.0 -4.0 157 1982-10-14 8.55 112.0 26.0 25.0 218 1958-12-23 9.25 108.0 44.0 10.0 158 1993-10-02 22.10 112.0 59.0 11.0 219 1959-11-13 10.05 108.0 45.0 10.0 159 1995-12-31 7.15 112.0 7.0 0.0 222 1961-10-07 10.25 108.0 46.0 -20.0 160 1997-11-13 9.55 112.0 15.0 14.0 221 1960-12-18 10.15 108.0 60.0 -20.0 161 1998-10-08 12.00 112.0 7.0 0.0 222 1961-10-07 10.25 108.0 18.0 30.0 162 1999-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 46.0 -8.0 44.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 24.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 46.0 -8.0 44.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 41.0 40.0 220 249 1965-11-23 10.00 108.0 32.0 6.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 30.0 2							from the first						
147 1982-12-01 10.35 113.0 34.0 5.0 208 1970-12-30 1.00 109.0 -26.0 51.0 148 1990-11-01 9.30 113.0 22.0 6.0 209 1971-11-110 4.00 109.0 59.0 58.0 149 1992-12-10 10.10 113.0 39.0 -25.0 210 1975-11-17 22.30 109.0 38.0 48.0 150 1998-12-04 10.55 113.0 12.0 -23.0 211 1976-12-06 9.10 109.0 26.0 -24.0 151 2002-10-22 9.40 113.0 23.0 5.0 212 1980-01-01 10.00 109.0 -1.0 -18.0 152 2002-11-19 9.35 113.0 30.0 -3.0 213 1987-10-11 23.35 109.0 40.0 39.0 153 1954-12-11 11.15 112.0 48.0 -25.0 214 2003-01-02 9.50 109.0 38.0 -10.0 154 1963-04-11 11.35 112.0 39.0 27.0 215 1927-11-22 23.10 108.0 2.0 60.0 155 1968-12-18 23.10 112.0 50.5 57.0 216 1935-12-04 6.30 108.0 3.0 14.0 156 1979-11-15 18.10 112.0 86.0 -7.0 217 1947-11-28 11.10 108.0 44.0 -4.0 157 1982-10-14 8.55 112.0 25.0 25.0 218 1958-12-23 9.25 108.0 44.0 -4.0 159 1995-12-31 7.15 112.0 27.0 54.0 220 1960-12-18 10.15 108.0 60.0 -20.0 160 1997-11-13 9.55 112.0 15.0 14.0 221 1960-12-18 10.15 108.0 60.0 -20.0 161 1998-10-08 12.00 112.0 7.0 0.0 222 1961-10-07 10.25 108.0 18.0 30.0 162 1998-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 41.0 10.0 163 1999-10-25 12.10 112.0 4.0 9.0 224 1965-11-23 10.40 108.0 37.0 -6.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 24.0 -7.0 223 1966-11-07 10.25 108.0 48.0 -4.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 41.0 -7.0 227 1976-11-00 10.20 108.0 37.0 -6.0 169 1997-12-10 10.45 111.0 34.0 24.0 298 1976-11-07 10.10 108.0 37.0 -6.0 169 1990-10-13 10.25 111.0 41.0 40.0 33 2000-11-14 11.10 108.0 40.0 40.0 40.0 40.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 41.0 40.							10000000						
148 1990-11-01 9,30 113.0 22.0 6.0 209 1971-11-10 4,00 109.0 59.0 58.0 149 1992-12-10 10.10 113.0 39.0 -25.0 210 1975-11-17 22.30 109.0 38.0 48.0 150 1998-12-04 10.55 113.0 12.0 -23.0 211 1976-12-06 9,10 109.0 26.0 -24.0 151 2002-10-22 9,40 113.0 23.0 5.0 212 1980-01-01 10.00 109.0 -1.0 -18.0 152 2002-11-19 9,35 113.0 30.0 -3.0 213 1987-10-11 23.35 109.0 40.0 39.0 153 1954-12-11 11.15 112.0 48.0 -25.0 214 2003-01-02 9,50 109.0 38.0 -10.0 154 1963-04-11 11.35 112.0 39.0 27.0 215 1927-11-22 23.10 108.0 2.0 60.0 155 1968-12-18 23.10 112.0 5.0 57.0 216 1935-12-04 6.30 108.0 3.0 14.0 156 1979-11-15 18.10 112.0 86.0 -7.0 217 1947-11-28 11.10 108.0 4.0 -4.0 4.0							A. C. C.						
149 1992-12-10 10.10 113.0 39.0 -25.0 210 1975-11-17 22.30 109.0 38.0 48.0 150 1998-12-04 10.55 113.0 12.0 -23.0 211 1976-12-06 9.10 109.0 26.0 -24.0 151 2002-10-22 9.40 113.0 30.0 -3.0 213 1987-10-11 23.35 109.0 40.0 39.0 152 2002-11-19 9.35 113.0 30.0 -3.0 213 1987-10-11 23.35 109.0 40.0 39.0 153 1954-12-11 11.15 112.0 48.0 -25.0 214 2003-01-02 9.50 109.0 38.0 -10.0 154 1963-04-11 11.35 112.0 39.0 27.0 215 1927-11-22 23.10 108.0 2.0 60.0 155 1968-12-18 23.10 112.0 5.0 57.0 216 1935-12-04 6.30 108.0 3.0 14.0 156 1979-11-15 18.10 112.0 86.0 -7.0 217 1947-11-28 11.10 108.0 4.0 -4.0 157 1982-10-14 8.55 112.0 26.0 25.0 218 1958-12-23 9.25 108.0 44.0 10.0 158 1993-10-02 22.10 112.0 59.0 11.0 219 1959-11-13 10.05 108.0 45.0 10.0 159 1995-12-31 7.15 112.0 27.0 54.0 220 1960-12-18 10.15 108.0 60.0 -20.0 160 1997-11-13 9.55 112.0 15.0 14.0 221 1960-12-21 1.30 108.0 45.0 44.0 161 1998-10-08 12.00 112.0 7.0 0.0 222 1961-10-07 10.25 108.0 18.0 30.0 162 1998-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 11.0 1.0 163 1999-10-25 12.10 112.0 4.0 9.0 224 1965-11-23 10.40 108.0 27.0 18.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-10 9.45 108.0 44.0 -6.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-09 9.40 108.0 32.0 6.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 24.0 -7.0 237 237 238							and the same of the same of						
150 1998-12-04 10.55 113.0 12.0 -23.0 211 1976-12-06 9.10 109.0 26.0 -24.0 151 2002-10-22 9.40 113.0 33.0 5.0 212 1980-01-01 10.00 109.0 -1.0 -18.0 152 2002-11-19 9.35 113.0 30.0 -3.0 213 1987-10-11 23.35 109.0 40.0 39.0 153 1954-12-11 11.15 112.0 48.0 -25.0 214 2003-01-02 9.50 109.0 38.0 -10.0 154 1963-04-11 11.35 112.0 39.0 27.0 215 1927-11-22 23.10 108.0 2.0 60.0 155 1968-12-18 23.10 112.0 50.0 57.0 216 1935-12-04 6.30 108.0 3.0 14.0 156 1979-11-15 18.10 112.0 86.0 -7.0 217 1947-11-28 11.10 108.0 4.0 -4.0 157 1982-10-14 8.55 112.0 26.0 25.0 218 1958-12-23 9.25 108.0 44.0 10.0 158 1993-10-02 22.10 112.0 59.0 11.0 219 1959-11-13 10.05 108.0 45.0 10.0 159 1995-12-31 7.15 112.0 27.0 54.0 220 1960-12-18 10.15 108.0 60.0 -20.0 160 1997-11-13 9.55 112.0 15.0 14.0 221 1960-12-21 1.30 108.0 -8.0 44.0 161 1998-10-08 12.00 112.0 4.0 9.0 224 1965-11-23 10.40 108.0 2.0 -4.0 162 1998-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 11.0 1.0 163 1999-10-25 12.10 112.0 4.0 9.0 224 1965-11-23 10.40 108.0 20.0 -4.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-04 9.30 108.0 37.0 -6.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 34.0 23.0 23.0 2000-11-14 11.10 108.0 32.0 6.0 179 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2000-10-17 8.25 108.0 38.0 -12.0 179 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2000-							40.11						
151 2002-10-22 9.40 113.0 23.0 5.0 212 1980-01-01 10.00 109.0 -1.0 -18.0 152 2002-11-19 9.35 113.0 30.0 -3.0 213 1987-10-11 23.35 109.0 40.0 39.0 153 1954-112-11 11.15 112.0 48.0 -25.0 214 2003-01-02 9.50 109.0 38.0 -10.0 154 1963-04-11 11.35 112.0 39.0 27.0 215 1927-11-22 23.10 108.0 2.0 60.0 155 1968-12-18 23.10 112.0 5.0 57.0 216 1935-12-04 6.30 108.0 3.0 14.0 156 1979-11-15 18.10 112.0 86.0 7.0 217 1947-11-28 11.10 108.0 4.0 -4.0 157 1982-10-14 8.55 112.0 26.0 25.0 218 1958-12-23 9.25 108.0 44.0 10.0 158 1993-10-02 22.10 112.0 59.0 11.0 219 1959-11-13 10.05 108.0 45.0 10.0 159 1995-12-31 7.15 112.0 27.0 54.0 220 1960-12-18 10.15 108.0 60.0 -20.0 160 1997-11-13 9.55 112.0 15.0 14.0 221 1960-12-21 1.30 108.0 -8.0 44.0 161 1998-10-08 12.00 112.0 7.0 0.0 222 1961-10-07 10.25 108.0 8.0 30.0 162 1998-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 11.0 1.0 163 1999-10-25 12.10 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-04 9.30 108.0 37.0 -6.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-04 9.30 108.0 37.0 -6.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-09 9.40 108.0 46.0 -18.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 37.0 -6.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 34.0 24.0 233 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 323 2001-10-7 8.25 108.0 38.0 -12.0 171 1990-12-09 21.30 111.0 47.0 22.0 238 1976-11-02 8.35 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04							100 Aug.						
152 2002-11-19 9.35 113.0 30.0 -3.0 213 1987-10-11 23.35 109.0 40.0 39.0 39.0 153 1954-12-11 11.15 112.0 48.0 -25.0 214 2003-01-02 9.50 109.0 38.0 -10.0 154 1963-04-11 11.35 112.0 39.0 27.0 215 1927-11-22 23.10 108.0 2.0 60.0 155 1968-12-18 23.10 112.0 5.0 57.0 216 1933-12-04 6.30 108.0 3.0 14.0 155 1982-10-14 8.55 112.0 26.0 25.0 218 1958-12-23 9.25 108.0 4.0 -4.0 4.0							100						
153 1954-12-11 11,15 112,0 48,0 -25,0 214 2003-01-02 9,50 109,0 38,0 -10,0 2.0 60,0 154 1963-04-11 11,35 112,0 39,0 27,0 215 1927-11-22 23,10 108,0 2.0 60,0 3.0 14,0 155 1968-12-18 23,10 112,0 86,0 -7,0 216 1935-12-04 6,30 108,0 3.0 14,0 14,0 156 1979-11-15 18,10 112,0 86,0 -7,0 217 1947-11-28 11,10 108,0 4,0 -4,0 4,0 -4,0 157 1982-10-14 8,55 112,0 26,0 25,0 218 1958-12-23 9,25 108,0 44,0 10,0 158 1993-10-02 22,10 112,0 59,0 11,0 219 1959-11-13 10,05 108,0 45,0 10,0 159 1995-12-31 7,15 112,0 27,0 54,0 20,0 1960-12-18 10,15 108,0 60,0 -20,0 160 1997-11-13 9,55 112,0 15,0 14,0 221 1960-12-21 1,30 108,0 -8,0 44,0 10,0 162 1998-110-08 12,00 112,0 7,0 0,0 222 1961-10-07 10,25 108,0 18,0 30,0 162 1998-110-08 12,00 112,0 4,0 9,0 224 1965-11-23 10,40 108,0 20,0 -4,0 164 2001-01-07 21,35 112,0 27,0 48,0 225 1968-11-04 9,30 108,0 37,0 -6,0 165 1920-01-02 8,50 111,0 -17,0 5,0 226 1969-12-09 9,40 108,0 46,0 -18,0 166 1927-11-10 11,20 111,0 24,0 -7,0 227 1976-11-06 10,20 108,0 32,0 6,0 18,0 10,0 167 1972-02-12 10,45 111,0 34,0 24,0 228 1976-11-07 10,10 108,0 32,0 6,0 168 1973-12-25 10,20 111,0 43,0 -3,0 229 1979-02-13 23,35 108,0 10,0 22,0 169 1980-10-14 12,45 111,0 11,0 24,0 -7,0 227 1976-11-06 10,20 108,0 32,0 6,0 168 1973-12-25 10,20 111,0 41,0 104,0 233 2000-10-10 8,25 108,0 38,0 -12,0 170 1984-11-22 9,25 111,0 26,0 -24,0 231 2000-10-10 8,25 108,0 38,0 -12,0 170 1994-10-11 10,10 11,0 47,0 22,0 236 1875-10-15 11,00 107,5 -31,5 -7.5 176 1996-11-23 10,40 111,0 43,0 20,0 238 1871-10-15 11,00 107,5 -34,5 3.5 177 1996-11-23 10,													
154													
155							1.75						
156 1979-11-15 18.10 112.0 86.0 -7.0 217 1947-11-28 11.10 108.0 4.0 -4.0 4.0 10.0 157 1982-10-14 8.55 112.0 26.0 25.0 218 1958-12-23 9.25 108.0 44.0 10.0 158 1993-10-02 22.10 112.0 59.0 11.0 219 1959-11-13 10.05 108.0 45.0 10.0 159 1995-12-31 7.15 112.0 27.0 54.0 220 1960-12-18 10.15 108.0 60.0 -20.0 160 1997-11-13 9.55 112.0 15.0 14.0 221 1960-12-21 1.30 108.0 -8.0 44.0 161 1998-10-08 12.00 112.0 7.0 0.0 222 1961-10-07 10.25 108.0 18.0 30.0 162 1998-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 11.0 1.0 1.0 163 1999-10-25 12.10 112.0 4.0 9.0 224 1965-11-23 10.40 108.0 20.0 -4.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-04 9.30 108.0 37.0 -6.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-09 9.40 108.0 27.0 18.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 168 1973-12-25 10.20 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 38.0 -12.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 176 1996-11-14 10.10 111.0 30.0 -12.0 237 1890-03-18 22.30 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-14 10.0 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-15 10.45 111.0 20.0 238 1971-022 11.55 107.0 9.0 -7.	155	1968-12-18	23.10				216	1935-12-04		108.0			
158 1993-10-02 22.10 112.0 59.0 11.0 219 1959-11-13 10.05 108.0 45.0 10.0 159 1995-12-31 7.15 112.0 27.0 54.0 220 1960-12-18 10.15 108.0 60.0 -20.0 160 1997-11-13 9.55 112.0 15.0 14.0 221 1960-12-21 1.30 108.0 -8.0 44.0 161 1998-10-08 12.00 112.0 7.0 0.0 222 1961-10-07 10.25 108.0 18.0 30.0 162 1998-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 11.0 1.0 163 1999-10-25 12.10 112.0 4.0 9.0 224 1965-11-23 10.40 108.0 20.0 -4.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-04 9.30 108.0 37.0 -6.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-09 9.40 108.0 46.0 -18.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 168 1973-12-25 10.20 111.0 43.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108.0 10.0 22.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 55.0 27.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 174 1994-01-11 10.10 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -34.5 3.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -34.5 3.5 177 1996-12-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 6.5 1.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0	156	1979-11-15	18.10				217						
159 1995-12-31 7.15 112.0 27.0 54.0 220 1960-12-18 10.15 108.0 60.0 -20.0 160 1997-11-13 9.55 112.0 15.0 14.0 221 1960-12-21 1.30 108.0 -8.0 44.0 161 1998-10-08 12.00 112.0 7.0 0.0 222 1961-10-07 10.25 108.0 18.0 30.0 162 1998-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 11.0 1.0 163 1999-10-25 12.10 112.0 4.0 9.0 224 1965-11-23 10.40 108.0 20.0 -4.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-04 9.30 108.0 37.0 -6.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-09 9.40 108.0 46.0 -18.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 168 1973-12-25 10.20 111.0 43.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108.0 10.0 22.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2003-01-03 9.35 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 174 1994-01-11 10.10 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-23 10.40 111.0 7.0 11.0 237 1890-03-18 22.30 107.5 -3.5 -7.5 176 1996-12-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 6.5 1.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0 170 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0	157	1982-10-14	8.55	112.0	26.0	25.0	218	1958-12-23	9.25	108.0	44.0	10.0	
160 1997-11-13 9.55 112.0 15.0 14.0 221 1960-12-21 1.30 108.0 -8.0 44.0 161 1998-10-08 12.00 112.0 7.0 0.0 222 1961-10-07 10.25 108.0 18.0 30.0 162 1998-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 11.0 1.0 163 1999-10-25 12.10 112.0 4.0 9.0 224 1965-11-23 10.40 108.0 20.0 -4.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-04 9.30 108.0 37.0 -6.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-09 9.40 108.0 46.0 -18.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 168 1973-12-25 10.20 111.0 43.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108.0 10.0 22.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 47.0 22.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 -24.5 3.5 177 1996-12-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 -6.5 1.0 178 1997-11-15 10.45 111.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0	158	1993-10-02	22.10	112.0	59.0	11.0	219	1959-11-13	10.05	108.0	45.0	10.0	
161 1998-10-08 12.00 112.0 7.0 0.0 222 1961-10-07 10.25 108.0 18.0 30.0 162 1998-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 11.0 1.0 163 1999-10-25 12.10 112.0 4.0 9.0 224 1965-11-23 10.40 108.0 20.0 -4.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-04 9.30 108.0 37.0 -6.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-09 9.40 108.0 46.0 -18.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 168 1973-12-25 10.20 111.0 43.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108.0 10.0 22.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 55.0 27.0 172 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2003-01-03 9.35 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -24.5 3.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 -24.5 3.5 177 1996-12-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 -6.5 1.0 179 1997-11-15 10.45 111.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0	159	1995-12-31	7.15	112.0	27.0	54.0	220	1960-12-18	10.15	108.0	60.0	-20.0	
162 1998-11-04 10.25 112.0 16.0 -7.0 223 1962-11-10 9.45 108.0 11.0 1.0 1.0 163 1999-10-25 12.10 112.0 4.0 9.0 224 1965-11-23 10.40 108.0 20.0 -4.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-04 9.30 108.0 37.0 -6.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-09 9.40 108.0 46.0 -18.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 168 1973-12-25 10.20 111.0 43.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108.0 10.0 22.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 55.0 27.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 174 1994-01-11 10.10 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 47.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 6.5 1.0 178 1997-11-15 10.45 111.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0 11.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0 11.0 11.0 11.0 11.0 11.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0 11.0	160	1997-11-13	9.55	112.0	15.0	14.0	221	1960-12-21	1.30	108.0	-8.0	44.0	
163 1999-10-25 12.10 112.0 4.0 9.0 224 1965-11-23 10.40 108.0 20.0 -4.0 164 2001-01-07 21.35 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-04 9.30 108.0 37.0 -6.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-09 9.40 108.0 46.0 -18.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 168 1973-12-25 10.20 111.0 43.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108.0 10.0 22.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 55.0 27.0 172 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2003-01-03 9.35 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 174 1994-01-11 10.10 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 6.5 1.0 178 1997-11-15 10.45 111.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0	161	1998-10-08	12.00	112.0	7.0	0.0	222	1961-10-07	10.25	108.0	18.0	30.0	
164 2001-01-07 21.35 112.0 27.0 48.0 225 1968-11-04 9.30 108.0 37.0 -6.0 165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-09 9.40 108.0 46.0 -18.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 168 1973-12-25 10.20 111.0 43.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108.0 10.0 22.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0					16.0					108.0	11.0	1.0	
165 1920-01-02 8.50 111.0 -17.0 5.0 226 1969-12-09 9.40 108.0 46.0 -18.0 166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 168 1973-12-25 10.20 111.0 43.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108.0 10.0 22.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-12-09 21.30 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 55.0 27.0 172 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 1	163				4.0		224		10.40	108.0	20.0	-4.0	
166 1927-11-10 11.20 111.0 24.0 -7.0 227 1976-11-06 10.20 108.0 27.0 18.0 167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 168 1973-12-25 10.20 111.0 43.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108.0 10.0 22.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 55.0 27.0 172 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2003-01-03 9.35 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 <td< td=""><td>164</td><td>2001-01-07</td><td>21.35</td><td></td><td></td><td>48.0</td><td>225</td><td></td><td>9.30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></td<>	164	2001-01-07	21.35			48.0	225		9.30				
167 1972-02-12 10.45 111.0 34.0 24.0 228 1976-11-07 10.10 108.0 32.0 6.0 168 1973-12-25 10.20 111.0 43.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108.0 10.0 22.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 55.0 27.0 172 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2003-01-03 9.35 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 174 1994-01-11 10.10 111.0 47.0 <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>							1000						
168 1973-12-25 10.20 111.0 43.0 -3.0 229 1979-02-13 23.35 108.0 10.0 22.0 169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 55.0 27.0 172 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2003-01-03 9.35 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 174 1994-01-11 10.10 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 7.0							FAS						
169 1980-10-14 12.45 111.0 18.0 6.0 230 2000-11-14 11.10 108.0 44.0 7.0 170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 55.0 27.0 172 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2003-01-03 9.35 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 174 1994-01-11 10.10 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 7.0							1.76.746.0						
170 1984-11-22 9.25 111.0 26.0 -24.0 231 2000-12-25 10.00 108.0 48.0 -4.0 171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 55.0 27.0 172 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2003-01-03 9.35 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 174 1994-01-11 10.10 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 7.0 11.0 237 1890-03-18 22.30 107.5 -24.5 3.5 177 1996-12-25 11.00 111.0 43.0							12.5						
171 1990-11-03 10.25 111.0 22.0 -10.0 232 2001-01-07 8.25 108.0 55.0 27.0 172 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2003-01-03 9.35 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 174 1994-01-11 10.10 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 7.0 11.0 237 1890-03-18 22.30 107.5 -24.5 3.5 177 1996-12-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 6.5 1.0 178 1997-11-15 10.45 111.0 12.0	40.00						27,483						
172 1990-12-09 21.30 111.0 41.0 104.0 233 2003-01-03 9.35 108.0 53.0 -13.0 173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 174 1994-01-11 10.10 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 7.0 11.0 237 1890-03-18 22.30 107.5 -24.5 3.5 177 1996-12-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 6.5 1.0 178 1997-11-15 10.45 111.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0							20.00						
173 1993-10-02 11.45 111.0 17.0 59.0 234 2004-05-04 21.25 108.0 38.0 -12.0 174 1994-01-11 10.10 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 7.0 11.0 237 1890-03-18 22.30 107.5 -24.5 3.5 177 1996-12-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 6.5 1.0 178 1997-11-15 10.45 111.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0	200						1903						
174 1994-01-11 10.10 111.0 30.0 -12.0 235 2004-12-28 10.15 108.0 42.0 -22.0 175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 7.0 11.0 237 1890-03-18 22.30 107.5 -24.5 3.5 177 1996-12-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 6.5 1.0 178 1997-11-15 10.45 111.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0							1235.00						
175 1996-11-14 12.00 111.0 47.0 22.0 236 1875-10-15 11.00 107.5 -13.5 -7.5 176 1996-11-23 10.40 111.0 7.0 11.0 237 1890-03-18 22.30 107.5 -24.5 3.5 177 1996-12-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 6.5 1.0 178 1997-11-15 10.45 111.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0													
176 1996-11-23 10.40 111.0 7.0 11.0 237 1890-03-18 22.30 107.5 -24.5 3.5 177 1996-12-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 6.5 1.0 178 1997-11-15 10.45 111.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0							CALAB						
177 1996-12-25 11.00 111.0 43.0 20.0 238 1917-10-28 8.35 107.5 6.5 1.0 178 1997-11-15 10.45 111.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0							1 1 1 1 1 1 1						
178 1997-11-15 10.45 111.0 12.0 -21.0 239 1957-11-11 12.40 107.5 36.0 8.0 179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0							1 C 3 3 7 - 1						
179 1997-12-03 11.50 111.0 56.0 -2.0 240 1937-09-22 11.55 107.0 9.0 -7.0							153 S. S. S.						
							Anna Anna						
100 2000-01-03 23:30 111:0 -7:0 -17:0 271 1737-12-13 0:33 107:0 31:0 -1:0													
181 2000-10-13 10.55 111.0 12.0 16.0 242 1948-01-30 3.00 107.0 -32.0 -28.0							100000						
12. 2000 10.10 19.00 11.10 12.0 10.0 212 17.10-01-00 5.00 107.0 532.0 520.0	101	2000-10-10	. 0.55		12.0	, 0.0	212	1710-01-00	3.00	107.0	52.0	20.0	

n.	data	ora	h	min. prec.	min.	n.	data	ora	h	min. prec.	min.
243	1953-10-25	12.20	107.0	14.0	-4.0	305	1994-11-06	12.00	105.0	-	
244	1959-11-18	12.40	107.0	20.0	10.0	306	1996-01-07		105.0	27.0	27.0 8.0
245	1960-02-12	11.00	107.0	14.0	2.0	307	1996-06-22	11.15	105.0	36.0 -4.0	14.0
246	1962-11-09	9.30	107.0	-4.0	28.0	308	1997-12-03	1.35	105.0	3.0	56.0
247	1964-10-08	12.40	107.0	0.0	56.0	309	1999-11-22	10.20	105.0	8.0	-31.0
248	1967-02-17	20.30	107.0	27.0	-1.0	310	2004-11-12	10.00	105.0	31.0	-13.0
249	1968-11-16	20.05	107.0	33.0	40.0	311	1910-11-18	11.52	104.8	6.5	14.5
250	1968-11-17	8.00	107.0	40.0	32.0	312	1874-05-11	21.30	104.5	-13.5	-1.5
251	1978-10-03	22.20	107.0	23.0	14.0	313	1946-12-05	7.40	104.0	30.0	-10.0
252	1979-03-28	23.00	107.0	1.0	-6.0	314	1949-11-24	12.45	104.0	33.0	0.0
253	1980-12-06	10.00	107.0	13.0	15.0	315	1951-11-08	21.10	104.0	47.0	47.0
254	1981-12-16	3.50	107.0	-30.0	12.0	316	1952-12-15	8.35	104.0	59.0	-17.0
255	1987-01-15	10.40	107.0	60.0	7.0	317	1958-11-13	11.40	104.0	70.0	22.0
256	1990-11-02	9.50	107.0	20.0	-5.0	318	1958-12-25	9.25	104.0	71.0	-8.0
257	1991-11-24	14.00	107.0	28.0	31.0	319	1960-12-14	8.00	104.0	22.0	14.0
258	1995-01-01	9.50	107.0	20.0	-29.0	320	1961-01-04	1.05	104.0	-15.0	59.0
259	1996-11-15	12.35	107.0	55.0	20.0	321	1962-12-13	11.10	104.0	54.0	-4.0
260	1997-11-07	4.20	107.0	35.0	27.0	322	1963-11-07	13.30	104.0	63.0	2.0
261	1999-04-16	11.15	107.0	14.0	20.0	323	1964-10-09	0.20	104.0	56.0	32.0
262	2001-01-06	21.30	107.0	7.0	55.0	324	1964-10-24	11.10	104.0	46.0	-2.0
263	2002-11-18	21.10	107.0	47.0	30.0	325	1966-01-23	10.30	104.0	82.0	-40.0
264	2003-11-01	9.30	107.0	43.0	92.0	326	1969-11-26	24.00	104.0	-30.0	28.0
265	2004-10-16	11.30	107.0	38.0	-16.0	327	1971-12-02	9.55	104.0	36.0	-18.0
266	1872-12-04	11.20	106.5	76.5	-9.5	328	1976-11-04	8.55	104.0	29.0	14.0
267	1896-12-07	0.45	106.5	-5.5	43.5	329	1976-12-05	9.25	104.0	12.0	0.0
268	1922-03-22	19.55	106.5	35.0	18.0	330	1979-02-12	10.30	104.0	41.0	-7.0
269	1919-01-08	3.48	106.0	20.0	-2.0	331	1979-02-12	23.55	104.0	-7.0	29.0
270	1933-10-29	8.45	106.0	21.0	13.0	332	1979-10-15	5.10	104.0	52.0	100.0
271	1935-05-16	20.55	106.0	32.0	-30.0	333	1980-01-02	9.35	104.0	21.0	-22.0
272	1936-04-17	20.35	106.0	1.0	2.0	334	1981-12-11	10.25	104.0	15.0	-20.0
273	1937-03-22	20.40	106.0	6.0	20.0	335	1981-12-14	10.00	104.0	72.0	-40.0
274	1944-11-15	9.50	106.0	46.0	-18.0	336	1981-12-23	8.10	104.0	26.0	-5.0
275	1951-11-13	10.00	106.0	60.0	-5.0	337	1990-12-09	22.50	104.0	111.0	128.0
276	1960-12-15	8.40	106.0	28.0	10.0	338	1995-12-23	10.55	104.0	39.0	-8.0
277	1962-11-12	10.55	106.0	20.0	-6.0	339	1996-01-02	8.25	104.0	48.0	8.0
278	1965-03-02	23.15	106.0	-14.0	15.0	340	1996-02-19	23.40	104.0	-4.0	-10.0
279	1968-11-02	22.00	106.0	30.0	74.0	341	1996-11-26	10.05	104.0	67.0	-26.0
280	1969-01-16	23.50	106.0	-16.0	47.0	342	1996-12-23	9.35	104.0	35.0	0.0
281	1979-01-11	8.30	106.0	46.0	-8.0	343	1997-01-03	6.00	104.0	16.0	17.0
282	1979-03-15	23.35	106.0	8.0	44.0	344	1998-10-06	10.55	104.0	9.0	23.0
283	1979-10-15	7.45	106.0	100.0	45.0	345	1998-11-03	10.10	104.0	0.0	-12.0
284	1980-10-13	13.25	106.0	17.0	22.0	346	1998-12-05	10.35	104.0	31.0	-46.0
286	1982-11-30 1982-12-18	9.40	106.0	38.0	-10.0	347	1999-04-17	23.50	104.0		-21.0
287	2002-09-24	10.10	106.0 106.0	67.0 10.0	8.0	348	2004-05-05	22.30	104.0	41.0	1.0
288	2004-05-04	10.35	106.0	-12.0	10.0	349	2004-10-27 2004-10-29	9.50	104.0	16.0	-4.0
289	2004-03-04	9.30	106.0		38.0 -12.0	350 351		10.50	104.0	16.0	10.0
290	2004-11-13	10.30	106.0		-14.0	352	1879-04-21 1890-12-03	22.05 3.45	103.5	24.5	-5.5 5.5
291	1895-03-13	0.30	105.5	-19.5	-2.5	353	1898-11-27	8.30	103.5	-11.5	
292	1923-04-21	15.00	105.0	-3.0	-24.0	354	1917-03-07	23.10		60.0	-9.5
293	1933-12-29	9.20	105.0	28.0	-1.0	355	1931-02-17	23.20	103.0	-7.0	14.5
294	1945-12-20	11.35	105.0	42.0	-3.0	356	1946-03-03	11.20	103.0	30.0	25.0
295	1959-12-08	7.45	105.0	20.0	51.0	357	1952-11-19	11.50	103.0	11.0 29.0	29.0 7.0
296	1970-01-06	8.20	105.0		-22.0	358	1963-11-02	11.10	103.0	20.0	-12.0
297	1978-11-28	9.30	105.0	9.0	8.0	359	1963-11-02	12.00	103.0	36.0	13.0
298	1979-11-16	9.50	105.0	-7.0	34.0	360	1964-10-15	11.00	103.0	-16.0	70.0
299	1982-11-14	9.25	105.0	30.0	-1.0	361	1966-10-13	10.55	103.0	19.0	3.0
300	1983-03-29	11.00	105.0	5.0	18.0	362	1969-02-16	11.15	103.0	8.0	-22.0
301	1984-05-27	20.15	105.0	22.0	-7.0	363	1969-02-17	10.45	103.0		-59.0
302	1984-09-23	21.45	105.0	23.0	8.0	364	1969-11-08	9.05	103.0		-18.0
303	1991-11-20	8.55	105.0	27.0	-1.0	365	1975-03-27	23.15	103.0		-17.0
304	1992-04-04	22.45	105.0	35.0	-5.0	366	1979-11-19	9.10	103.0		-10.0
159	0.23	-		_0.0					, 00.0	.5.0	10.0

n.	data	ora	h	min. prec.	min. succ.	n.	data	ora	h	min. prec.	min, succ.	Tabella 3,2 continua
367	1980-01-15	22.15	103.0	-8.0	34.0	429	1981-12-09	8.30	102.0	20.0	-11.0	
368	1981-12-28	11.10	103.0	14.0	2.0	430	1981-12-13	10.35	102.0	43.0	-44.0	
69	1984-11-23	9.50	103.0	39.0	-19.0	431	1984-09-23	10.05	102.0	1.0	23.0	
70	1985-03-21	10.55	103.0	12.0	-8.0	432	1989-03-03	21.55	102.0	-11.0	11.0	
71	1985-05-02	21.00	103.0	-7.0	2.0	433	1992-04-05	12.40	102.0	-5.0	57.0	
172	1986-01-09	9.45	103.0		-27.0	434	1992-10-26	10.20	102.0		-15.0	
73	1988-12-06	7.25	103.0	39.0	-31.0	435	1993-10-16	10.30	102.0		-25.0	
174	1990-10-31	9.10	103.0		19.0	436	1996-12-10	9.40	102.0	36.0	-8.0	
75	1991-09-26	11.25	103.0	3.0	7.0	437	1998-10-05	10.55	102.0	-5.0	20.0	
76	1992-04-01	22.40	103.0	-6.0	16.0	438	1998-10-05	22.45	102.0	20.0	9.0	
77	1993-12-26	9.05	103.0	48.0	20.0	439	1999-10-21	20.45	102.0	36.0	2.0	
78	1996-01-08	11.30	103.0	41.0	4.0	440	1999-11-23	10.10	102.0	4.0	-32.0	
79	1996-11-19	7.30	103.0	20.0	33.0	441	2000-04-03	23.05	102.0	6.0	1.0	
80	1996-11-28 1997-06-19	21.05	103.0	57.0	-29.0	442	2002-11-15	20.25	102.0	49.0	57.0 3.0	
181	1999-04-16	23.00	103.0	30.0	-25.0	443		8.10 2.40	102.0	39.0		
183	1999-11-19	8.35	103.0	23.0	12.0	445	2003-01-08 1887-12-15	10.15	101.5	-1.0	46.0 -21.5	
84	2000-11-07	20.50	103.0	15.0	30.0	446	1901-12-26	11.12	101.5		-13.5	
85	2000-11-07	10.25	103.0	45.0	0.0	447	1916-11-09	9.40	101.5	56.5	23.5	
886	2000-12-27	10.50	103.0	56.0	7.0	448	1916-11-10	10.50	101.0		-16.0	
887	2000-12-27	0.45	103.0	28.0	46.0	449	1940-10-30	10.25	101.0	28.0	-6.0	
88	2000-12-29	12.30	103.0	46.0	32.0	450	1946-12-10	11.55	101.0	4.0	-13.0	
189	2001-01-09	10.00	103.0	20.0	-16.0	451	1947-12-02	1.40	101.0	8.0	58.0	
90	2001-03-08	23.25	103.0	-21.0	39.0	452	1948-01-31	3.15	101.0	-28.0	-2.0	
91	2001-04-07	22.20	103.0	-10.0	-9.0	453	1949-11-26	15,20	101.0	-16.0	53.0	
92	2001-11-15	10.10	103.0	20.0	-34.0	454	1960-10-29	8.25	101.0	27.0	50.0	
93	2001-12-30	10.20	103.0	32.0	-26.0	455	1965-11-21	9.15	101.0	30.0	18.0	
94	2002-11-15	8.10	103.0	34.0	49.0	456	1965-12-10	11.20	101.0	19.0	-14.0	
95	2002-12-06	10.45	103.0	47.0	2.0	457	1969-11-24	10.25	101.0	24.0	-6.0	
96	2004-05-07	23.30	103.0	42.0	-10.0	458	1971-01-27	10.50	101.0	22.0	-18.0	
197	2004-10-15	10.45	103.0		-19.0	459	1975-10-17	9.10	101.0	12.0	5.0	
198	1906-12-15	10.43	102.6		-42.2	460	1975-11-17	9.50	101.0	31.0	38.0	
399	1900-11-21	0.40	102.5	-16.5	50.5	461	1982-10-08	12.00	101.0	14.0	-5.0	
100	1916-03-09	0.10	102.0	14.5	13.5	462	1984-11-17	5.30	101.0	38.0	35.0	
101	1917-01-10	1.05	102.0	12.0	38.5	463	1984-11-19	8.25	101.0	20.0	41.0	
102	1927-01-20	9.15	102.0	-11.0	1.0	464	1991-11-25	12.25	101.0	14.0	0.0	
103	1933-09-22	11.35	102.0	8.0	-2.0	465	2001-09-14	20.50	101.0	28.0	-25.0	
104	1937-02-28	23.25	102.0	13.0	-6.0	466	2003-10-23 2004-05-06	9.55	101.0	-13.0	15.0	
106	1937-12-18 1940-10-25	10.45	102.0	38.0 52.0	43.0	467 468	2004-03-06	23.30 10.45	101.0	29.0	-3.0 -8.0	
07	1945-12-19	10.40	102.0	33.0	2.0	469	1906-12-14	10.45	100.6		-10.0	
108	1949-11-26	8.50	102.0		-16.0	200	1872-03-25	10.30	100.5	32.5	-5.5	
09	1949-11-27	4.15	102.0		19.0	10000		23,30	100.5		-14.5	
10	1953-01-01	11.20	102.0	22.0	7.0	472	1893-10-01	14.10	100.5		4.5	
11	1958-03-11	17.15	102.0		-47.0	473	1920-01-03	8.30	100.0		-30.0	
12	1959-12-24	6.40	102.0		17.0	474	1927-11-23	8.40	100.0		-19.0	
113	1960-03-16	0.20	102.0	13.0	-4.0	475	1930-02-02	1.40	100.0	-2.0	36.0	
14	1960-10-21	10.30	102.0		-17.0	476	1935-11-09	9.40	100.0		-22.0	
15	1963-10-04	12.00	102.0	-5.0	-5.0	477	1946-05-13	21.55	100.0	29.0	-7.0	
16	1964-12-19	9.40	102.0	18.0	-18.0	478	1951-02-07	11.40	100.0	26.0	28.0	
17	1965-09-26	12.00	102.0	-6.0	16.0	479	1954-11-11	10.40	100.0	21.0	-10.0	
18	1966-10-30	11.00	102.0	20.0	4.0	480	1957-04-10	21.00	100.0	-7.0	10.0	
19	1966-12-02	12.30	102.0	52.0	20.0	481	1958-10-01	12.20	100.0	12.0	40.0	
20	1968-09-22	11.00	102.0	-4.0	5.0	482	1961-10-07	22.30	100.0	30.0	39.0	
21	1975-11-19	10.10	102.0		-15.0	483	1961-11-10	11.00	100.0		-11.0	
22	1976-10-13	11.20	102.0	46.0	16.0	484	1963-01-08	9.10	100.0		-15.0	
23	1976-10-30	11.20	102.0		114.0	485	1963-02-21	22.40	100.0	0.0	45.0	
24	1977-01-12	3.10	102.0	22.0	33.0	486	1963-12-17	11.20	100.0	18.0	0.0	
25	1978-10-04	10.55	102.0	14.0	-8.0	4.7.4.	1965-03-01	23.30	100.0	-15.0	44.0	
126 127	1979-02-15 1979-11-20	0.10	102.0	20.0	16.0	488	1967-05-23	21.55	100.0		-27.0	
	17/7-11-7()	9.55	102.0	38.0	-12.0	489	1968-11-09	11.30	100.0	59.0	10.0	

	- T			min.	min.
n.	data	ora	h	prec.	succ.
491	1971-11-29	8.20	100.0	6.0	-3.0
492	1976-10-27	13.20	100.0	48.0	22.0
493	1977-01-02	7.45	100.0	53.0	-18.0
494	1978-01-21	8.30	100.0	55.0	2.0
495	1978-05-06	22.00	100.0	24.0	-15.0
496	1978-11-28	22.55	100.0	8.0	38.0
497	1979-10-15	6.45	100.0	104.0	106.0
498	1981-09-28	10.55	100.0	-5.0	12.0
499	1983-02-12	10.40	100.0	4.0	-16.0
500	1983-03-27	22.20	100.0	-18.0	2.0
501	1983-05-22	20.00	100.0	8.0	-4.0
502	1984-01-24	3.30	100.0	-24.0	14.0
503	1984-04-02	11.45	100.0	1.0	24.0
504	1984-11-24	10.20	100.0	36.0	-11.0
505	1987-01-14	23.15	100.0	11.0	60.0
506	1987-05-12	21.45	100.0	15.0	-23.0
507	1987-12-06	9.40	100.0	59.0	-23.0
508	1992-04-03	22.35	100.0	16.0	-21.0
509	1992-10-21	8.00	100.0	-8.0	24.0
510	1992-10-27	10.45	100.0	6.0	-24.0
511	1993-10-06	12.40	100.0	31.0	31.0
512	1994-01-01	12.40	100.0	27.0	-15.0
513	1994-01-05	4.10	100.0	15.0	7.0
514	1995-05-13	21.25	100.0	28.0	-34.0
515	1995-08-28	12.30	100.0	-16.0	6.0
516	1996-11-13	11.40	100.0	22.0	1.0
517	1996-11-25	10.00	100.0	39.0	-39.0
518	1997-01-09	10.40	100.0	20.0	4.0
519	1997-11-08	7.05	100.0	27.0	48.0
520	1997-11-16	10.50	100.0	24.0	-23.0
521	1999-04-15	23.05	100.0	-1.0	14.0
522	1999-09-20	21.10	100.0	59.0	11.0
523	1999-10-23	10.55	100.0	-19.0	31.0
524	2000-09-30	12.10	100.0	8.0	41.0
525	2000-10-03	13.15	100.0	25.0	10.0
526	2000-10-11	21.45	100.0	17.0	17.0
527	2000-10-12	10.10	100.0	17.0	23.0
528	2000-11-07	7.30	100.0	63.0	15.0
529	2001-03-09	10.10	100.0	39.0	-16.0
530	2002-11-21	10.40	100.0	27.0	-4.0
531	2003-01-22	1.45	100.0	-18.0	35.0
532	2003-02-04	11.40	100.0	48.0	-20.0
533	2003-10-27	11.00	100.0	17.0	-44.0
534	2004-05-05	11.45	100.0	-12.0	41.0
535	2004-11-15	11.15	100.0	33.0	0.0
			100.0	33.0	0.0

Tabella 3.3: elenco dei 40 livelli estremali più alti per decennio, periodi 1872-1879, 1880-1889.

	1872-18	379: 32 li	velli più a	lti	
				min.	min.
n.	data	ora	h	prec.	succ.
1	1879-02-25	20.15	137.5	92.5	-25.5
2	1879-02-25	13.55	127.5	-13.5	92.5
3	1875-10-14	10.30	116.5	-21.5	3.5
4	1875-10-28	10.35	116.5	-2.5	-0.5
5	1879-04-15	20.00	109.5	14.5	-10.5
6	1875-10-15	11.00	107.5	-13.5	-7.5
7	1872-12-04	11.20	106.5	76.5	-9.5
8	1874-05-11	21.30	104.5	-13.5	-1.5
9	1879-04-21	22.05	103.5	24.5	-5.5
10	1872-03-25	10.30	100.5	32.5	-5.5
11	1879-02-23	23.30	100.5	11.5	-14.5
12	1879-04-02	20.50	97.5	-4.5	22.5
13	1879-12-01	11.25	96.5	26.5	-4.5
14	1872-12-03	0.30	92.5	12.5	38.5
15	1878-11-14	13.00	92.5	47.5	22.5
16	1879-02-25	16.15	92.5	127.5	137.5
17	1874-12-05	7.45	91.5	52.5	-9.5
18	1875-10-16	10.45	91.5	15.5	-31.5
19	1872-12-11	9.20	89.5	6.5	10.5
20	1878-11-16	13.45	88.5	2.5	6.5
21	1872-12-04	5.10	87.5	-17.5	76.5
22	1874-04-14	10.10	87.5	-19.5	10.5
23	1874-12-21	8.30	87.5	29.5	-27.5
24	1874-12-22	10.00	87.5	30.5	-53.5
25	1878-03-29	21.15	87.5	-13.5	15.5
26	1872-03-24	22.45	86.5	2.5	32.5
27	1872-04-20	21.00	86.5	4.5	-3.5
8	1872-10-25	11.00	86.5	16.5	1.5
29	1876-11-28	8.15	86.5	15.5	-19.5
30	1877-12-06	10.45	86.5	20.5	-30.5
31	1879-02-23	1.15	85.5	-41.5	27.5
32	1875-12-01	11.15	84.5	28.5	-17.5
33	1877-12-03	21.30	84.5	22.5	41.5
34	1879-02-26	16.10	84.5	-25.5	-8.5
35	1879-04-08	22.55	84.5	24.5	-31.5

	1880-18	389: 40 li	velli più a	ılti	
				min.	min
n.	data	ora	h	prec.	succ
1	1882-12-10	10.00	121.5	28.5	4.5
2	1882-10-28	10.15	119.5	47.5	11.5
3	1887-12-15	10.15	101.5	17.5	-21.5
4	1887-12-29	10.00	99.5	24.5	-9.5
5	1889-02-13	8.45	97.5	-32.5	-36.
6	1887-01-10	11.20	94.5	21.5	-12.
7	1880-11-04	11.15	93.5	11.5	-19.
8	1888-03-28	23.40	90.5	8.5	8.
9	1882-12-11	10.20	89.5	29.5	-31.
10	1886-12-21	8.00	89.5	34.5	16.
11	1887-12-30	10.45	89.5	39.5	-22.
12	1881-12-12	2.30	88.5	19.5	2.
13	1883-01-14	2.30	86.5	-11.5	19.
14	1885-11-22	10.15	86.5	7.5	-13.
15	1887-01-09	11.00	86.5	10.5	0.
16	1887-11-05	11.00	85.5	-39.5	12.
17	1880-11-19	11.25	84.5	9.5	-1.
18	1888-10-08	12.25	84.5	0.5	-7.
19	1888-10-09	12.50	84.5	5.5	0.
20	1882-09-17	12.30	83.5	2.5	10.
21	1887-01-11	11.00	82.5	18.5	-30.
22	1887-11-02	11.35	81.5	-10.5	-13.
23	1882-09-15	12.45	80.5	-20.5	30.
24	1887-11-01	10.25	80.5	15.5	-17.
25	1885-10-11	12.00	79.5	22.5	-25.
26	1886-05-14	19.10	79.5	18.5	-30.
27	1887-10-16	9.40	79.5	8.5	-34.
28	1886-01-19	22.30	78.5	-4.5	25.
29	1880-11-17	10.00	77.5	3.5	3.
30	1885-11-23	10.40	77.5	8.5	-24.
31	1888-10-03	21.30	77.5	14.5	-16.
32	1881-10-26	12.00	76.5	15.5	-15.
33	1882-09-16	11.30	76.5	22.5	-5.
34	1882-09-27	10.00	76.5	-9.5	-32.
35	1886-02-02	9.15	76.5	24.5	-42.
36	1887-12-28	8.15	76.5	22.5	-18.
37	1888-10-02	21.15	76.5	4.5	-2.
38	1881-11-02	8.20	75.5	-10.5	1.
39	1885-11-24	11.15	75.5	15.5	-15.
40	1886-01-22	12.10	75.5	1.5	-13
41	1886-01-23	12.50	75.5	-1.5	-14.
42	1887-11-03	11.10	75.5	6.5	-29.

Tabella 3.4: elenco dei 40 livelli estremali più alti per decennio, periodi 1890-1899, 1900-1909.

	1890-1	899: 40 li	velli più :	alti			1900-1	909: 40 li	velli più	alti	
				min.	mín.					min.	min.
n.	data	ora	h	prec.	succ.	n.	data	ora	h	prec.	succ.
1	1896-10-15	15.15	115.5	-26.5	-44.5	1	1903-12-06	12.08	129.5	44.5	44.5
2	1896-11-17	9.45	115.5	34.5	24.5	2	1906-11-01	12.40	118.6	10.1	46.6
3	1896-10-20	10.12	114.5	57.5	0.5	3	1906-12-15	10.43	102.6	-13.3	-42.2
4	1890-03-18	22.30	107.5	-24.5	3.5	4	1900-11-21	0.40	102.5	-16.5	50.5
5	1896-12-07	0.45	106.5	-5.5	43.5	5	1901-12-26	11.12	101.5	39.5	-13.5
6	1895-03-13	0.30	105.5	-19.5	-2.5	6	1906-12-14	10.46	100.6		-10.0
7	1890-12-03	3.45	103.5	-11.5	5.5	7	1905-11-16	10.45	99.5	72.5	-19.5
8	1898-11-27	8.30	103.5	60.0	-9.5	8	1900-11-30	16.30	97.5	85.5	31.5
9	1893-10-01	14.10	100.5	19.5	4.5	9	1900-12-02	8.30	97.5	20.5	2.5
10	1897-12-05	8.00	97.0	52.5	30.5	10	1904-12-08	11.04	97.5	28.5	-14.5
11.	1893-01-16	10.00	92.5	45.5	9.5	11	1900-12-03	8.15	96.5	26.5	-15.5
12	1898-11-26	9.00	92.0	48.0	-15.0	12	1906-10-31	23.10	95.7	16.1	10.1
13	1899-12-16	8.30	90.0	47.5	2.5	13	1904-02-14	23.08	95.5	-30.5	4.5
14	1895-12-19	11.35	89.5	37.5	-14.5	14	1909-11-16	11.00	95.0	31.5	-2.0
15	1897-12-03	8.15	89.5	6.5	20.5	15	1906-11-03	11.53	94.0	-7.8	-5.1
16	1891-11-14	10.00	87.5	-6.5	9.5	16	1906-10-15	21.32	93.5	29.8	-1.5
17	1893-11-24	10.30	87.5	12.5	-24.5	17	1900-11-30	7.45	92.5	38.5	85.5
18	1895-01-09	8.50	87.5	46.5	-10.5	18	1901-01-01	6.45	92.5	-29.5	-29.5
19	1896-11-18	9.30	87.5	30.5	-9.5	19	1901-10-22	12.13	92.5	5.5	-11.5
20	1892-01-14	9.30	86.5	49.5	-22.5	20	1901-02-02	10.04	91.5	22.5	-40.5
21	1896-11-16	8.30	86.5	22.5	11.5	21	1901-12-22	22.13	91.5	9.5	24.5
22	1898-10-15	10.10	86.5	-10.0	-15.0	22	1900-12-01	7.45	90.5	31.5	20.5
23	1898-10-17	11.30	86.5	2.5	0.0	23	1906-11-02	12.10	90.2	-25.5	0.0
24	1897-01-23	13.40	85.5	27.5	12.5	24	1900-11-21	10.43	89.5	50.5	-27.5
25	1898-11-30	11.30	85.0	42.5	-9.5	25	1903-12-07	0.37	89.5	44.5	22.5
26	1890-11-29	11.15	84.5	17.5	-35.5	26	1904-11-24	0.21	89.5	7.5	31.5
27	1898-10-19	12.40	82.5	28.5	10.0	27	1907-10-26	12.47	89.0	57.0	17.0
28	1898-11-30	0.30	82.5	-3.0	42.5	28	1906-11-10	6.43	88.7	-1.3	10.2
29	1890-03-19	22.45	81.5	-35.5	14.5	29	1903-12-04	10.10	88.5	-5.5	-17.5
30	1897-01-24	2.30	81.5	12.5	25.5	30	1901-03-20	12.00	87.5	-17.5	15.5
31	1893-11-25	11.00	80.5	13.5	-28.5	31	1905-11-08	21.58	87.5	4.5	2.5
32	1895-01-14	2.10	80.5	-29.5	24.5	32	1906-03-23	10.54	86.8	1.1	17.5
33	1895-01-15	3.15	80.5	-40.5	34.5	33	1900-03-17	23.45	86.5	-8.5	-6.5
34	1898-03-08	10.45	80.5	0.5	-26.5	34	1903-10-30	8.47	86.5	39.5	49.5
35	1890-05-12	18.45	79.5	7.5	-9.5	35	1904-11-23	11.22	86.5	13.5	7.5
36	1896-10-19	23.30	78.5	-24.5	57.5	36	1900-02-03	1.40	85.5	-17.5	-6.5
37	1898-02-05	9.20	78.5	39.5	-45.5	37	1900-11-30	11.08	85.5	92.5	97.5
38	1898-11-25	22.30	78.5	0.5	48.0	38	1903-11-30	20.45	85.5	-12.5	38.5
39	1892-11-20	10.00	77.5	20.5	-31.5	39	1901-03-21	12.00	84.5	-35.5	-10.5
40	1896-10-23	10.55	77.5	12.5	-2.5	40	1907-10-26	3.00	84.0	9.0	57.0
41	1897-01-23	2.20	77.5	14.5	27.5	41	1907-12-07	0.28	84.0	-8.0	33.0
42	1897-04-01	23.00	77.5	-5.5	-10.0	- 25	4151 3213		2.00	5.5	- 2.3
43	1898-10-16	10.45	77.5	-13.5	-14.5						

Tabella 3.5: elenco dei 40 livelli estremali più alti per decennio, periodi 1910-1919, 1920-1929.

	1910-1	919: 40 li	velli più a		- 3		1920-1	929: 40 li	velli più a		-
	W. S.		-	min.	min.	1	4 ==			min.	min.
n.	data	ora	h	prec.	succ.	n.	data	ora	h	prec.	succ.
1	1916-11-21	8.00	136.0	-0.5	4.0	1	1920-01-02	8.50	111.0	-17.0	5.0
2	1914-10-31	8.50	118.5	18.5	22.0	2	1927-11-10	11.20	111.0	24.0	-7.0
3	1910-11-15	22.30	115.0	-36.5	31.5	3	1928-10-28	10.30	110.0	13.0	-3.0
4	1917-10-28	8.35	107.5	6.5	1.0	4	1927-11-22	23.10	108.0	2.0	60.0
5	1919-01-08	3.48	106.0	20.0	-2.0	5	1922-03-22	19.55	106.5	35.0	18.0
6	1910-11-18	11.52	104.8	6.5	14.5	6	1923-04-21	15.00	105.0	-3.0	-24.0
7	1917-03-07	23.10	103.0	-7.0	14.5	7	1927-01-20	9.15	102.0	-11.0	1.0
8	1916-03-09	0.10	102.0	14.5	13.5	8	1920-01-03	8.30	100.0	5.0	-30.0
9	1917-01-10	1.05	102.0	12.0	38.5	9	1927-11-23	8.40	100.0	60.0	-19.0
10	1916-11-09	9.40	101.0	56.5	23.5	10	1923-03-03	11.55	97.0	-16.0	6.0
11	1916-11-10	10.50	101.0	46.5	-16.0	11	1928-11-27	10.35	97.0	-30.0	-18.0
12	1915-02-21	1.10	99.5	10.0	-9.0	12	1925-11-29	10.50	96.0	-15.0	-3.0
13	1916-12-11	11.05	99.0	46.0	-5.0	13	1927-12-28	14.05	95.0	34.0	6.0
14	1919-01-07	13.04	97.0	38.0	20.0	14	1926-10-31	20.05	94.0	55.0	31.0
15	1910-01-25	10.08	95.0	45.0	2.0	15	1928-11-26	10.00	93.0	10.0	-26.0
16	1911-11-23	11.00	95.0	46.0	-7.0	16	1925-11-30	10.20	92.0	-7.0	-25.0
17	1913-10-30	10.20	95.0	6.5	-14.0	17	1925-12-01	10.30	92.0	19.0	-20.0
18	1919-11-08	10.38	95.0	12.0	-22.0	18	1926-11-09	11.50	92.0	-16.0	-9.0
19	1914-10-29	8.40	94.5	4.0	24.5	19	1926-11-19	9.40	92.0	1.0	-1.0
20	1915-01-04	12.20	94.0	45.0	-36.5	20	1928-04-01	22.00	91.0	16.0	27.0
21	1916-12-13	11.40	94.0	59.5	23.0	21	1926-10-23	10.30	90.0	15.0	-16.0
22	1916-12-14	2.15	94.0	23.0	-1.0	22	1926-12-04	9.55	90.0	14.0	-7.0
23	1916-03-11	23.50	93.5	5.0	32.5	23	1927-01-16	22.20	90.0	10.0	27.0
24	1914-11-01	9.40	93.0	22.0	-17.5	24	1928-10-29	10.45	90.0	-10.0	-27.0
25	1916-11-09	22.45	93.0	23.5	46.5	25	1928-11-09	9.45	90.0	6.0	14.0
26	1917-01-19	6.20	93.0	14.0	4.0	26	1929-11-18	11.20	90.0	-9.0	-21.0
27	1915-01-28	9.40	92.5	43.5	-5.0	27	1928-04-01	9.25	89.0	33.0	16.0
28	1917-01-09	11.30	92.0	19.5	12.0	28	1929-12-01	10.20	89.0	18.0	-23.0
29	1919-11-06	10.00	92.0	-5.0	5.0	29	1927-12-23	9.25	88.0	43.0	-15.0
30	1915-02-23	0.40	90.0	-4.5	-5.0	30	1929-11-19	11.10	88.0	13.0	-37.0
31	1910-11-06	10.59	89.8	-12.0	-9.2	31	1925-02-16	3.40	87.0	-11.0	43.0
32	1916-03-12	21.00	89.5	32.5	24.5	32	1926-10-24	10.55	87.0	38.0	-14.0
33	1917-01-24	11.50	89.5	23.0	-13.0	33	1926-11-01	9.15	87.0	31.0	46.0
34	1910-11-14	21.17	89.3	-9.0	32.5	34	1925-11-12	8.35	86.0	16.0	0.0
35	1911-11-24	10.03	89.0	76.0	1.0	35	1925-11-28	10.15	86.0	15.0	4.0
36	1916-11-19	7.10	89.0	17.5	7.0	36	1926-11-21	11.25	86.0	28.0	26.0
37	1917-10-30	11.55	89.0	-5.5	9.5	37	1920-01-07	0.30	85.0	-13.0	37.0
38	1911-09-23	11.14	88.0	-8.0	-21.0	38	1920-01-04	9.10	84.0	-30.0	-40.0
39	1916-10-26	10.25	88.0	-8.0	-11.0	39	1920-01-05	10.20	84.0	20.0	-33.0
40	1912-02-03	0.10	87.5	-24.0	39.0	40	1926-01-15	11.40	84.0	-2.0	-28.0
41	1915-12-20	9.55	87.5	27.5	1.5	41	1926-10-30	20.10	84.0	16.0	32.0
						42	1926-11-03	9.50	84.0	-10.0	-6.0
						43	1927-11-11	11.30	84.0	16.0	-14.0
						44	1928-11-10	9.50	84.0	4.0	-6.0

Tabella 3.6: elenco dei 40 livelli estremali più alti per decennio, periodi 1930-1939, 1940-1949.

٠.	1930-1	939: 40 li	velli più	alti		1940-1949: 40 livelli più alti								
	ami			min.	min.					min.	min			
n.	data	ora	h	prec.	succ.	n.	data	ora	h	prec.	succ			
1	1936-04-16	21.35	147.0	12.0	45.0	1	1946-12-09	11.50	136.0	21.0	5.0			
2	1933-12-15	9.35	121.0	-1.0	-25.0	2	1948-01-28	11.00	132.0	81.0	-31.0			
3	1937-03-12	11.45	119.0	-6.0	25.0	3	1947-11-29	10.40	126.0	37.0	-12.0			
4	1934-12-16	6.55	116.0	60.0	21.0	4	1948-01-28	1.25	126.0	5.0	81.0			
5	1935-11-18	5.50	114.0	34.0	-11.0	5	1948-01-27	12.00	119.0	15.0	5.0			
6	1938-12-23	11.15	114.0	41.0	-19.0	6	1947-11-28	11.10	108.0	4.0	-4.0			
7	1933-12-16	9.10	113.0	-25.0	-40.0	7	1948-01-30	3.00	107.0	-32.0	-28.0			
8	1934-11-11	11.55	113.0	-9.0	47.0	8	1944-11-15	9.50	106.0	46.0	-18.0			
9	1935-12-04	6.30	108.0	3.0	14.0	9	1945-12-20	11.35	105.0	42.0	-3.0			
10	1937-09-22	11.55	107.0	9.0	-7.0	10	1946-12-05	7.40	104.0	30.0	-10.0			
11	1937-12-15	8.35	107.0	51.0	-1.0	11	1949-11-24	12.45	104.0	33.0	0.0			
12	1933-10-29	8.45	106.0	21.0	13.0	12	1946-03-03	11.20	103.0	11.0	29.0			
13	1935-05-16	20.55	106.0	32.0	-30.0	13	1940-10-25	19.00	102.0	52.0	43.0			
14	1936-04-17	20.35	106.0	1.0	2.0	14	1945-12-19	10.40	102.0	33.0	2.0			
15	1937-03-22	20.40	106.0	6.0	20.0	15	1949-11-26	8.50	102.0	-22.0	-16.0			
16	1933-12-29	9.20	105.0	28.0	-1.0	16	1949-11-27	4.15	102.0	53.0	19.0			
17	1931-02-17	23.20	103.0	30.0	25.0	17	1940-10-30	10.25	101.0	28.0	-6.0			
18	1933-09-22	11.35	102.0	8.0	-2.0	18	1946-12-10	11.55	101.0	4.0	-13.0			
19	1937-02-28	23.25	102.0	13.0	-6.0	19	1947-12-02	1.40	101.0	8.0	58.0			
20	1937-12-18	10.45	102.0	38.0	1.0	20	1948-01-31	3.15	101.0	-28.0	-2.0			
21	1930-02-02	1.40	100.0	-2.0	36.0	21	1949-11-26	15.20	101.0	-16.0	53.0			
22	1935-11-09	9.40	100.0	23.0	-22.0	22	1946-05-13	21.55	100.0	29.0	-7.0			
23	1931-02-17	11.35	99.0	7.0	30.0	23	1941-01-17	0.55	99.0	9.0	18.0			
24	1931-11-09	9.55	98.0	1.0	-16.0	24	1947-12-08	8.15	99.0	-2.0	-3.0			
25	1937-03-09	22.25	98.0	-14.0	24.0	25	1940-11-17	12.25	98.0	18.0	36.0			
26	1938-11-22	10.50	97.0	43.0	1.0	26	1941-02-21	21.35	98.0	-32.0	42.0			
27	1931-10-26	9.50	96.0	26.0	-3.0	27	1945-01-13	10.05	98.0	35.0	0.0			
28	1937-03-14	12.50	95.0	8.0	24.0	28	1947-12-04	14.55	98.0	42.0	9.0			
29	1931-11-10	10.20	94.0	17.0	-15.0	29	1947-12-07	8.40	98.0	-10.0	25.0			
30	1937-03-14	23.50	94.0	24.0	3.0	30	1948-09-04	23.30	98.0		-18.0			
31	1937-12-03	11.50	94.0	29.0	-11.0	31	1940-10-27	8.50	97.0	17.0	35.0			
32	1935-10-02	12.50	93.0	21.0	2.0	32	1943-11-25	9.55	97.0	8.0	2.0			
33	1936-04-07	23.15	93.0	1.0	-7.0	33	1940-01-23	9.30	96.0		-33.0			
34	1937-02-11	10.30	93.0	13.0	-20.0	34	1941-01-04	4.00	96.0	24.0	36.0			
35	1937-12-16	9.00	93.0	50.0	-14.0	35	1947-02-04	10.30	96.0	23.0	25.0			
36	1934-03-13	22.30	91.0	-22.0	3.0	36	1947-11-30	10.20	96.0		-34.0			
37	1934-11-17	6.55	91.0	34.0	-3.0	37	1941-10-30	10.20	95.0	-11.0	20.0			
38	1934-12-17	8.05	91.0	40.0	4.0	38	1944-10-30	10.00	95.0		-17.0			
39	1935-04-16	20.55	91.0	36.0	-47.0	39	1940-10-28	9.25	94.0	10.0	4.0			
40	1935-11-22	20.30	91.0	35.0	17.0	40	1940-10-29	9.20	94.0	12.0	-2.0			
41	1937-12-19	11.20	91.0		-19.0	41	1941-02-25	10.40	94.0		-19.0			
	1	100	200	and a	. 64 5615	42	1941-11-06	11.20	94.0	-8.0	-23.0			
						43	1944-10-05	12.25	94.0	5.0	10.0			
						44	1947-02-04	22.45	94.0	25.0	23.0			

Tabella 3.7: elenco dei 40 livelli estremali più alti per decennio, periodi 1950-1959, 1960-1969.

L.	1950-1	959: 40 li	velli più a	alti			1960-1	969: 40 li	velli più :	alti	
				min.	min.					min.	min.
n.	data	ora	h	prec.	succ.	n.	data	ora	h	prec.	succ
1	1951-11-12	8.05	151.0	13.0	8.0	ī	1966-11-04	18.00	194.0	116.0	66.0
2	1958-12-24	8.20	124.0	88.0	-1.0	2	1960-10-15	7.55	145.0	34.0	46.0
3	1957-11-10	13.00	119.5	38.0	35.0	3	1968-11-03	7.30	144.0	74.0	8.0
4	1959-10-29	9.15	118.0	42.0	0.0	4	1967-11-05	11.20	138.0	52.0	21.0
5	1950-12-08	8.50	117.0	49.0	-13.0	5	1969-11-26	1.05	138.0	-2.0	62.0
6	1951-03-08	0.10	117.0	-16.0	19.0	6	1968-12-18	8.00	132.0	79.0	5.0
7	1959-12-11	8.10	117.0	53.0	2.0	7	1966-11-04	1.30	127.0	45.0	116.0
8	1952-10-21	10.45	116.0	33.0	18.0	8	1960-01-15	11.00	126.0	47.0	-15.0
9	1951-01-03	6.35	114.0	11.0	22.0	9	1966-02-22	0.15	126.0	35.0	40.0
10	1958-12-18	4.30	114.0	-2.0	9.0	10	1960-11-05	11.00	123.0	50.0	8.0
11	1958-11-13	0.35	113.0	20.0	70.0	11	1968-12-17	8.00	123.0	56.0	-18.0
12	1954-12-11	11.15	112.0	48.0	-25.0	12	1961-11-12	12.55	122.0	41.0	45.0
13	1958-12-17	5.00	110.0	-2.0	-2.0	13	1969-12-08	8.40	120.0	36.0	-22.0
14	1951-02-05	23.45	109.0	6.0	40.0	14	1963-01-07	8.50	118.0	38.0	2.0
15	1958-12-23	9.25	108.0	44.0	10.0	15	1967-04-21	22.00	118.0	-10.0	18.0
16	1959-11-13	10.05	108.0	45.0	10.0	16	1967-11-03	10.45	118.0	20.0	-10.0
17	1957-11-11	12.40	107.5	36.0	8.0	17	1960-10-20	23.50	116.0	-9.0	40.0
18	1953-10-25	12.20	107.0	14.0	-4.0	18	1963-11-01	11.05	116.0	-5.0	25.0
19	1959-11-18	12.40	107.0	20.0	10.0	19	1966-11-04	5.30	116.0	127.0	194.0
20	1951-11-13	10.00	106.0	60.0	-5.0	20	1969-01-15	7.15	116.0	74.0	-17.0
21	1959-12-08	7.45	105.0	20.0	51.0	21	1960-01-16	11.30	114.0	59.0	-24.0
22	1951-11-08	21.10	104.0	47.0	47.0	22	1962-11-08	10.05	114.0	13.0	40.0
23	1952-12-15	8.35	104.0	59.0	-17.0	23	1963-11-06	12.30	114.0	54.0	23.0
24	1958-11-13	11.40	104.0	70.0	22.0	24	1968-11-19	9.10	114.0	34.0	-18.0
25	1958-12-25	9.25	104.0	71.0	-8.0	25	1969-12-07	9.00	114.0	34.0	-9.0
26	1952-11-19	11.50	103.0	29.0	7.0	26	1963-04-11	11.35	112.0	39.0	27.0
27	1953-01-01	11.20	102.0	22.0	7.0	27	1968-12-18	23.10	112.0	5.0	57.0
28	1958-03-11	17.15	102.0	-14.0	-47.0	28	1960-02-23	9.20	110.0	42.0	10.0
29	1959-12-24	6.40	102.0	-4.0	17.0	29	1962-11-11	10.30	110.0	15.0	-2.0
30	1951-02-07	11.40	100.0	26.0	28.0	30	1963-02-12	0.55	110.0	9.0	34.0
31	1954-11-11	10.40	100.0	21.0	-10.0	31	1965-09-28	12.10	110.0	12.0	20.0
32	1957-04-10	21.00	100.0	-7.0	10.0	32	1963-11-03	11.50	109.0	18.0	1.0
33	1958-10-01	12.20	100.0	12.0	40.0	33	1968-11-18	9.20	109.0	26.0	4.0
34	1951-11-09	8.55	99.0	47.0	2.0	34	1960-12-18	10.15	108.0	60.0	-20.0
35	1951-11-11	9.00	99.0	29.0	13.0	35	1960-12-21	1.30	108.0	-8.0	44.0
36	1951-11-14	10.40	99.0	36.0	5.0	36	1961-10-07	10.25	108.0	18.0	30.0
37	1952-12-17	10.00	98.0	28.0	-19.0	37	1962-11-10	9.45	108.0	11.0	1.0
38	1953-02-10	22.55	98.0	-12.0	64.0	38	1965-11-23	10.40	108.0	20.0	-4.0
39	1953-02-16	1.00	98.0	-3.0	-1.0	39	1968-11-04	9.30	108.0	37.0	-6.0
40	1957-12-13	4.05	98.0	6.0	56.0	40	1969-12-09	9.40	108.0	46.0	-18.0
41	1957-12-17	8.10	98.0	3.0	3.0						
42	1958-11-12	10.45	98.0	43.0	20.0						
43	1958-12-22	8.30	98.0	45.0	10.0						

Tabella 3.8: elenco dei 40 livelli estremali più alti per decennio, periodi 1970-1979, 1980-1989.

	1970-1	979: 40 li	ivelli più				1980-1	989: 40 li	velli più a	alti	
	10.4		1.0	min.	min.					min.	min
n.	data	ora	h	prec.	succ.	n.	data	ora	h	prec.	succ
1	1979-12-22	9.10	166.0	76.0	30.0	1	1986-02-01	3.55	159.0	84.0	24.0
2	1979-02-17	1.15	140.0	25.0	47.0	2	1981-12-22	9.05	138.0	46.0	25.0
3	1978-01-29	1.50	132.0	9.0	69.0	3	1987-11-24	12.30	137.0	67.0	48.0
4	1979-01-28	10.25	131.0	46.0	3.0	4	1981-10-26	22.30	136.0	18.0	69.0
5	1979-09-24	11.45	130.0	2.0	-3.0	5	1980-10-25	11.25	134.0	38.0	4.0
6	1975-11-18	10.05	125.0	48.0	24.0	6	1982-10-06	13.35	132.0	8.0	44.0
7	1976-10-30	6.30	124.0	38.0	102.0	7	1981-12-29	12.10	130.0	50.0	10.0
8	1970-12-28	9.30	123.0	74.0	-40.0	8	1987-11-25	0.50	130.0	48.0	59.0
9	1970-11-14	9.55	122.0	48.0	-11.0	9	1982-11-28	9.00	129.0	20.0	28.0
10	1971-02-01	1.20	122.0	14.0	5.0	10	1981-12-18	18.25	128.0	47.0	58.0
11	1976-12-07	9.50	122.0	64.0	6.0	11:	1985-11-13	11.05	124.0	33.0	-2.0
12	1979-11-18	9.00	122.0	26.0	3.0	12	1983-12-22	11.00	122.0	75.0	0.0
13	1972-02-14	10.00	120.0		-34.0	13	1981-10-27	8.55	119.0	69.0	-14.0
14	1977-11-21	22.20	120.0	12.0	72.0	14	1984-11-21	9.15	119.0		-10.0
15	1970-01-05	7.40	119.0	72.0	-12.0	15	1982-10-07	13.45	118.0	-21.0	6.0
16	1972-02-13	10.20	118.0	-19.0	-2.0	16	1984-05-21	0.10	118.0	-15.0	24.0
17	1979-11-15	11.00	118.0	13.0	86.0	17	1982-11-29	8.50	117.0	27.0	11.0
18	1971-11-30	8.45	116.0		-10.0	18	1984-11-20	9.10	115.0	5.0	16.0
19	1971-12-01	9.15	116.0	24.0	-16.0	19	1980-10-17	8.45	114.0	60.0	39.0
20	1979-11-17	9.35	116.0	3.0	-4.0	20	1986-02-02	2.50	114.0	3.0	-4.0
21	1979-01-29	10.50	115.0	33.0	-8.0	21	1982-12-01	10.35	113.0	34.0	5.0
22	1979-04-24	21.20	115.0	17.0	1.0	22	1982-10-14	8.55	112.0	26.0	25.0
23	1973-10-14	11.30	114.0	16.0	0.0	23	1980-10-14	12.45	111.0	18.0	6.0
24	1976-10-30	12.35	114.0	102.0	66.0	24	1984-11-22	9.25	111.0		-24.0
25	1978-10-03	11.25	114.0	-11.0	23.0	25	1981-12-12	10.40	110.0		-11.0
26	1972-01-18	10.45	113.0	51.0	-4.0	26	1982-12-02	10.35	110.0	37.0	-4.0
27	1979-11-15	18.10	112.0	86.0	-7.0	27	1980-01-01	10.00	109.0		-18.0
28	1972-02-12	10.45	111.0	34.0	24.0	28	1987-10-11	23.35	109.0	40.0	39.0
29	1973-12-25	10.20	111.0	43.0	-3.0	29	1980-12-06	10.00	107.0	13.0	15.0
30	1975-03-28	23.00	110.0	7.0	-21.0	30	1981-12-16	3.50	107.0	-30.0	12.0
31	1978-02-11	1.40	110.0	16.0	31.0	31	1987-01-15	10.40	107.0	60.0	7.0
32	1970-12-30	1.00	109.0	-26.0	51.0	32	1980-10-13	13.25	106.0	17.0	22.0
33	1971-11-10	4.00	109.0	59.0	58.0	33	1982-11-30	9.40	106.0	38.0	-10.0
34	1975-11-17	22.30	109.0	38.0	48.0	34	1982-12-18	10.10	106.0	67.0	8.0
35	1976-12-06	9.10	109.0	26.0	-24.0	35	1982-11-14	9.25	105.0	30.0	-1.0
36	1976-11-06	10.20	108.0	27.0	18.0	36	1983-03-29	11.00	105.0	5.0	18.0
37	1976-11-07	10.10	108.0	32.0	6.0	37	1984-05-27	20.15	105.0	22.0	-7.0
38	1979-02-13	23.35	108.0	10.0	22.0	38	1984-09-23	21.45	105.0	23.0	8.0
39	1978-10-03	22.20	107.0	23.0	14.0	39	1980-01-02	9.35	104.0	21.0	-22.0
40	1979-03-28	23.00	107.0	1.0	-6.0	40	1981-12-11	10.25	104.0	15.0	-20.0
		25.00	107.0	1.0	-0.0	41	1981-12-14	10.23	104.0	72.0	-40.0
						42	1981-12-14	8.10	104.0	26.0	-5.0
						72	1701-12-23	0.10	104.0	20.0	-5.0

Tabella 3.9: elenco dei 40 livelli estremali più alti per decennio, periodi 1990-1999, 2000-2004.

	1990-1999: 40 livelli più alti							
				min.	min.			
n.	data	ora	h	prec.	succ.			
1	1992-12-08	10.10	142.0	52.0	44.0			
2	1996-11-18	7.25	134.0	9.0	20.0			
3	1992-12-09	10.40	132.0	65.0	-5.0			
4	1990-12-10	3.35	128.0	104.0	27.0			
5	1996-11-20	7.40	128.0	33.0	38.0			
6	1991-10-12	12.25	127.0	51.0	16.0			
7	1997-05-06	21.35	126.0	40.0	-29.0			
8	1992-10-05	8.35	124.0	-7.0	84.0			
9	1998-10-07	12.00	124.0	16.0	24.0			
10	1993-10-14	9.35	123.0	27.0	16.0			
11	1997-12-20	12.15	123.0	72.0	19.0			
12	1992-03-31	22.40	122.0	11.0	54.0			
13	1999-11-21	9.10	121.0	11.0	-1.0			
14	1997-01-04	5.20	120.0	17.0	18.0			
15	1992-10-04	9.50	118.0	20.0	-7.0			
16	1997-11-12	9.10	118.0	20.0	39.0			
17	1990-11-25	15.00	116.0	62.0	64.0			
18	1999-11-07	9.55	116.0	46.0	-21.0			
19	1999-11-20	9.20	116.0	-16.0	-5.0			
20	1996-11-24	9.50	115.0	16.0	-38.0			
21	1990-11-01	9.30	113.0	22.0	6.0			
22	1992-12-10	10.10	113.0	39.0	-25.0			
23	1998-12-04	10.55	113.0	12.0	-23.0			
24	1993-10-02	22.10	112.0	59.0	11.0			
25	1995-12-31	7.15	112.0	27.0	54.0			
26	1997-11-13	9.55	112.0	15.0	14.0			
27	1998-10-08	12.00	112.0	7.0	0.0			
28	1998-11-04	10.25	112.0	16.0	-7.0			
29	1999-10-25	12.10	112.0	4.0	9.0			
30	1990-11-03	10.25	111.0	22.0	-10.0			
31	1990-12-09	21.30	111.0	41.0	104.0			
32	1993-10-02	11.45	111.0	17.0	59.0			
33	1994-01-11	10.10	111.0	30.0	-12.0			
34	1996-11-14	12.00	111.0	47.0	22.0			
35	1996-11-23	10.40	111.0	7.0	11.0			
36	1996-12-25	11.00	111.0	43.0	20.0			
37	1997-11-15	10.45	111.0	12.0	-21.0			
38	1997-12-03	11.50	111.0	56.0	-2.0			
39	1992-04-02	23.40	110.0	-5.0	-12.0			
40	1993-10-15	10.20	110.0	12.0	-12.0			
41	1996-10-15	12.15	110.0	8.0	24.0			
42	1996-11-22	8.20	110.0	19.0	20.0			
43	1997-11-14	10.40	110.0	-4.0	8.0			
44	1999-10-26	11.20	110.0	16.0	-1.0			

	2000-2	004: 20 li	velli più a	alti	
				min.	min.
n.	data	ora	h	prec.	succ.
1	2002-11-16	9.45	147.0	57.0	92.0
2	2000-11-06	20.35	144.0	60.0	63.0
3	2004-10-31	11.00	137.0	36.0	17.0
4	2004-12-27	11.10	128.0	38.0	-1.0
5	2002-11-16	19.55	126.0	92.0	29.0
6	2000-11-21	8.15	124.0	30.0	16.0
7	2001-11-14	10.20	124.0	15.0	1.0
8	2004-11-10	8.50	124.0	29.0	20.0
9	2002-11-18	10.25	123.0	14.0	47.0
10	2002-12-04	10.20	123.0	44.0	-2.0
11	2002-12-05	10.20	122.0	48.0	3.0
12	2002-06-06	20.05	121.0	38.0	1.0
13	2000-12-28	0.30	116.0	7.0	49.0
14	2001-11-13	9.35	115.0	0.0	27.0
15	2002-11-22	10.10	115.0	55.0	6.0
16	2004-11-01	11.40	115.0	31.0	8.0
17	2004-12-26	9.40	115.0	42.0	20.0
18	2002-10-22	9,40	113.0	23.0	5.0
19	2002-11-19	9.35	113.0	30.0	-3.0
20	2001-01-07	21.35	112.0	27.0	48.0

Tabella 3.10: elenco dei 173 estremali di altezza minore	n.	data	ora	h	min. prec.	min. succ.	n.	data	ora	h	min. prec.	min
o uguale a -90 cm.	h <	-120 cm					59	1891-02-24	16.45	-98.0	-23.0	
	1	1882-01-18	16.10	-124.5	-8.5	-15.5	60	1907-01-15	17.15	-98.0	28.0	3.0
	2	1882-01-19	16.05	-122.5	-13.5	-3.5	61	1943-02-22	18.00	-98.0	16.0	0.0
	3	1934-02-14	16.10	-121.0	-3.0	6.0	62	1949-01-29	16.30	-98.0	8.0	5.0
-120 <= h < -110	/	0 h < -110 cm	1425	110.5	10.5	145	63	1874-03-19	16.20	-97.5	-13.5	16.5
	4 5	1882-01-17 1874-03-17		-119.5	-12.5	-14.5	64	1875-12-28	17.00	-97.5	13.5	-9.5
	6	1874-03-17		-117.5 -114.5	-1.5 -12.5	13.5	65	1878-02-18	16.10	-97.5	3.5	22.5
	7	1885-07-21	12.40	-114.5	-2.5	19.5	66	1879-03-09 1880-01-10	16.30	-97.5 -97.5	1.5	19.5
	8	1928-02-23	17.10	-113.0	2.0	33.0	68	1887-02-06	15.15	-97.5	9.5	-0.5
	9	1932-02-21		-113.0	22.0	2.0	69	1888-01-14	17.05	-97.5	9.5	6.
	10	1934-02-13	16.05	-113.0	24.0	4.0	70	1898-01-20	17.45	-97.5	2.5	-7.
	11	1882-01-20	16.20	-112.5	-8.5	3.5	71	1891-01-12	18.15	-97.0	36.0	18.0
110 · b · 100	12	1935-03-30	13.15	-111.5	-2.0	21.0	72	1891-02-23	16.30	-97.0	-11.0	-20.0
-110 <= h < -100		0 h < -100 cm			-		73	1907-01-16	17.43	-97.0	15.0	12.0
	13	1874-03-16	15.30	-108.5	13.5	-2.5	74	1928-02-22	17.25	-97.0	27.0	7.0
	14	1882-02-01	15.25	-108.5	2.5	-6.5	75	1931-12-25	16.15	-97.0	19.0	5.0
	15	1934-02-15	16.25	-108.0	-1.0	14.0	76	1874-02-01	16.10	-96.5	4.5	28.
	16 17	1880-01-12	16.15	-107.5	9.5	-4.5	77	1876-01-24	15.20	-96.5	-0.5	-10.
	18	1894-02-21 1932-02-22	17.25	-105.5 -105.0	8.5 20.0	4.5	78	1879-03-08	16.20	-96.5	15.5	9.5
	19	1880-01-13	16.45	-103.0	0.5	12.0 -1.5	79 80	1880-03-11 1882-01-16	15.50	-96.5 -96.5	1.5 -2.5	13.
	20	1882-02-03	16.05	-104.5	-15.5	-0.5	81	1894-02-22	14.45	-96.5	-4.5	-26 4
	21	1874-01-31	15.50	-103.5	18.5	-2.5	82	1898-01-24	17.45	-96.5	8.5	20.0
	22	1878-02-17		-103.5	11.5	13.5	83	1916-01-22	17.10	-96.0	11.0	13.0
	23	1940-02-21		-103.0	17.0	42.0	84	1925-01-23	15.55	-96.0	21.0	13.
	24	1874-01-30	15.35	-102.5	16.5	-13.5	85	1928-02-21	17.00	-96.0	36.0	6.
	25	1880-01-11	15.30	-102.5	12.5	2.5	86	1932-02-23	17.15	-96.0	11.0	23.0
	26	1896-01-31	17.15	-102.5	5.5	7.5	87	1932-02-24	17.20	-96.0	3.0	23.0
	27	1876-01-26	16.00	-101.5	-1.5	-9.5	88	1943-12-28	17.20	-96.0	31.0	14.0
	28	1878-01-20	17.30	-101.5	16.5	6.5	89	1876-01-25	15.30	-95.5	-3.5	-9.
	29	1878-02-16		-101.5	17.5	8.5	90	1876-01-28	17.40	-95.5	-0.5	0.5
	30 31	1882-01-21		-101.5	-4.5	2.5	91	1878-03-18	15.45	-95.5	2.5	18.
	32	1882-02-02 1882-02-18		-101.5 -101.5	-15.5	-11.5	92	1880-01-30	17.45	-95.5	1.5	-4
	33	1884-01-13		-101.5	7.5	12.5	93 94	1887-01-27	17.00	-95.5	-1.5	-9
	34	1898-01-22		-101.5	5.5	3.5	95	1888-01-11 1894-02-09	7.00	-95.5 -95.5	9.5	-0 -3
	35	1928-01-07		-101.0	36.0	15.0	96	1897-02-18	17.15	-95.5	17.5	19.
	36	1934-02-16		-101.0	-9.0	22.0	97	1891-03-08	15.15	-95.0	-15.0	5.0
	37	1874-02-02	16.50	-100.5	0.5	6.5	98	1925-01-22	15.10	-95.0	15.0	6.0
	38	1878-01-21	17.15	-100.5	1.5	13.5	99	1879-12-29	16.25	-94.5	8.5	3.5
	39	1879-12-27	16.00	-100.5	13.5	-8.5	100	1880-07-22	4.45	-94.5	42.5	23
	40	1879-12-28		-100.5	6.5	-4.5	101	1882-01-22	17.30	-94.5	-9.5	3
	41	1888-01-13	16.25	-100.5	20.5	-0.5	102	1884-12-03	16.35	-94.5	15.5	20.
-100 <= h < -90) h –90 cm:		1000	10.0		103	1887-02-07	15.50	-94.5	10.5	24.
	42	1926-03-11	14.20	-100.0	15.0	12.0	104	1889-01-30	15.40	-94.5	13.5	9
	43	1874-01-29	15.30	-99.5	-0.5	-20.5	105	1894-02-20	17.25	-94.5	17.5	10
	44 45	1876-01-27 1880-03-10	16.35	-99.5 -99.5	-1.5 4.5	-10.5	106	1896-01-29	16.30	-94.5	24.5	10.
	46	1882-02-17	15.45	-99.5	11.5	9.5 15.5	107	1916-01-23	17.05	-94.0	3.0	7.5
	47	1883-02-23	16.15	-99.5	-6.5	-8.5	108	1931-12-24 1879-12-13	16.10	-94.0 -93.5	24.0	27.5
	48	1894-02-06	17.00	-99.5	9.5	-5.5	110	1894-02-05	16.00	-93.5	9.5	-8.5
	49	1894-02-07	17.20	-99.5	10.5	2.5	111	1905-02-06	17.08	-93.5	5.5	11.5
	50	1898-01-23	17.30	-99.5	10.5	6.5	112	1911-01-20	16.15	-93.0	-28.0	-34.
	51	1875-12-31	17.15	-98.5	-11.5	-0.5	113	1931-12-26	16.50	-93.0	11.0	4.0
	52	1878-01-19	16.45	-98.5	17.5	2.5	114	1932-01-22	15.50	-93.0	29.0	20.
	53	1880-01-29	17.00	-98.5	5.5	-1.5	115	1932-12-27	16.50	-93.0	26.0	15.
	54	1883-02-24	16.35	-98.5	-21.5	-6.5	116	1874-02-03	17.00	-92.5	-2.5	-5
	55	1889-01-29	15.20	-98.5	9.5	5.5	117	1874-03-15	14.45	-92.5	-2.5	-2.
	56	1896-01-30	16.50	-98.5	15.5	6.5	118	1877-12-19	15.30	-92.5	27.5	-0.5
	57	1896-02-01	17.50	-98.5	9.5	10.5	119	1882-02-20	16.40	-92.5	-10.5	3.5
	58	1898-01-21	16.30	-98.5	0.5	-5.5	120	1888-01-12	15.40	-92.5	10.5	12.5

121 1897-02-17 17.00 -92.5 24.5 15. 122 1898-01-19 14.45 -92.5 -1.5 -10. 123 1905-02-18 15.47 -92.5 22.5 16. 124 1891-02-10 18.00 -92.0 10.0 9. 125 1891-02-20 15.00 -92.0 26.0 23. 126 1914-02-10 16.45 -92.0 26.0 23. 127 1916-02-03 16.30 -92.0 34.0 8. 129 1928-12-25 16.00 -92.0 34.0 8. 129 1928-12-26 16.30 -92.0 35.0 19. 130 1932-01-24 17.10 -92.0 30.0 21. 131 1932-02-06 16.20 -92.0 23.0 11. 132 1936-12-27 16.05 -92.0 27.0 23. 133 1989-02-06 16.50 -92.0 27.0 23. 134 1989-02-07 17.00 -92.0 27.0 25. 135 1874-02-14 15.10 -91.5 4.5 28. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-22 16.35 -91.5 -9.5 7. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -9.5 7. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 -9.5 7. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 18.0 23. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 27.0 23. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.35 -90.5 19.5 38. 150 1899-11-23 16.45 -90.5 9.5 18. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 19.5 38. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 29.5 3. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 3. 155 1889-11-2 17.10 -90.5 16.5 -1. 164 1891-02-06 14.45 -90.0 8.0 -7. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 15.0 4. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 4. 168 1926-03-13 16.05 -90.0 15.0 4. 169 1927-02-05 18.00 -90.0 15.0 4. 161 1949-02-					min.	min.	
122	n.	data	ora	h	prec.	succ.	
123 1905-02-18 15.47 -92.5 22.5 16. 124 1891-02-10 18.00 -92.0 10.0 9. 125 1891-02-20 15.00 -92.0 -21.0 -24. 126 1914-02-10 16.45 -92.0 26.0 23. 127 1916-02-03 16.30 -92.0 34.0 8. 128 1928-12-25 16.00 -92.0 34.0 8. 129 1928-12-26 16.30 -92.0 35.0 19. 130 1932-01-24 17.10 -92.0 30.0 21. 131 1932-02-06 16.20 -92.0 23.0 11. 132 1936-12-27 16.05 -92.0 29.0 19. 133 1989-02-06 16.50 -92.0 27.0 23. 134 1989-02-07 17.00 -92.0 27.0 23. 135 1874-02-14 15.10 -91.5 8.5 8. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -95. 7. 140 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 -95. 7. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 27.0 23. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 -18. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 19.5 38. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 19.5 38. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 154 1891-02-06 14.45 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 15.5 2.5 161 1891-02-06 14.45 -90.0 8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-02 15.30 -90.0 15.0 4. 164 1922-01-11 18.00 -90.0 32.0 20.0 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20.0 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 4. 166 1922-02-12 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.	121	1897-02-17	17.00	-92.5	24.5	15.5	
123 1905-02-18 15.47 -92.5 22.5 16. 124 1891-02-10 18.00 -92.0 10.0 9. 125 1891-02-20 15.00 -92.0 -21.0 -24. 126 1914-02-10 16.45 -92.0 26.0 23. 127 1916-02-03 16.30 -92.0 34.0 8. 128 1928-12-25 16.00 -92.0 34.0 8. 129 1928-12-26 16.30 -92.0 35.0 19. 130 1932-01-24 17.10 -92.0 30.0 21. 131 1932-02-06 16.20 -92.0 23.0 11. 132 1936-12-27 16.05 -92.0 29.0 19. 133 1989-02-06 16.50 -92.0 27.0 23. 134 1989-02-07 17.00 -92.0 27.0 23. 135 1874-02-14 15.10 -91.5 8.5 8. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -95. 7. 140 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 -95. 7. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 27.0 23. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 -18. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 19.5 38. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 19.5 38. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 154 1891-02-06 14.45 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 15.5 2.5 161 1891-02-06 14.45 -90.0 8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-02 15.30 -90.0 15.0 4. 164 1922-01-11 18.00 -90.0 32.0 20.0 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20.0 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 4. 166 1922-02-12 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.	122	1898-01-19	14.45		-1.5	-10.5	
124 1891-02-10 18.00		1905-02-18	15.47			16.5	
125 1891-02-20 15.00 -92.0 -21.0 -24. 126 1914-02-10 16.45 -92.0 26.0 23. 127 1916-02-03 16.30 -92.0 24.0 20. 128 1928-12-25 16.00 -92.0 34.0 8. 129 1928-12-26 16.30 -92.0 35.0 19. 130 1932-01-24 17.10 -92.0 30.0 21. 131 1932-02-06 16.20 -92.0 23.0 11. 132 1936-12-27 16.05 -92.0 29.0 19. 133 1989-02-06 16.50 -92.0 27.0 23. 134 1989-02-07 17.00 -92.0 27.0 25. 135 1874-02-14 15.10 -91.5 8.5 8. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 23.0 28. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 151 1880-01-128 16.55 -90.5 19.5 38. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 16.5 24. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -90.0 15.0 4. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-22 15.30 -90.0 15.0 -1. 164 1897-12-25 18.00 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.0 20.0 37. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 15.0 4. 161 1921-02-16 18.05 -90.0 15.0 4. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						9.0	
126							
127 1916-02-03 16.30 -92.0 24.0 20. 128 1928-12-25 16.00 -92.0 34.0 8. 129 1928-12-26 16.30 -92.0 35.0 19. 130 1932-01-24 17.10 -92.0 30.0 21. 131 1932-02-06 16.20 -92.0 23.0 11. 132 1936-12-27 16.05 -92.0 29.0 19. 133 1989-02-06 16.50 -92.0 27.0 23. 134 1989-02-07 17.00 -92.0 27.0 25. 135 1874-02-14 15.10 -91.5 8.5 8. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -91.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 -13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.35 -90.5 19.5 38. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 16.5 24. 154 1887-12-25 18.00 -90.5 12.5 2. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 23.5 12. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 12. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 23.5 -2. 151 1890-02-19 16.30 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 23.5 -2. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -90.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 15.0 4. 163 1891-02-22 17.00 -90.0 32.0 20. 164 1897-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 18.0 14. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						23.5	
128 1928-12-25 16.00 -92.0 34.0 8. 129 1928-12-26 16.30 -92.0 35.0 19. 130 1932-01-24 17.10 -92.0 30.0 21. 131 1932-02-06 16.20 -92.0 23.0 11. 132 1936-12-27 16.05 -92.0 29.0 19. 133 1989-02-06 16.50 -92.0 27.0 23. 134 1989-02-07 17.00 -92.0 27.0 25. 135 1874-02-14 15.10 -91.5 8.5 8. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 -13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 27.0 23. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 19.5 38. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 16.5 24. 154 1887-12-25 18.00 -90.5 12.5 2. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-26 18.00 -90.0 5.0 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 15.0 4. 163 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 164 1897-02-27 17.10 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 18.0 14. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.							
129 1928-12-26 16.30 -92.0 35.0 19. 130 1932-01-24 17.10 -92.0 30.0 21. 131 1932-02-06 16.20 -92.0 23.0 11. 132 1936-12-27 16.05 -92.0 29.0 19. 133 1989-02-06 16.50 -92.0 27.0 23. 134 1989-02-07 17.00 -92.0 27.0 25. 135 1874-02-14 15.10 -91.5 8.5 8. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -95. 7. 139 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 -13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 27.0 23. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 16.5 24. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 -2. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 23.5 -2. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-22 17.00 -90.0 32.0 20. 164 1897-02-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 19.0 11. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						8.0	
130							
131 1932-02-06 16.20 -92.0 23.0 11. 132 1936-12-27 16.05 -92.0 29.0 19. 133 1989-02-06 16.50 -92.0 27.0 23. 134 1989-02-07 17.00 -92.0 27.0 25. 135 1874-02-14 15.10 -91.5 8.5 8. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 -13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 23.0 28. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 18. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 16.5 24. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 25.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -15.0 -12. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 4. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						21.0	
132 1936-12-27 16.05 -92.0 29.0 19. 133 1989-02-06 16.50 -92.0 27.0 23. 134 1989-02-07 17.00 -92.0 27.0 25. 135 1874-02-14 15.10 -91.5 8.5 8. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-25 16.15 -91.5 -9.5 7. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 18.0 23. 144 1918-02-01 17.00 -91.0 18.0 23.	100						
133 1989-02-06 16.50 -92.0 27.0 23. 134 1989-02-07 17.00 -92.0 27.0 25. 135 1874-02-14 15.10 -91.5 8.5 8. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-25 16.15 -91.5 -1.5 -5. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 -13.0 7. 144 1918-02-21 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 27.0 23.					200		
134 1989-02-07 17.00 -92.0 27.0 25. 135 1874-02-14 15.10 -91.5 8.5 8. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 -5. -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 144 1918-02-21 17.00 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2.							
135 1874-02-14 15.10 -91.5 8.5 8. 136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 144 1918-02-21 17.00 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 144 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2.							
136 1880-01-14 17.10 -91.5 4.5 28. 137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 -13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 23.0 28. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 -18. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 16.5 24. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 23.5 -2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 23.5 -2. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-21 18.00 -90.0 5.0 6. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.							
137 1880-12-03 17.25 -91.5 20.5 -3. 138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 -13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 23.0 28. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 19.5 38. <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>							
138 1882-02-04 16.50 -91.5 -9.5 7. 139 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5. 140 1883-02-25 16.15 -91.5 -31.5 -4. 141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 -13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 23.0 28. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 -18. <							
139 1883-02-22 16.35 -91.5 -1.5 -5.							
140						7.5	
141 1887-01-26 17.15 -91.5 7.5 -5. 142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 -13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 23.0 28. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 19.5 38. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 14.5 0.						-5.5	
142 1894-02-04 16.00 -91.5 9.5 -5. 143 1891-03-09 15.45 -91.0 -13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 23.0 28. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 19.5 38. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 3.5 12. <tr< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-4.5</td></tr<>						-4.5	
143 1891-03-09 15.45 -91.0 -13.0 7. 144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 23.0 28. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 19.5 38. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 3.5 12. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 12.5 2. <tr< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-5.5</td></tr<>						-5.5	
144 1918-02-12 17.10 -91.0 18.0 23. 145 1921-02-21 15.30 -91.0 23.0 28. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 -18. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 3.5 12. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2.							
145 1921-02-21 15.30 -91.0 23.0 28. 146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 -18. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 3.5 12. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 12.5 2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 23.5 10.						7.0	
146 1928-01-08 17.05 -91.0 27.0 23. 147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 -18. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 3.5 12. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 23.5 10.						23.0	
147 1943-02-21 17.00 -91.0 14.0 -2. 148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 -18. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 3.5 12. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 12.5 2. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-10-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 23.5 10.	145	1921-02-21		-91.0	23.0	28.0	
148 1875-12-29 17.10 -90.5 16.5 -1. 149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 -18. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 3.5 12. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6.		1928-01-08				23.0	
149 1876-02-24 16.30 -90.5 19.5 38. 150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 -18. 151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 3.5 12. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 23.5 -2. 158 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 23.5 10. 161 1891-02-21 18.00 -90.0 -80. -7.	147	1943-02-21		-91.0		-2.0	
150 1879-12-26 15.45 -90.5 9.5 -18.	148	1875-12-29	17.10	-90.5	16.5	-1.5	
151 1880-01-28 16.55 -90.5 14.5 0. 152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 3.5 12. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 -50.0 6. 163 1891-02-21 18.00 -90.0 -15.0 -12.	149	1876-02-24	16.30	-90.5	19.5	38.5	
152 1881-07-13 5.00 -90.5 16.5 24. 153 1884-01-14 17.00 -90.5 3.5 12. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-22 15.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 6.0 18.	150	1879-12-26	15.45	-90.5	9.5	-18.5	
153 1884-01-14 17.00 -90.5 3.5 12. 154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-22 15.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 6.0 18.	151	1880-01-28	16.55	-90.5		0.5	
154 1884-12-02 16.15 -90.5 29.5 13. 155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 23.5 10. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-21 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-21 18.00 -90.0 5.0 6. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 32.0 20.	152	1881-07-13	5.00	-90.5	16.5	24.5	
155 1888-01-15 17.15 -90.5 11.5 3. 156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-21 15.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.	153	1884-01-14	17.00	-90.5	3.5	12.5	
156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-21 18.00 -90.0 5.0 6. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 32.0 20. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17.	154	1884-12-02	16.15	-90.5	29.5	13.5	
156 1888-12-17 16.10 -90.5 12.5 2. 157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-21 18.00 -90.0 5.0 6. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 32.0 20. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17.	155	1888-01-15	17.15	-90.5	11.5	3.5	
157 1889-11-23 16.45 -90.5 23.5 -2. 158 1890-02-19 16.30 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-21 15.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. <tr< td=""><td>156</td><td>1888-12-17</td><td>16.10</td><td>-90.5</td><td>12.5</td><td></td></tr<>	156	1888-12-17	16.10	-90.5	12.5		
158 1890-02-19 16.30 -90.5 19.5 17. 159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-22 15.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. <tr< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-2.5</td></tr<>						-2.5	
159 1897-12-25 18.00 -90.5 23.5 10. 160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-22 15.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 6.0 18.						17.5	
160 1908-02-15 15.37 -90.5 2.5 6. 161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-22 15.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 6.0 18. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.							
161 1891-02-06 14.45 -90.0 -8.0 -7. 162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-22 15.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 6.0 18. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						6.5	
162 1891-02-11 18.00 -90.0 5.0 6. 163 1891-02-22 15.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						-7.0	
163 1891-02-22 15.30 -90.0 -15.0 -12. 164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						6.0	
164 1897-12-26 18.30 -90.0 15.0 4. 165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						-12.0	
165 1920-03-01 14.00 -90.0 0.0 12. 166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.							
166 1922-02-12 17.00 -90.0 32.0 20. 167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						12.0	
167 1923-01-31 16.05 -90.0 15.0 17. 168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						20.0	
168 1926-03-13 16.15 -90.0 20.0 37. 169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						17.0	
169 1927-02-05 18.20 -90.0 18.0 14. 170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.							
170 1929-12-14 15.40 -90.0 45.0 19. 171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.						14.0	
171 1945-02-27 17.15 -90.0 19.0 11. 172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.							
172 1949-02-16 18.05 -90.0 6.0 18.							
						0.11	
1/3 1774-01-27 1/,40 -70.0 16.0 31.						18.0	
	1/3	1774-01-29	17.40	-70.0	16.0	31.0	

Tabella 3.11: elenco dei 20 livelli estremali più bassi per decenni, periodi 1872-1879, 1880-1889, 1890-1899, 1900-1909.

1872-1879: 16 livelli più bassi							
				min.	min.		
n.	data	ora	h	prec.	succ.		
1	1874-03-17	15.30	-117.5	-1.5	2.5		
2	1874-03-18	15.45	-114.5	-12.5	13.5		
3	1874-03-16	15.30	-108.5	13.5	-2.5		
4	1874-01-31	15.50	-103.5	18.5	-2.5		
5	1878-02-17	16.15	-103.5	11.5	13.5		
6	1874-01-30	15.35	-102.5	16.5	-13.5		
7	1876-01-26	16.00	-101.5	-1.5	-9.5		
8	1878-01-20	17.30	-101.5	16.5	6.5		
9	1878-02-16	15.45	-101.5	17.5	8.5		
10	1874-02-02	16.50	-100.5	0.5	6.5		
11	1878-01-21	17.15	-100.5	1.5	13.5		
12	1879-12-27	16.00	-100.5	13.5	-8.5		
13	1879-12-28	16.15	-100.5	6.5	-4.5		
14	1874-01-29	15.30	-99.5	-0.5	-20.5		
15	1876-01-27	16.35	-99.5	-1.5	-10.5		
16	1875-12-31	17.15	-98.5	-11.5	-0.5		
17	1878-01-19	16.45	-98.5	17.5	2.5		

	1890-18	99: 20 li	velli più b	assi	
				min.	min.
n.	data	ora	h	prec.	succ
1	1894-02-21	17.25	-105.5	8.5	4.5
2	1896-01-31	17.15	-102.5	5.5	7.5
3	1898-01-22	17.00	-101.5	5.5	3.5
4	1894-02-06	17.00	-99.5	9.5	-5.5
5	1894-02-07	17.20	-99.5	10.5	2.5
6	1898-01-23	17.30	-99.5	10.5	6.5
7	1896-01-30	16.50	-98.5	15.5	6.5
8	1896-02-01	17.50	-98.5	9.5	10.5
9	1898-01-21	16.30	-98.5	0.5	-5.5
10	1891-02-24	16.45	-98.0	-23.0	-25.0
H	1898-01-20	17.45	-97.5	2.5	-7.5
12	1891-01-12	18.15	-97.0	36.0	18.0
13	1891-02-23	16.30	-97.0	-11.0	-20.0
14	1894-02-22	17.10	-96.5	-4.5	4.5
15	1898-01-24	17.45	-96.5	8.5	20.0
16	1894-02-09	7.00	-95.5	9.5	-3.5
17	1897-02-18	17.15	-95.5	17.5	19.5
18	1891-03-08	15.15	-95.0	-15.0	5.0
19	1894-02-20	17.25	-94.5	17.5	10.5
20	1896-01-29	16.30	-94.5	24.5	10.5

	1880-1889: 20 livelli più bassi						
	desi	GU2.	į.	min.	mīn.		
n.	data	ora	h	prec.	succ.		
1	1882-01-18	16.10	-124.5	-8.5	-15.5		
2	1882-01-19	16.05	-122.5	-13.5	-3.5		
3	1882-01-17	14.35	-119.5	-12.5	-14.5		
4	1885-07-21	12.40	-114.5	-2.5	19.5		
5	1882-01-20	16.20	-112.5	-8.5	3.5		
6	1882-02-01	15.25	-108.5	2.5	-6.5		
7	1880-01-12	16.15	-107.5	9.5	-4.5		
8	1880-01-13	16.45	-104.5	0.5	-1.5		
9	1882-02-03	16.05	-104.5	-15.5	-0.5		
10	1880-01-11	15.30	-102.5	12.5	2.5		
11	1882-01-21	17.00	-101.5	-4.5	2.5		
12	1882-02-02	15.30	-101.5	-15.5	-11.5		
13	1882-02-18	16.15	-101.5	7.5	12.5		
14	1884-01-13	17.10	-101.5	31.5	2.5		
15	1888-01-13	16.25	-100.5	20.5	-0.5		
16	1880-03-10	15.50	-99.5	4.5	9.5		
17	1882-02-17	15.45	-99.5	11.5	15.5		
18	1883-02-23	16.15	-99.5	-6.5	-8.5		
19	1880-01-29	17.00	-98.5	5.5	-1.5		
20	1883-02-24	16.35	-98.5	-21.5	-6.5		
21	1889-01-29	15.20	-98.5	9.5	5.5		

1900-1909: 20 livelli più bassi								
	desi	2		min.	min			
n.	data	ora	h	prec.	succ			
1	1907-01-15	17.15	-98.0	28.0	3.0			
2	1907-01-16	17.43	-97.0	15.0	12.0			
3	1905-02-06	17.08	-93.5	5.5	11.5			
4	1905-02-18	15.47	-92.5	22.5	16.5			
5	1908-02-15	15.37	-90.5	2.5	6.5			
6	1908-01-18	16.26	-88.5	12.5	1.5			
7	1907-01-17	18.12	-88.0	11.0	2.0			
8	1908-01-17	15.58	-87.5	12.5	2.5			
9	1908-05-31	4.38	-87.5	22.5	-0.5			
10	1907-01-18	18.08	-87.0	-4.0	6.0			
11	1909-02-21	16.50	-87.0	23.0	29.0			
12	1905-12-26	16.34	-86.5	31.5	16.5			
13	1908-01-21	17.30	-86.5	11.5	0.5			
14	1906-01-09	16.13	-86.1	46.4	47.3			
15	1909-02-20	16.25	-86.0	29.3	30.5			
16	1905-02-17	15.14	-85.5	7.5	9.5			
17	1902-01-22	16.57	-84.5	14.5	5.5			
18	1902-01-23	17.30	-84.5	20.5	10.5			
19	1903-01-26	16.45	-84.5	2.5	-2.5			
20	1903-01-27	16.38	-84.5	6.5	-4.5			
21	1903-01-28	17.30	-84.5	11.5	5.5			
22	1905-12-25	16.08	-84.5	29.5	12.5			

Tabella 3.12: elenco dei 20 livelli estremali più bassi per decenni, periodi 1910-1919, 1920-1929, 1930-1939, 1940-1949.

1910-1919: 20 livelli più bassi							
				min.	min.		
n.	data	ora	h	prec.	succ.		
1	1916-01-22	17.10	-96.0	11.0	13.0		
2	1916-01-23	17.05	-94.0	3.0	7.5		
3	1911-01-20	16.15	-93.0	-28.0	-34.0		
4	1914-02-10	16.45	-92.0	26.0	23.5		
5	1916-02-03	16.30	-92.0	24.0	20.5		
6	1918-02-12	17.10	-91.0	18.0	23.0		
7	1916-02-02	16.10	-88.0	17.0	14.5		
8	1914-02-09	16.15	-87.5	21.5	20.0		
9	1914-02-11	17.00	-87.5	26.5	29.5		
10	1911-01-19	19.30	-87.0	-22.0	-22.0		
11	1918-02-11	16.35	-87.0	22.0	24.0		
12	1913-02-07	17.20	-86.0	24.0	16.0		
13	1912-01-03	15.50	-85.0	999.0	-56.0		
14	1912-07-14	4.48	-85.0	44.0	25.5		
15	1913-01-09	17.12	-85.0	18.0	14.0		
16	1913-03-05	15.50	-85.0	12.0	15.5		
17	1916-01-04	16.30	-85.0	35.5	22.0		
18	1913-01-08	17.22	-84.5	29.0	16.0		
19	1911-02-16	16.04	-84.0	-24.0	-25.0		
20	1912-01-02	15.00	-84.0	999.0	-85.0		
21	1912-12-22	15.55	-84.0	36.0	19.0		
22	1918-02-10	16.10	-84.0	22.0	22.0		
23	1918-02-13	17.30	-84.0	14.0	27.0		
24	1918-02-24	15.20	-84.0	-1.0	27.0		

				min.	min
n.	data	ora	h	prec.	succ
1	1934-02-14	16.10	-121.0	-3.0	6.0
2	1932-02-21	16.20	-113.0	22.0	2.0
3	1934-02-13	16.05	-113.0	24.0	4.0
4	1935-03-30	13.15	-111.5	-2.0	21.0
5	1934-02-15	16.25	-108.0	-1.0	14.0
6	1932-02-22	16.20	-105.0	20.0	12.0
7	1934-02-16	16.55	-101.0	-9.0	22.0
8	1931-12-25	16.15	-97.0	19.0	5.0
9	1932-02-23	17.15	-96.0	11.0	23.
10	1932-02-24	17.20	-96.0	3.0	23.
11	1931-12-24	16.10	-94.0	24.0	8.
12	1931-12-26	16.50	-93.0	11.0	4.
13	1932-01-22	15.50	-93.0	29.0	20.
14	1932-12-27	16.50	-93.0	26.0	15.
15	1932-01-24	17.10	-92.0	30.0	21.
16	1932-02-06	16.20	-92.0	23.0	11.
17	1936-12-27	16.05	-92.0	29.0	19.
18	1934-02-12	15.25	-89.0	17.0	21.
19	1937-01-11	15.40	-88.0	20.0	16.
20	1935-03-31	13.45	-87.0	-9.0	52.
21	1936-12-26	15.50	-87.0	39.0	16.0

	1920-19	1920-1929: 20 livelli più bassi						
				min.	min.			
n.	data	ora	h	prec.	succ.			
1	1928-02-23	17.10	-113.0	2.0	33.0			
2	1928-01-07	16.50	-101.0	36.0	15.0			
3	1926-03-11	14.20	-100.0	15.0	12.0			
4	1928-02-22	17.25	-97.0	27.0	7.0			
5	1925-01-23	15.55	-96.0	21.0	13.0			
6	1928-02-21	17.00	-96.0	36.0	6.0			
7	1925-01-22	15.10	-95.0	15.0	6.0			
8	1928-12-25	16.00	-92.0	34.0	8.0			
9	1928-12-26	16.30	-92.0	35.0	19.0			
10	1921-02-21	15.30	-91.0	23.0	28.0			
11	1928-01-08	17.05	-91.0	27.0	23.0			
12	1920-03-01	14.00	-90.0	0.0	12.0			
13	1922-02-12	17.00	-90.0	32.0	20.0			
14	1923-01-31	16.05	-90.0	15.0	17.0			
15	1926-03-13	16.15	-90.0	20.0	37.0			
16	1927-02-05	18.20	-90.0	18.0	14.0			
17	1929-12-14	15.40	-90.0	45.0	19.0			
18	1920-03-02	14.45	-89.0	8.0	21.0			
19	1925-01-24	16.30	-89.0	23.0	19.0			
20	1929-01-21	14.10	-89.0	23.0	2.0			
21	1929-01-22	14.35	-89.0	22.0	16.0			

				min.	min.
n.	data	ora	h	prec.	succ
ī	1940-02-21	14.30	-103.0	17.0	42.0
2	1943-02-22	18.00	-98.0	16.0	0.0
3	1949-01-29	16.30	-98.0	8.0	5.0
4	1943-12-28	17.20	-96.0	31.0	14.0
5	1943-02-21	17.00	-91.0	14.0	-2.0
6	1945-02-27	17.15	-90.0	19.0	11.0
7	1949-02-16	18.05	-90.0	6.0	18.0
8	1940-02-22	15.20	-89.0	6.0	48.0
9	1942-06-02	6.30	-87.0	32.0	27.0
10	1943-02-23	18.10	-87.0	6.0	12.0
11	1943-03-04	15.10	-87.0	23.0	22.0
12	1943-03-05	15.30	-87.0	17.0	28.0
13	1949-01-28	16.20	-87.0	10.0	7.0
14	1943-12-27	17.15	-86.0	36.0	16.
15	1949-01-30	17.00	-86.0	7.0	12.
16	1944-01-27	18.50	-85.0	31.0	32.
17	1943-12-29	17.45	-83.0	22.0	21.0
18	1943-03-03	14.30	-82.0	19.0	17.0
19	1944-01-28	18.40	-82.0	22.0	33.0
20	1948-03-08	15.30	-82.0	10.0	17.0

Tabella 3.13: elenco dei 20 livelli estremali più bassi per decenni, periodi 1950-1959, 1960-1969, 1970-1979, 1980-1989.

	1950-19	59: 20 liv	elli più b	assi	
				min.	min.
n.	data	ora	h	prec.	succ.
1	1953-03-15	16.35	-86.0	23.0	17.0
2	1950-02-02	16.45	-84.0	39.0	35.0
3	1956-12-18	17.10	-81.0	40.0	23.0
4	1953-03-16	16.35	-80.0	14.0	30.0
5	1958-02-04	16.35	-80.0	30.0	36.0
6	1959-02-18	13.10	-80.0	-4.0	-12.0
7	1959-02-19	13.50	-80.0	-7.0	2.0
8	1959-02-23	16.40	-79.0	21.0	30.0
9	1953-03-13	15.30	-77.0	33.0	36.0
10	1954-01-18	16.40	-76.0	38.0	32.0
11	1959-01-26	18.10	-76.0	55.0	28.0
12	1953-03-16	5.05	-75.0	17.0	14.0
13	1954-01-19	16.50	-75.0	28.0	33.0
14	1958-02-03	16.25	-75.0	41.0	30.0
15	1950-02-17	17.25	-74.0	35.0	30.0
16	1950-02-18	17.20	-74.0	36.0	35.0
17	1950-05-30	3.55	-74.0	53.0	14.0
18	1953-02-28	16.45	-74.0	34.0	26.0
19	1953-11-20	16.10	-74.0	47.0	25.0
20	1956-12-19	17.45	-74.0	36.0	26.0

				min.	mir	
n.	data	ora	h	prec.	succ	
1	1976-01-16	17.00	-83.0	41.0	35.0	
2	1971-12-17	16.00	-80.0	34.0	16.0	
3	1978-01-07	15.25	-76.0	32.0	33.0	
4	1974-12-28	16.15	-75.0	48.0	47.0	
5	1972-12-21	17.20	-73.0	41.0	29.0	
6	1972-12-22	17.50	-73.0	40.0	28.0	
7	1974-12-31	18.20	-73.0	38.0	37.0	
8	1976-01-17	16.55	-73.0	48.0	55.0	
9	1975-02-26	16.35	-72.0	41.0	59.0	
10	1976-01-18	17.15	-72.0	42.0	56.0	
11	1972-12-18	15.15	-70.0	45.0	29.0	
12	1976-02-28	16.00	-69.0	20.0	30.0	
13	1971-12-18	16.35	-68.0	40.0	28.0	
14	1976-02-27	15.25	-68.0	22.0	20.0	
15	1971-11-03	16.50	-67.0	62.0	30.0	
16	1971-12-16	15.50	-67.0	39.0	16.0	
17	1972-12-23	18.10	-67.0	32.0	35.0	
18	1977-07-02	5.20	-67.0	59.0	46.0	
19	1971-12-15	15.30	-66.0	32.0	14.0	
20	1971-12-19	17.25	-66.0	39.0	28.0	
21	1977-12-26	17.00	-66.0	42.0	35.0	
22	1978-01-08	16.25	-66.0	48.0	42.0	
23	1979-12-03	16.15	-66.0	46.0	28.0	

	1960-19	69: 20 liv	elli più b	assi	
				min.	min.
n.	data	ora	h	prec.	succ.
Ī	1964-01-28	16.35	-86.0	24.0	15.0
2	1964-01-27	15.50	-82.0	30.0	15.0
3	1963-12-29	16.15	-79.0	38.0	21.0
4	1964-01-26	15.35	-77.0	30.0	10.0
5	1963-12-30	17.00	-75.0	48.0	30.0
6	1962-02-14	14.50	-72.0	46.0	42.0
7	1963-01-25	17.30	-72.0	43.0	26.0
8	1964-01-17	18.00	-72.0	26.0	22.0
9	1964-02-10	15.20	-72.0	22.0	13.0
10	1963-12-28	15.45	-71.0	46.0	8.0
II.	1964-01-25	14.50	-71.0	25.0	1.0
12	1968-01-31	17.50	-70.0	38.0	35.0
13	1967-02-24	17.00	-69.0	58.0	65.0
14	1962-02-04	17.00	-68.0	55.0	40.0
15	1963-12-31	17.35	-68.0	48.0	29.0
16	1968-01-30	17.20	-68.0	49.0	38.0
17	1964-02-11	16.00	-66.0	28.0	28.0
18	1964-11-19	16.50	-66.0	70.0	41.0
19	1962-02-06	17.50	-64.0	44.0	51.0
20	1963-01-24	17.00	-64.0	52.0	30.0
21	1963-01-27	18.40	-64.0	62.0	28.0
22	1964-02-09	15.15	-64.0	22.0	4.0
23	1964-11-20	17.00	-64.0	56.0	44.0
24	1967-01-28	18.30	-64.0	45.0	42.0
25	1968-01-19	18.30	-64.0	22.0	35.0
26	1968-03-27	15.50	-64.0	16.0	32.0

				min.	min
n.	data	ora	h	prec.	succ
1	1989-02-06	16.50	-92.0	27.0	23.0
2	1989-02-07	17.00	-92.0	27.0	25.0
3	1989-02-08	17.40	-80.0	24.0	36.0
4	1989-02-05	16.20	-79.0	34.0	27.0
5	1981-01-05	16.05	-74.0	40.0	22.0
6	1989-01-21	16.45	-73.0	38.0	27.0
7	1989-02-04	15.50	-73.0	31.0	28.0
8	1982-02-10	17.40	-72.0	31.0	37.0
9	1980-12-10	18.00	-70.0	48.0	24.0
10	1982-02-09	17.30	-70.0	42.0	36.0
11	1982-12-31	17.35	-70.0	57.0	45.0
12	1984-01-18	16.50	-69.0	64.0	56.0
13	1989-01-19	15.45	-69.0	19.0	15.0
14	1982-02-07	16.20	-68.0	42.0	36.0
15	1989-01-20	16.10	-68.0	35.0	27.0
16	1988-02-16	16.55	-66.0	70.0	43.0
17	1988-02-17	17.05	-66.0	68.0	71.0
18	1982-05-25	6.10	-65.0	64.0	33.0
19	1983-01-27	16.15	-65.0	39.0	35.0
20	1983-01-28	17.00	-65.0	55.0	42.0
21	1983-01-29	17.25	-65.0	62.0	53.0
22	1983-02-24	15.00	-65.0	35.0	34.0
23	1989-01-18	15.00	-65.0	25.0	9.0
24	1989-02-19	16.20	-65.0	34.0	36.0

Tabella 3.14: elenco dei 20 livelli estremali più bassi per decenni, periodi 1990-1999, 2000-2004.

	1990-1999: 20 livelli più bassi												
				min.	min.								
n.	data	ora	h	prec.	succ.								
ī	1994-01-29	17.40	-90.0	16.0	31.0								
2	1993-02-07	17.00	-85.0	35.0	33.0								
3	1991-01-29	16.25	-84.0	38.0	27.0								
4	1991-01-30	17.05	-84.0	45.0	39.0								
5	1990-01-11	17.00	-82.0	39.0	27.0								
6	1990-01-12	17.25	-81.0	32.0	28.0								
7	1990-03-07	14.35	-81.0	20.0	19.0								
8	1991-01-31	17.25	-81.0	39.0	44.0								
9	1990-01-10	16.35	-80.0	32.0	20.0								
10	1992-03-04	16.15	-80.0	10.0	24.0								
11	1993-02-05	16.05	-80.0	33.0	31.0								
12	1993-02-06	16.35	-80.0	32.0	39.0								
13	1990-03-08	14.55	-77.0	16.0	36.0								
14	1992-03-03	15.45	-76.0	17.0	22.0								
15	1992-03-05	16.40	-76.0	8.0	27.0								
16	1993-02-08	17.30	-76.0	28.0	36.0								
17	1990-01-13	17.45	-74.0	25.0	27.0								
18	1992-01-06	17.30	-74.0	30.0	20.0								
19	1993-01-07	16.15	-73.0	43.0	35.0								
20	1993-01-08	16.50	-73.0	44.0	39.0								

	2000-20	04: 10 liv	eiii piu bi		
				min.	min.
n.	data	ora	h	prec.	succ.
I	2004-01-22	17.30	-72.0	62.0	49.0
2	2000-02-05	17.05	-69.0	43.0	32.0
3	2002-01-11	15.55	-69.0	40.0	28.0
4	2000-02-04	16.45	-68.0	43.0	32.0
5	2002-01-12	16.15	-68.0	37.0	29.0
6	2003-03-17	16.05	-68.0	37.0	44.0
7	2002-01-01	18.30	-65.0	68.0	37.0
8	2003-03-18	16.50	-64.0	40.0	49.0
9	2000-02-06	17.25	-63.0	32.0	43.0
10	2002-01-10	15.15	-63.0	37.0	20.0
11	2004-02-06	17.00	-63.0	43.0	51.0





Capitolo 4 Statistiche decennali



Capitolo 4 Statistiche decennali Negli studi sull'andamento del fenomeno delle maree a Venezia si utilizza sovente il decennio come base statistica per misurare la frequenza e la variabilità degli eventi. Finora in questo lavoro abbiamo presentato alcuni confronti tra statistiche decennali, scegliendo i decenni che ci sembravano più significativi (cfr. ad esempio Figg. 2.7, 2.8, 2.10, 2.11, 3.16-3.19), senza però compiere uno studio sistematico decennio per decennio. Poi abbiamo analizzato nel capitolo precedente l'andamento su base decennale delle frequenze di eventi di marea di altezza notevole. In questo capitolo invece sono raccolti i risultati di un'analisi sistematica fatta su tutti i decenni che vanno dal 1872-1879 fino al 1990-1999. Si tratta quindi di 13 decenni (il primo incompleto, comprendente solo 8 anni): per ognuno di essi, nelle Figg. 4.1-4.7 è riportata la distribuzione delle frequenze degli estremali, massimi e minimi insieme, suddivise in intervalli di 10 cm di altezza. Osservando gli istogrammi, oltre allo spostamento delle distribuzioni verso valori più alti del livello del mare, si nota anche come essi siano caratterizzati dalla tipica forma che lascia intuire la presenza di due fenomeni sovrapposti, i massimi e minimi rispettivamente. Il decennio 1880-89 è l'unico che si caratterizza per la presenza di un solo massimo della distribuzione invece dei consueti due. Le Tabelle 4.1-4.9, invece, permettono di risalire ai valori numerici delle frequenze e delle frequenze cumulate. Sono riportate, infatti, le frequenze cumulate dei livelli massimo e minimo insieme e presi singolarmente. Le tabelle si riferiscono sia a frequenze cumulate di livelli maggiori o uguali di una soglia prefissata sia minori di una soglia prefissata. Le seconde sono facilmente ricavabili dalle prime ma, per chiarezza, si è preferito riportarle. La penultima colonna delle tabelle riporta la frequenza totale sul periodo complessivo, dal 1872 al 2004, mentre l'ultima riporta lo stesso totale, ma, normalizzato dividendo per il numero totale di anni, 133: si ha così il valore della frequenza media annuale; quando questa è minore di 1 viene riportata esplicitamente la frazione di unità che può essere letta come il periodo medio di ritorno di un evento del tipo in esame. Così una frazione 1/5.5 indica che in media la frequenza dell'evento è di una volta ogni 5.5 anni. Chiaramente quando la frazione riportata è 1/133 significa che l'evento si è verificato una sola volta, come ad esempio l'unico livello superiore a 170 (i 194 cm del 4 novembre 1966), e la frazione non va interpretata come un periodo di ritorno, che potrebbe essere più esteso dell'intervallo di tempo qui considerato. Nell'ultima riga è trascritto il livello medio della variabile per ogni decennio e, per le frequenze, il totale del numero di eventi per ogni decennio. La Tabella 4.1 suggerisce alcune considerazioni: in primo luogo si osserva che livelli sopra i 150 cm si sono verificati solo a partire dal 1950 in poi. Inoltre i decenni dal 1960-69 al 1990-99 evidenziano una tendenza decrescente per i livelli sopra i 140 cm, passati da 3 per decennio negli anni 1960-69 a uno nel periodo 1990-99. Livelli meno estremi, come per esempio quelli sopra i 120 cm, sono invece stabili nell'arco dello stesso periodo, oscillando tra le 12 e le 14 volte per decennio. Il periodo 1990-99 è caratterizzato anche da una crescita dei livelli di marea sostenuta: abbiamo 44 casi di livelli pari o maggiori di 110 cm, contro una media di circa 30 nei tre decenni precedenti, e 527 casi di livello pari o maggiore di 80 cm, contro una media di 460 nei tre decenni precedenti. Per quanto concerne i primi decenni, si nota una rimarchevole stabilità dal 1870 al 1929 per il numero di livelli pari o maggiori di 100 cm che ammontano a circa 8 per decennio in media. Un confronto tra gli anni 1880-89 e 1990-99 ci mostra come i livelli sopra i 110 cm sono passati da 2 a 44, quelli sopra gli 80 cm da 24 a 527, e quelli sopra i 60 cm da 220 a 2464. Questo confronto è però un poco fuorviante e mostra una situazione peggiore di quanto non si osservi con un confronto più approfondito che tenga in considerazione più decenni, effettuando per le frequenze la media tra i vari decenni, come è stato fatto nella Tabella 3.1 del capitolo precedente. Mentre la

Tabella 4.2 riproduce essenzialmente quanto visto in Tabella 4.1, altri spunti di riflessione li suggerisce la Tabella 4.3 dove sono riportate le frequenze cumulate dei minimi maggiori o uguali ad altezze prefissate. Si nota, infatti, come si sia verificato un solo caso di altezza superiore a 110 cm in occasione dell'alluvione del 1966; si sono presentati, invece, 4 casi maggiori o pari a 100 cm, e tutti dopo il 1960, e 7 casi maggiori o pari a 90, di cui uno nel primo decennio, 4 dal 1960 al 1999, e 2 dal 2000 al 2004. Il decennio 1880-89 è particolare in quanto non si verificarono casi di minimi superiori a 50 cm contrariamente a tutti gli altri decenni. Per tale decennio si registra il livello più basso della media dei minimi pari a -31.3 cm. Il periodo 1960-69, oltre che dalla presenza del massimo livello raggiunto da un minimo, si caratterizza, anche, per una elevata frequenza dei minimi pari o superiori a 40 e 50 cm, frequenza che ha raggiunto livelli mai più ripetuti nei decenni seguenti dove la situazione sembra essersi stabilizzata su frequenze inferiori. La Tabella 4.4 mostra invece le frequenze cumulate di massimi e minimi minori di altezze prefissate. Si osserva anche qui un cambiamento nell'ultimo decennio rispetto ai tre precedenti: i livelli inferiori a -50 sono 245 contro una media di 174 nei tre decenni precedenti, quelli inferiori a -60 sono 83 contro una media di 42 e quelli sotto i -70 sono 24 contro una media di circa 10. Dei 159 casi sotto i -90 cm solo due si sono verificati dopo il 1950!. Interessante notare che negli anni '30, nonostante una già chiara tendenza alla diminuzione della frequenza di livelli molto bassi (675 sotto i -50 cm contro i 910 del decennio precedente), si presentano ben 4 casi sotto i -110 cm, dei 12 occorsi dal 1872 a oggi. Il decennio 1880-89 si conferma il periodo con le maggiori frequenze di livelli molto bassi con 48 casi sotto i -90 cm. La Tabella 4.5 suggerisce ulteriori considerazioni riguardo alle frequenze dei massimi: dal 1950 in poi si hanno solo 3 casi sotto i -20 cm, dei 221 totali, e dal 1930 non si verificano casi sotto i -30 cm. Si hanno 10 casi in tutto sotto i -40 cm, tutti tra il 1872 e il 1929. La Tabella 4.6 non fornisce nuovi spunti, ricalcando quanto già visto in Tabella 4.4.

Le Tabelle 4.7-4.9 riportano le frequenze dei massimi e minimi, insieme e presi singolarmente, suddivise per intervalli di 10 cm. Da esse si può osservare come il picco di massima frequenza sia stabilmente nell'intervallo tra 50 e 60 cm per i massimi dal 1960 a oggi, e tra -10 cm e 0 per i minimi dal 1940 a oggi. Un altro fatto degno di nota è che per la prima volta dal 1872, nel decennio 1990-99 il picco di massima frequenza dei minimi ha fatto registrare più di 1200 eventi. Uno sguardo d'insieme alle tabelle e agli istogrammi finora analizzati ci fa comprendere come non sia possibile ottenere una raffigurazione corretta dell'andamento del livello marino a Venezia qualora si voglia considerare il periodo 1872-2004 come un tutt'uno e nemmeno quando si cerchi di estrapolare dai dati un andamento uniforme nel corso del periodo in esame come quando si cerca un'unica retta che descriva in maniera approssimata il crescere del livello medio. Questo perchè dall'analisi dei dati è estremamente chiaro il fatto che sussistono almeno tre fasi ben distinte: una prima fase, dagli inizi agli anni '30, in cui la situazione è rimasta abbastanza stabile con una lenta evoluzione verso la crescita del livello; una seconda fase, di crescita rapida, che si conclude attorno alla fine degli anni '60 quando incomincia la terza fase in cui le statistiche dimostrano una notevole stabilizzazione dei livelli, fatto salvo l'ultimo decennio (Carbognin e Taroni 1996). Una statistica corretta sui tempi di ritorno di eventi notevoli dovrà quindi inevitabilmente tenere conto di questa evoluzione.

Le Tabelle 4.10-4.16 riassumono, analogamente alla Tabella 2.2, per ogni decennio quelli che sono i principali dati statistici. Sono state calcolate le medie dei massimi, dei minimi, e il livello medio (inteso come media di massimi e minimi); il massimo tra i massimi (indicato come max [max]), il minimo tra i minimi (min [min]), il

minimo tra i massimi (min [max]), e il massimo tra i minimi (max [min]); per ognuno di essi è riportato anche l'anno relativo al dato indicato nella riga precedente. Poi sono state calcolate le escursioni massime, sia dal minimo al massimo che viceversa (indicate con max [min->max] e max (max->min] rispettivamente), con i relativi anni di riferimento. È stata anche calcolata la massima escursione assoluta intesa come differenza del valore massimo tra i massimi e del minimo tra i minimi (indicata come max-min). Il tutto è calcolato per ogni singolo mese e per il totale del decennio. Oltre alle predette variabili vi sono riassunti i dati relativi al numero di estremali ove sono evidenziati i presunti dati mancanti.



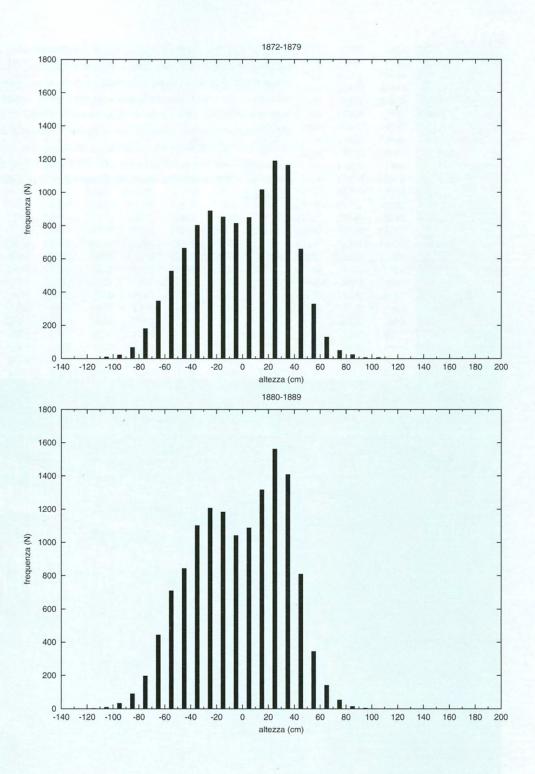


Figura 4.1: Frequenze dei livelli di massimo e minimo, su base decennale. Periodi 1872-1879 (in alto) e 1880-1889 (in basso).

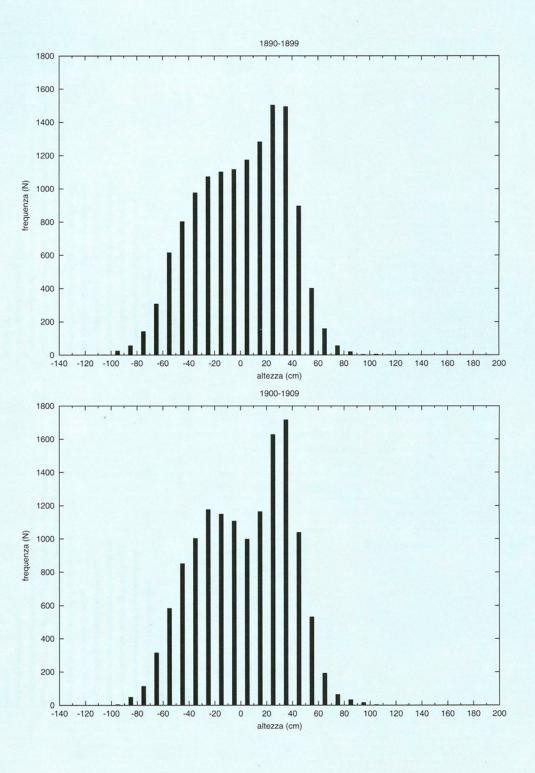


Figura 4.2: Frequenze dei livelli di massimo e minimo, su base decennale. Periodi 1890-1899 (in alto) e 1900-1909 (in basso).

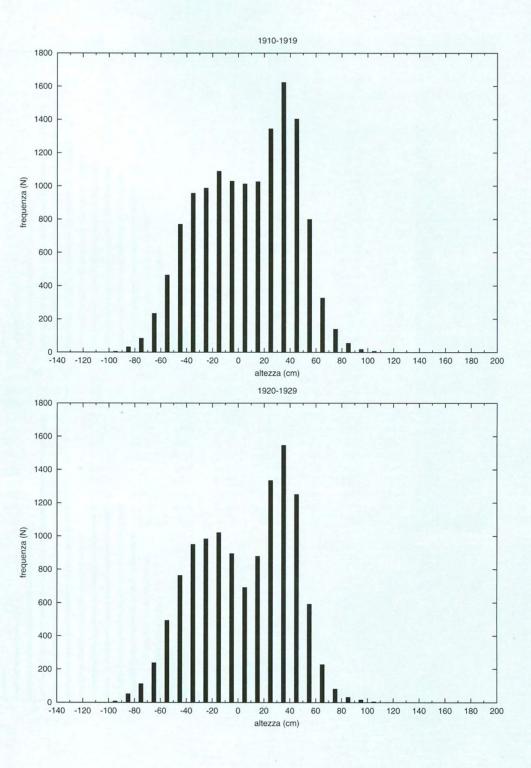


Figura 4.3: Frequenze dei livelli di massimo e minimo, su base decennale. Periodi 1910-1919 (in alto) e 1920-1929 (in basso).

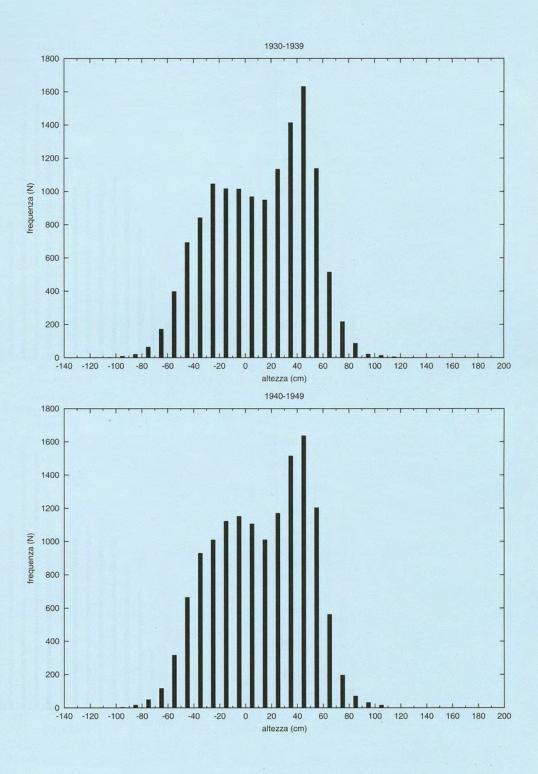


Figura 4.4: Frequenze dei livelli di massimo e minimo, su base decennale. Periodi 1930-1939 (in alto) e 1940-1949 (in basso).

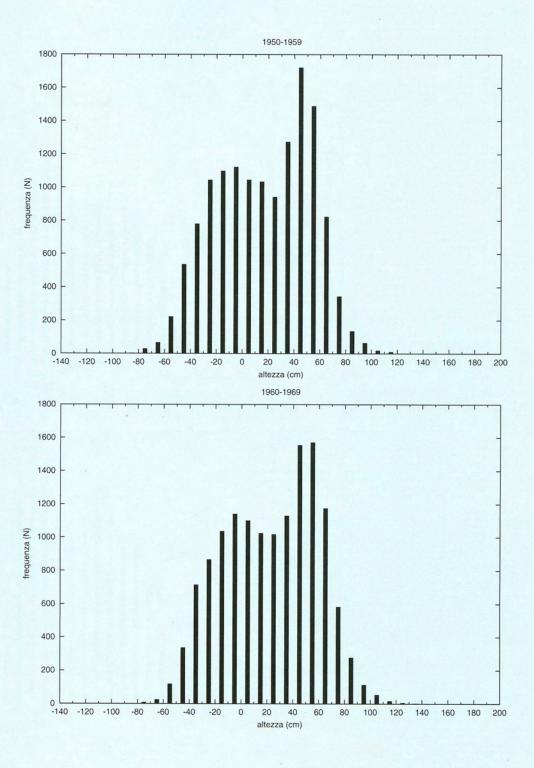


Figura 4.5: Frequenze dei livelli di massimo e minimo, su base decennale. Periodi 1950-1959 (in alto) e 1960-1969 (in basso).

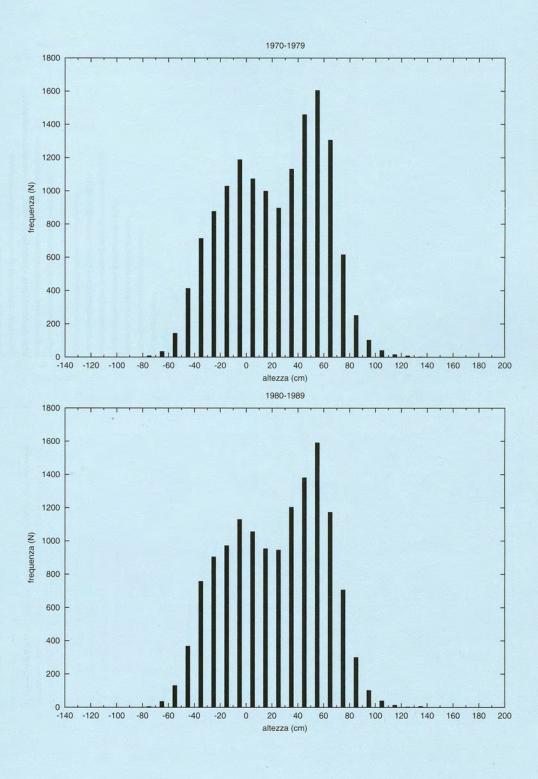


Figura 4.6: Frequenze dei livelli di massimo e minimo, su base decennale. Periodi 1970-1979 (in alto) e 1980-1989 (in basso).

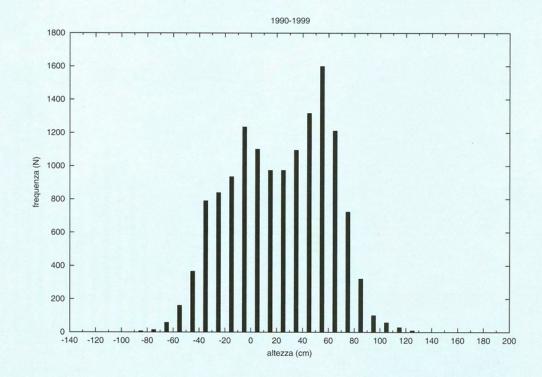


Figura 4.7: Frequenze dei livelli di massimo e minimo, su base decennale. Periodio 1990-1999.

alt.	1872	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1872	1872
(cm) ≥	1879	1889	1899	1909	1919	1929	1939	1949	1959	1969	1979	1989	1999	2004	2004
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1/133
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ъ	0	0	0	1.	1/133
170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1/133
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	2	1/66.5
150	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	4	1/33.2
140	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	2	- 1	T	11	1/12.1
130	1	0	0	0	1	0	1	2	1	6	5	8	3	31	1/4.29
120	2	1	0	1	1	0	2	4	2	13	14	12	14	78	1/1.70
110	4	2	3	2	3	3	8	5	13	31	31	26	44	203	1.5
100	11	3	9	6	1.1	9	22	22	33	86	72	67	103	535	4
90	18	8	13	23	30	26	44	55	98	201	176	170	205	1253	9.4
80	43	24	34	57	86	59	131	127	234	479	429	471	527	3125	23.5
70	93	78	91	123	227	142	349	324	579	1063	1046	1179	1252	7508	56.5
60	224	220	251	316	555	371	865	887	1403	2239	2353	2353	2464	16122	121.2
50	554	566	654	849	1355	964	2004	2091	2892	3811	3959	3945	4065	30089	226.2
40	1215	1377	1552	1890	2759	2217	3636	3728	4613	5366	5419	5327	5383	47482	357
30	2379	2786	3048	3608	4383	3764	5050	5244	5887	6497	6551	6532	6479	65710	494.1
20	3570	4349	4553	5237	5728	5100	6185	6415	6829	7516	7449	7479	7454	81836	615.3
10	4588	5667	5837	6402	6755	5980	7135	7426	7863	8542	8449	8434	8429	95975	721.6
0	5439	6756	7012	7402	7769	6673	8104	8533	8909	9644	9523	9492	9531	109811	825.6
-10	6255	7799	8129	8511	8799	7569	9120	9685	10031	10786	10712	10623	10767	124383	935.2
-20	7109	8983	9232	9662	9888	8591	10138	10808	11130	11824	11742	11596	11703	138449	1041
-30	7999	10191	10306	10840	10876	9575	11185	11819	12175	12691	12620	12502	12543	151765	1141.1
-40	8802	11294	11283	11844	11833	10526	12028	12749	12956	13407	13335	13261	13334	163391	1228.5
-50	9468	12138	12087	12696	12604	11291	12722	13415	13493	13744	13749	13630	13701	171636	1290.5
-60	9996	12849	12704	13280	13069	11785	13121	13732	13716	13863	13894	13762	13863	176581	1327.7
-70	10344	13294	13013	13596	13303	12024	13294	13850	13783	13889	13929	13799	13922	179001	1345.9
-80	10526	13492	13156	13711	13388	12137	13359	13900	13812	13898	13938	13805	13938	180022	1353.5
-90	10594	13583	13214	13760	13421	12190	13380	13918	13815	13900	13939	13805	13946	180427	1356.6
-100	10617	13617	13240	13765	13427	12199	13390	13922	13815	13900	13939	13807	13946	180546	1357.5
-110	10628	13627	13243	13765	13427	12200	13393	13923	13815	13900	13939	13807	13946	180575	1357.7
-120	10630	13630	13243	13765	13427	12201	13396	13923	13815	13900	13939	13807	13946	180584	1357.8
-130	10630	13632	13243	13765	13427	12201	13397	13923	13815	13900	13939	13807	13946	180587	1357.8
-140	10630	13632	13243	13765	13427	12201	13397	13923	13815	13900	13939	13807	13946	180587	1357.8
h	-1.7	-2.9	0.1	2.1	6.6	3.5	10.4	11.3	16.0	21.9	21.5	22.0	21.8	11.2	

leggi h

Tabella 4.1:
frequenze cumulate di massimi e minimi,
suddivise per decennio, maggiori o uguali ad
altezze fissate. Le ultime due colonne
mostrano la frequenza sull'intero periodo,
assoluta e divisa per il numero di anni totale
(133), rispettivamente. L'ultima riga riporta il
livello medio (in cm) calcolato per decennio.

alt.	1872 1879	1880 1889	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1872	1872
(cm) ≥ 200			1899	1909	1919	1929	1939	1949	1959	1969	1979	1989	1999	2004	2004
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
222		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		1/133
180	0	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1/133
	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		1/133
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1/66.
50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		1	0	4	1/33.
140	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	2	- 1	1	11	1/12.
30	1	0	0	0	1	0	1	2	1	6	5	8	3	31	1/4.2
20	2	1	0	- 1	1	0	2	4	2	13	14	12	14	78	1/1.70
110	4	2	3	2	3	3	8	5	13	30	31	26	44	202	1.3
100	11	3	9	6	11	9	22	22	33	85	70	67	102	531	
90	17	8	13	23	30	26	44	55	98	200	174	170	204	1246	9.
30	42	24	34	56	86	59	131	126	233	477	426	469	524	3107	23.
70	91	78	91	121	226	142	349	323	575	1056	1037	1170	1245	7461	56.
0	222	220	250	314	554	369	864	883	1392	2218	2337	2332	2453	16018	120.
0	547	566	650	844	1349	961	1996	2080	2870	3737	3909	3897	4023	29770	223.
10	1202	1374	1539	1874	2734	2204	3601	3689	4524	5197	5296	5219	5267	46611	350.
30	2345	2769	3004	3558	4302	3726	4948	5132	5686	6107	6217	6191	6159	63391	476.
20	3459	4276	4427	5106	5506	4993	5896	6079	6367	6650	6686	6630	6639	76126	572.4
0	4343	5466	5507	6054	6184	5662	6432	6638	6732	6870	6899	6831	6868	83944	631.
)	4883	6226	6150	6560	6516	5950	6617	6875	6862	6927	6958	6887	6942	87825	660.
10	5147	6631	6470	6790	6647	6065	6676	6929	6896	6947	6968	6899	6968	89512	67:
20	5264	6763	6578	6854	6694	6086	6693	6953	6906	6949	6970	6903	6972	90064	677.
30	5303	6804	6610	6871	6709	6098	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90239	678.5
40	5312	6813	6618	6880	6710	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90277	678.8
50	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
60	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
70	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
80	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
90	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
100	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
110	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
120	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
130	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
140	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
Imax	26.9	25.5	27.3	30.3	35.5	33.8	40.7	40.2	45.5	51.2	51.9	52.3	52.5	40.6	0/0.0

leggi h_{max}

Tabella 4.2: frequenze cumulate di massimi, suddivise per decennio, maggiori o uguali ad altezze fissate. Le ultime due colonne mostrano la frequenza sull'intero periodo, assoluta e divisa per il numero di anni totale (133), rispettivamente. L'ultima riga riporta il livello medio (in cm) calcolato per decennio.

alt.	1872	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1872	1872
(cm) ≥	1879	1889	1899	1909	1919	1929	1939	1949	1959	1969	1979	1989	1999	2004	2004
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1/133
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	T	4	1/33.2
90	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	7	1/19.0
80	1	0	0	-1	0	0	0	1	1	2	3	2	3	18	1/7.40
70	2	0	0	2	1	0	0	1	4	7	9	9	7	47	1/2.83
60	2	0	1	2	3	2	1	4	- 11	21	16	21	11	104	1/1.28
50	7	0	4	5	6	3	8	11	22	74	50	48	42	319	2,4
40	13	3	13	16	25	13	35	39	89	169	123	108	116	871	6.5
30	34	17	44	50	81	38	102	112	201	390	334	341	320	2319	17.4
20	111	73	126	131	222	107	289	336	462	866	763	849	815	5710	42.9
10	245	201	330	348	571	318	703	788	1131	1672	1550	1603	1561	12031	90.5
0	556	530	862	842	1253	723	1487	1658	2047	2717	2565	2605	2589	21986	165.3
-10	1108	1168	1659	1721	2152	1504	2444	2756	3135	3839	3744	3724	3799	34871	262.2
-20	1845	2220	2654	2808	3194	2505	3445	3855	4224	4875	4772	4693	4731	48385	363.8
-30	2696	3387	3696	3969	4167	3477	4487	4857	5268	5741	5650	5599	5570	61526	462.6
-40	3490	4481	4665	4964	5123	4426	5330	5787	6049	6457	6365	6358	6361	73114	549.7
-50	4155	5321	5468	5815	5891	5191	6024	6453	6586	6794	6779	6727	6728	81349	611.6
-60	4683	6032	6085	6399	6356	5685	6423	6770	6809	6913	6924	6859	6890	86294	648.8
-70	5031	6477	6394	6715	6590	5924	6596	6888	6876	6939	6959	6896	6949	88714	667
-80	5213	6675	6537	6830	6675	6037	6661	6938	6905	6948	6968	6902	6965	89735	674.7
-90	5281	6766	6595	6879	6708	6090	6682	6956	6908	6950	6969	6902	6973	90140	677.7
-100	5304	6800	6621	6884	6714	6099	6692	6960	6908	6950	6969	6904	6973	90259	678.6
-110	5315	6810	6624	6884	6714	6100	6695	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90288	678.9
-120	5317	6813	6624	6884	6714	6101	6698	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90297	678.9
-130	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
-140	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
h _{min}	-30.3	-31.3	-27.0	-26.1	-22.3	-26.7	-19.9	-17.7	-13.6	-7.4	-8.8	-8.3	-8.8	-18.2	

`leggi h_{min}

Tabella 4.3: frequenze cumulate di minimi, suddivise per decennio, maggiori o uguali ad altezze fissate. Le ultime due colonne mostrano la frequenza sull'intero periodo, assoluta e divisa per il numero di anni totale (133), rispettivamente. L'ultima riga riporta il livello medio (in cm) calcolato per decennio.

ilt.	1872	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1872	187
cm) <	1879	1889	1899	1909	1919	1929	1939	1949	1959	1969	1979	1989	1999	2004	200
10	10630	13632	13243	13765	13427	12201	13397	13923	13815	13900	13939	13807	13946	180587	1357.
.00	10630	13632	13243	13765	13427	12201	13397	13923	13815	13900	13939	13807	13946	180587	1357
90	10630	13632	13243	13765	13427	12201	13397	13923	13815	13899	13939	13807	13946	180586	1357
80	10630	13632	13243	13765	13427	12201	13397	13923	13815	13899	13939	13807	13946	180586	1357
70	10630	13632	13243	13765	13427	12201	13397	13923	13815	13899	13939	13807	13946	180586	1357
60	10630	13632	13243	13765	13427	12201	13397	13923	13815	13899	13938	13807	13946	180585	1357
50	10630	13632	13243	13765	13427	12201	13397	13923	13814	13899	13938	13806	13946	180583	1357
140	10630	13632	13243	13765	13427	12201	13396	13923	13814	13897	13937	13806	13945	180576	1357
130	10629	13632	13243	13765	13426	12201	13396	13921	13814	13894	13934	13799	13943	180556	1357.
20	10628	13631	13243	13764	13426	12201	13395	13919	13813	13887	13925	13795	13932	180509	1357.
110	10626	13630	13240	13763	13424	12198	13389	13918	13802	13869	13908	13781	13902	180384	1356
100	10619	13629	13234	13759	13416	12192	13375	13901	13782	13814	13867	13740	13843	180052	1353
90	10612	13624	13230	13742	13397	12175	13353	13868	13717	13699	13763	13637	13741	179334	1348
30	10587	13608	13209	13708	13341	12142	13266	13796	13581	13421	13510	13336	13419	177462	1334
0	10537	13554	13152	13642	13200	12059	13048	13599	13236	12837	12893	12628	12694	173079	1301
0	10406	13412	12992	13449	12872	11830	12532	13036	12412	11661	11586	11454	11482	164465	1236
0	10076	13066	12589	12916	12072	11237	11393	11832	10923	10089	9980	9862	9881	150498	1131
10	9415	12255	11691	11875	10668	9984	9761	10195	9202	8534	8520	8480	8563	133105	1000
30	8251	10846	10195	10157	9044	8437	8347	8679	7928	7403	7388	7275	7467	114877	863
20	7060	9283	8690	8528	7699	7101	7212	7508	6986	6384	6490	6328	6492	98751	742
0	6042	7965	7406	7363	6672	6221	6262	6497	5952	5358	5490	5373	5517	84612	636
)	5191	6876	6231	6363	5658	5528	5293	5390	4906	4256	4416	4315	4415	70776	532
10	4375	5833	5114	5254	4628	4632	4277	4238	3784	3114	3227	3184	3179	56204	422
20	3521	4649	4011	4103	3539	3610	3259	3115	2685	2076	2197	2211	2243	42138	316.
30	2631	3441	2937	2925	2551	2626	2212	2104	1640	1209	1319	1305	1403	28822	216
40	1828	2338	1960	1921	1594	1675	1369	1174	859	493	604	546	612	17196	129.
50	1162	1494	1156	1069	823	910	675	508	322	156	190	177	245	8951	67
60	634	783	539	485	358	416	276	191	99	37	45	45	83	4006	30.
70	286	338	230	169	124	177	103	73	32	11	10	8	24	1586	11
80	104	140	87	54	39	64	38	23	3	2	1	2	8	565	4
90	36	49	29	5	6	11	17	5	0	0	0	2	0	160	1
100	13	15	3	0	0	2	7	1	0	0	0	0	0	41	1/3.2
110	2	5	0	0	0	ī	4	0	0	0	0	0	0	12	1/1.1
120	0	2	0	0	0	ó	1	0	0	0	0	0	0	3	1/44
130	0	0	0	0	0	0	Ó	0	0	0	0	0	0	0	17-14
1	-1.7	-2.9	0.1	2.1	6.6	3.5	10.4	11.3	16.0	21.9	21.5	22.0	21.8	11.2	

Tabella 4.4: frequenze cumulate di massimi e minimi, suddivise per decennio, minori di altezze fissate. Le ultime due colonne mostrano la frequenza sull'intero periodo, assoluta e divisa per il numero di anni totale (133), rispettivamente. L'ultima riga riporta il livello medio (in cm) calcolato per decennio.

leggi

alt.	1872	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1872	1872
(cm) <	1879	1889	1899	1909	1919	1929	1939	1949	1959	1969	1979	1989	1999	2004	2004
210	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
200	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	678.8
190	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6949	6970	6903	6973	90286	678.8
180	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6949	6970	6903	6973	90286	678.8
170	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6949	6970	6903	6973	90286	678.8
160	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6949	6969	6903	6973	90285	678.8
150	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6906	6949	6969	6902	6973	90283	678.8
140	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6697	6962	6906	6947	6968	6902	6972	90276	678.8
130	5312	6817	6619	6881	6712	6100	6697	6960	6906	6944	6965	6895	6970	90256	678.6
120	5311	6816	6619	6880	6712	6100	6696	6958	6905	6937	6956	6891	6959	90209	678.3
110	5309	6815	6616	6879	6710	6097	6690	6957	6894	6920	6939	6877	6929	90085	677.3
100	5302	6814	6610	6875	6702	6091	6676	6940	6874	6865	6900	6836	6871	89756	674.9
90	5296	6809	6606	6858	6683	6074	6654	6907	6809	6750	6796	6733	6769	89041	669.5
80	5271	6793	6585	6825	6627	6041	6567	6836	6674	6473	6544	6434	6449	87180	655.5
70	5222	6739	6528	6760	6487	5958	6349	6639	6332	5894	5933	5733	5728	82826	622.8
60	5091	6597	6369	6567	6159	5731	5834	6079	5515	4732	4633	4571	4520	74269	558.4
50	4766	6251	5969	6037	5364	5139	4702	4882	4037	3213	3061	3006	2950	60517	455
40	4111	5443	5080	5007	3979	3896	3097	3273	2383	1753	1674	1684	1706	43676	328.4
30	2968	4048	3615	3323	2411	2374	1750	1830	1221	843	753	712	814	26896	202.2
20	1854	2541	2192	1775	1207	1107	802	883	540	300	284	273	334	14161	106.5
10	970	1351	1112	827	529	438	266	324	175	80	71	72	105	6343	47.7
0	430	591	469	321	197	150	81	87	45	23	12	16	31	2462	18.5
-10	166	186	149	91	66	35	22	33	11	3	2	4	5	775	5.8
-20	49	54	41	27	19	14	5	9	1	1	0	0	1	223	1.7
-30	10	13	9	10	4	2	0	0	0	0	0	0	0	48	1/2.78
-40	1	4	- 1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1/13.3
-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h _{max}	26.9	25.5	27.3	30.3	35.5	33.8	40.7	40.2	45.5	51.2	51.9	52.3	52.5	40.6	

leggi h_{max}

Tabella 4.5: frequenze cumulate di massimi, suddivise per decennio, minori di altezze fissate. Le ultime due colonne mostrano la frequenza sull'intero periodo, assoluta e divisa per il numero di anni totale (133), rispettivamente. L'ultima riga riporta il livello medio (in cm) calcolato per decennio.

alt.	1872	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1872	1872
(cm) <	1879	1889	1899	1909	1919	1929	1939	1949	1959	1969	1979	1989	1999	2004	2004
210	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
200	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
190	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
180	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
170	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
160	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
150	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
140	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
130	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
120	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	678.9
110	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6949	6969	6904	6973	90299	678.9
100	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6949	6967	6904	6972	90296	678.9
90	5316	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6949	6967	6904	6972	90293	678.9
80	5316	6815	6624	6883	6714	6101	6699	6960	6907	6948	6966	6902	6970	90282	678.8
70	5315	6815	6624	6882	6713	6101	6699	6960	6904	6943	6960	6895	6966	90253	678.6
60	5315	6815	6623	6882	6713	6099	6698	6957	6897	6929	6953	6883	6962	90196	678.2
50	5310	6815	6620	6879	6708	6098	6691	6950	6886	6876	6919	6856	6931	89981	676.5
40	5304	6812	6611	6868	6689	6088	6664	6922	6819	6781	6846	6796	6857	89429	672.4
30	5283	6798	6580	6834	6633	6063	6597	6849	6707	6560	6635	6563	6653	87981	661.5
20	5206	6742	6498	6753	6492	5994	6410	6625	6446	6084	6206	6055	6158	84590	636
10	5072	6614	6294	6536	6143	5783	5996	6173	5777	5278	5419	5301	5412	78269	588.5
0	4761	6285	5762	6042	5461	5378	5212	5303	4861	4233	4404	4299	4384	68314	513.6
-10	4209	5647	4965	5163	4562	4597	4255	4205	3773	3111	3225	3180	3174	55429	416.8
-20	3472	4595	3970	4076	3520	3596	3254	3106	2684	2075	2197	2211	2242	41915	315.2
-30	2621	3428	2928	2915	2547	2624	2212	2104	1640	1209	1319	1305	1403	28774	216.3
-40	1827	2334	1959	1920	1591	1675	1369	1174	859	493	604	546	612	17186	129.2
-50	1162	1494	1156	1069	823	910	675	508	322	156	190	177	245	8951	67.3
-60	634	783	539	485	358	416	276	191	99	37	45	45	83	4006	30.1
-70	286	338	230	169	124	177	103	73	32	11	10	8	24	1586	11.9
-80	104	140	87	54	39	64	38	23	3	2	1	2	8	565	4.2
-90	36	49	29	5	6	11	17	5	0	0	0	2	0	160	1.2
-100	13	15	3	0	0	2	7	1	0	0	0	0	0	41	1/3.24
-110	2	5	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	12	1/11.1
-120	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1/44.3
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h _{min}	-30.3	-31.3	-27.0	-26.1	-22.3	-26.7	-19.9	-17.7	-13.6	-7.4	-8.8	-8.3	-8.8	-18.2	

leggi $\stackrel{-}{h}_{min}$

Tabella 4.6: frequenze cumulate di minimi, suddivise per decennio, minori di altezze fissate. Le ultime due colonne mostrano la frequenza sull'intero periodo, assoluta e divisa per il numero di anni totale (133), rispettivamente. L'ultima riga riporta il livello medio (in cm) calcolato per decennio.

alt. (cm) 200 210 190 200	1879	1889	1899	1000											1872
Control of the Contro				1909	1919	1929	1939	1949	1959	1969	1979	1989	1999	2004	2004
190 200		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1/133
180 190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170 180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160 170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0	- 1	1/133
150 160	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1/66.5
140 150	0	0	0	0	0	0	I	0	0	2	1	0	I	7	1/19.0
130 140	1.1	0	0	0	1	0	0	2	0	3	3	7	2	20	1/6.65
120 130	1	- 1	0	1	0	0	1	2	1	7	9	4	11	47	1/2.83
110 120	2	- 1	3	1	2	3	6	1	11	18	17	14	30	125	1/1.06
100 110	7	1	. 6	4	8	6	14	17	20	55	41	41	59	332	2.5
90 100	7	5	4	17	19	17	22	33	65	115	104	103	102	718	5.4
80 90	25	16	21	34	56	33	87	72	136	278	253	301	322	1872	14.1
70 80	50	54	57	66	141	83	218	197	345	584	617	708	725	4383	33
60 70	131	142	160	193	328	229	516	563	824	1176	1307	1174	1212	8614	64.8
50 60	330	346	403	533	800	593	1139	1204	1489	1572	1606	1592	1601	13967	105
40 50	661	811	898	1041	1404	1253	1632	1637	1721	1555	1460	1382	1318	17393	130.8
30 40	1164	1409	1496	1718	1624	1547	1414	1516	1274	1131	1132	1205	1096	18228	137.1
20 30	1191	1563	1505	1629	1345	1336	1135	1171	942	1019	898	947	975	16126	121.2
10 20	1018	1318	1284	1165	1027	880	950	1011	1034	1026	1000	955	975	14139	106.3
0 10	851	1089	1175	1000	1014	693	969	1107	1046	1102	1074	1058	1102	13836	104
-10 0	816	1043	1117	1109	1030	896	1016	1152	1122	1142	1189	1131	1236	14572	109.6
-20 -10	854	1184	1103	1151	1089	1022	1018	1123	1099	1038	1030	973	936	14066	105.8
-30 -20	890	1208	1074	1178	988	984	1047	1011	1045	867	878	906	840	13316	100.1
-40 -30	803	1103	977	1004	957	951	843	930	781	716	715	759	791	11626	87.4
-50 -40	666	844	804	852	771	765	694	666	537	337	414	369	367	8245	62
-60 -50	528	711	617	584	465	494	399	317	223	119	145	132	162	4945	37.2
-70 -60	348	445	309	316	234	239	173	118	67	26	35	37	59	2420	18.2
-80 -70	182	198	143	115	85	113	65	50	29	9	9	6	16	1021	7.7
-90 -80	68	91	58	49	33	53	21	18	3	2	- 1	0	8	405	3
-100 -90	23	34	26	. 5	6	9	10	4	0	0	0	2	0	119	1/1.22
-110 -100	11	10	3	0	0	1	3	1	0	0	- 0	0	0	29	1/4.59
-120 -110	2	3	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	9	1/14.8
-130 -120	0 :	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1/44.3
-140 -130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tot	10630	13632	13243	13765	13427	12201	13397	13923	13815	13900	13939	13807	13946	180587	ESC23
ħ	-1.7	-2.9	0.1	2.1	6.6	3.5	10.4	11.3	16.0	21.9	21.5	22.0	21.8	11.2	

Tabella 4.7: frequenze di massimi e minimi, suddivise per decennio, comprese in intervalli fissati. Le ultime due colonne mostrano la frequenza sull'intero periodo, assoluta e divisa per il numero di anni totale (133), rispettivamente. L'ultima riga riporta il livello medio (in cm) calcolato per decennio.

intervallo alt. (cm)	1872 1879	1880	1890 1899	1900	1910	1920 1929	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1872 2004	1872 2004
200 210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ĭ	0	0	0	1	1/133
180 190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170 180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160 170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	- 1	1/133
150 160	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1/66.5
140 150	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	1	7	1/19.0
130 140	- 1	0	0	0	- 1	0	0	2	0	3	3	7	2	20	1/6.65
120 130	1	1	0	1	0	0	1	2	1	7	9	4	11	47	1/2.83
110 120	2	1	3	1	2	3	6	1	11	17	17	14	30	124	1/1.07
100 110	7	- 1	6	4	8	6	14	17	20	55	39	41	58	329	2.5
90 100	6	5	4	17	19	17	22	33	65	115	104	103	102	715	5.4
80 90	25	16	21	33	56	33	87	71	135	277	252	299	320	1861	14
70 80	49	54	57	65	140	83	218	197	342	579	611	701	721	4354	32.7
60 70	131	142	159	193	328	227	515	560	817	1162	1300	1162	1208	8557	64.3
50 60	325	346	400	530	795	592	1132	1197	1478	1519	1572	1565	1570	13752	103.4
40 50	655	808	889	1030	1385	1243	1605	1609	1654	1460	1387	1322	1244	16841	126.6
30 40	1143	1395	1465	1684	1568	1522	1347	1443	1162	910	921	972	892	16780	126.2
20 30	1114	1507	1423	1548	1204	1267	948	947	681	543	469	439	480	12735	95.8
10 20	884	1190	1080	948	678	669	536	559	365	220	213	201	229	7818	58.8
0 10	540	760	643	506	332	288	185	237	130	57	59	56	74	3881	29.2
-10 0	264	405	320	230	131	115	59	54	34	20	10	12	26	1687	12.7
-20 -10	117	132	108	64	47	21	17	24	10	2	2	4	4	552	4.2
-30 -20	39	41	32	17	15	12	5	9	ı	ı	0	0	1	175	1.3
-40 -30	9	9	8	9	- 1	2	0	0	0	0	0	0	0	38	1/3.50
-50 -40	1	4	- 1	- 1	3	0	. 0	0	0	0	0	0	0	10	1/13.3
-60 -50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-70 -60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-80 -70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-90 -80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100 -90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-110 -100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-120 -110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-130 -120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-140 -130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tot	5313	6817	6619	6881	6713	6100	6698	6962	6907	6950	6970	6903	6973	90287	3835
hrax	26.9	25.5	27.3	30.3	35.5	33.8	40.7	40.2	45.5	51.2	51.9	52.3	52.5	40.6	

Tabella 4.8: frequenze di massimi, suddivise per decennio, comprese in intervalli fissati. Le ultime due colonne mostrano la frequenza sull'intero periodo, assoluta e divisa per il numero di anni totale (133), rispettivamente. L'ultima riga riporta il livello medio (in cm) calcolato per decennio.

intervallo	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1872	1872
alt. (cm)	1879	1889	1899	1909	1919	1929	1939	1949	1959	1969	1979	1989	1999	2004	2004
200 210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
190 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
180 190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
170 180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
160 170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
150 160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
140 150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
130 140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
120 130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
110 120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1.	1/133
100 110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	1/44.3
90 100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1/44.3
80 90	0	0	0	1	0	0	0	1	- 1	1	1	2	2	11	1/12.1
70 80	- 1	0	0	1	1	0	0	0	3	5	6	7	4	29	1/4.59
60 70	0	0	1	0	0	2	1	3	7	14	7	12	4	57	1/2.33
50 60	5	0	3	3	5	1	7	7	-11	53	34	27	31	215	1.6
40 50	6	3	9	11	19	10	27	28	67	95	73	60	74	552	4.2
30 40	21	14	31	34	56	25	67	73	112	221	211	233	204	1448	10.9
20 30	77	56	82	81	141	69	187	224	261	476	429	508	495	3391	25.5
10 20	134	128	204	217	349	211	414	452	669	806	787	754	746	6321	47.5
0 10	311	329	532	494	682	405	784	870	916	1045	1015	1002	1028	9955	74.8
-10 0	552	638	797	879	899	781	957	1098	1088	1122	1179	1119	1210	12885	96.9
-20 -10	737	1052	995	1087	1042	1001	1001	1099	1089	1036	1028	969	932	13514	101.6
-30 -20	851	1167	1042	1161	973	972	1042	1002	1044	866	878	906	839	13141	98.8
-40 -30	794	1094	969	995	956	949	843	930	781	716	715	759	791	11588	87.1
-50 -40	665	840	803	851	768	765	694	666	537	337	414	369	367	8235	61.9
-60 -50	528	711	617	584	465	494	399	317	223	119	145	132	162	4945	37.2
-70 -60	348	445	309	316	234	239	173	118	67	26	35	37	59	2420	18.2
-80 -70	182	198	143	115	85	113	65	50	29	9	9	6	16	1021	7.7
-90 -80	68	91	58	49	33	53	21	18	3	2	1	0	8	405	3
-100 -90	23	34	26	5	6	9	10	4	0	0	0	2	0	119	1/1.12
-110 -100	11	10	3	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	29	1/4.59
-120 -110	2	3	0	0	0	- 1	3	0	0	0	0	0	0	9	1/14.8
-130 -120	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1/44.3
-140 -130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tot	5317	6815	6624	6884	6714	6101	6699	6961	6908	6950	6969	6904	6973	90300	
h _{min}	-30.3	-31.3	-27.0	-26.1	-22.3	-26.7	-19.9	-17.7	-13.6	-7.4	-8.8	-8.3	-8.8	-18.2	

leggi h_{min}

Tabella 4.9: frequenze di minimi, suddivise per decennio, comprese in intervalli fissati. Le ultime due colonne mostrano la frequenza sull'intero periodo, assoluta e divisa per il numero di anni totale (133), rispettivamente. L'ultima riga riporta il livello medio (in cm) calcolato per decennio.

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo Genio Civile Anni 1872-1879

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max	19.4	20.1	21.4	32.5	28.4	23.9	23.7	26.4	28.1	33.7	34.7	31.3	26.9
media min	-37.7	-38.2	-38.6	-24.2	-27.2	-31.0	-32.9	-32.7	-31.7	-24.2	-20.9	-23.0	-30.3
livello medio	-9.1	-9.1	-8.6	4.1	0.6	-3.5	-4.6	-3.2	-1.8	4.8	6.9	4.2	-1.7
max(max)	79.5	137.5	100.5	109.5	104.5	65.5	59.5	66.5	77.5	116.5	92.5	106.5	137.5
anno	1873	1879	1872	1879	1874	1879	1879	1878	1878	1875	1878	1872	1879
min(min)	-103.5	-103.5	-117.5	-81.5	-73.5	-78.5	-85.5	-79.5	-79.5	-79.5	-67.5	-100.5	-117.5
anno	1874	1878	1874	1874	1877	1874	1874	1876	1874	1874	1873	1879	1874
min(max)	-32.5	-32.5	-42.5	-19.5	-22.5	-21.5	-22.5	-19.5	-23.5	-10.5	-9.5	-35.5	-42.5
anno	1875	1876	1875	1874	1876	1874	1874	1875	1875	1875	1872	1879	1875
max(min)	36.5	92.5	51.5	38.5	44.5	20.5	15.5	20.5	22.5	33.5	47.5	76.5	92.5
anno	1873	1879	1877	1877	1879	1876	1878	1878	1879	1872	1878	1872	1879
max(min->max)	127.0	141.0	128.0	111.0	118.0	109.0	116.0	115.0	124.0	138.0	106.0	121.0	141.0
anno	1876	1879	1874	1874	1874	1874	1878	1876	1876	1875	1878	1878	1879
max(max->min)	142.0	163.0	122.0	123.0	125.0	127.0	122.0	120.0	126.0	123.0	117.0	141.0	163.0
anno	1872	1879	1874	1874	1878	1874	1872	1878	1873	1875	1874	1874	1879
max-min	183.0	241.0	218.0	191.0	178.0	144.0	145.0	146.0	157.0	196.0	160.0	207.0	255.0
n. max	459	423	452	388	404	451	465	459	442	459	443	468	5313
n. min	460	422	450	386	404	453	467	460	443	460	443	469	5317
n. max & min	919	845	902	774	808	904	932	919	885	919	886	937	10630
n. max mancanti	0	0	1	59	62	0	1	1	1	1	0	0	126
n. min mancanti	0	0	0	60	61	0	0	0	0	1	0	0	122
n. tot mancanti	0	0	1	119	123	0	1	1	1	2	0	0	248
n. tot max&min	919	845	903	893	931	904	933	920	886	921	886	937	10878

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo Genio Civile Anni 1880-1889

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max	20.4	16.7	20.5	27.0	24.1	24.3	23.7	27.4	29.1	36.2	29.6	26.5	25.5
media min	-36.2	-42.8	-36.5	-29.4	-32.4	-32.3	-33.6	-30.9	-29.0	-20.1	-25.6	-28.3	-31.3
livello medio	-7.9	-13.0	-8.0	-1.2	-4.2	-4.0	-5.0	-1.8	0.1	8.0	2.0	-0.9	-2.9
max(max)	94.5	97.5	90.5	69.5	79.5	65.5	60.5	63.5	83.5	119.5	93.5	121.5	121.5
anno	1887	1889	1888	1887	1886	1884	1888	1885	1882	1882	1880	1882	1882
min(min)	-124.5	-108.5	-99.5	-84.5	-84.5	-86.5	-114.5	-83.5	-74.5	-63.5	-90.5	-94.5	-124.5
anno	1882	1882	1880	1883	1884	1881	1885	1882	1881	1884	1889	1884	1882
min(max)	-45.5	-44.5	-33.5	-17.5	-17.5	-23.5	-25.5	-17.5	-8.5	-17.5	-20.5	-43.5	-45.5
anno	1882	1880	1887	1882	1881	1880	1881	1881	1881	1888	1884	1880	1882
max(min)	28.5	35.5	20.5	23.5	30.5	21.5	11.5	25.5	30.5	47.5	46.5	39.5	47.5
anno	1886	1889	1889	1885	1883	1886	1888	1880	1882	1882	1880	1887	1882
max(min->max)	120.0	130.0	118.0	100.0	113.0	138.0	134.0	115.0	126.0	108.0	125.0	118.0	138.0
anno	1880	1889	1883	1883	1883	1881	1885	1882	1881	1887	1887	1883	1881
max(max->min)	133.0	134.0	114.0	118.0	135.0	122.0	137.0	116.0	128.0	114.0	124.0	128.0	137.0
anno	1884	1884	1883	1882	1881	1883	1880	1882	1884	1882	1883	1888	1880
max-min	219.0	206.0	190.0	154.0	164.0	152.0	175.0	147.0	158.0	183.0	184.0	216.0	246.0
n. max	579	518	582	555	578	565	578	574	559	582	564	583	6817
n. min	580	514	580	555	575	564	582	578	558	580	564	585	6815
n. max & min	1159	1032	1162	1110	1153	1129	1160	1152	1117	1162	1128	1168	13632
n. max mancanti	0	0	1	3	0	0	4	2	0	0	1	1	12
n. min mancanti	0	2	2	3	0	2	1	0	0	1	2	0	13
n. tot mancanti	0	2	3	6	0	2	5	2	0	1	. 3	1	25
n. tot max&min	1159	1034	1165	1116	1153	1131	1165	1154	1117	1163	1131	1169	13657

Tabella 4.10: statistica riassuntiva dei decenni 1872-1879 e 1880-1889. Per una spiegazione delle voci in tabella si veda a pag. 98.

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo S.Stefano Anni 1890-1899

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max media min	26.8 -27.4	18.7 -38.6	23.6 -33.2	26.6 -27.9	29.5 -24.2	26.1 -26.2	27.4 -27.4	26.1 -29.7	26.8 -29.3	36.2 -18.5	30.8	28.5	27.3 -27.0
livello medio	-0.3	-9.9	-4.8	-0.6	2.6	-0.1	-0.0	-1.8	-1.3	8.8	5.1	3.1	0.1
max(max)	92.5	78.5	107.5	77.5	79.5	68.5	70.5	64.5	67.5	115.5	115.5	106.5	115.5
anno	1893	1898	1890	1897	1890	1899	1890	1890	1899	1896	1896	1896	1896
min(min)	-102.5	-105.5	-95.0	-81.5	-73.5	-88.5	-79.5	-80.5	-76.5	-72.5	-85.0	-90.5	-105.5
anno	1896	1894	1891	1893	1892	1899	1894	1890	1890	1897	1897	1897	1894
min(max)	-39.5	-43.0	-38.0	-20.5	-17.5	-22.5	-17.5	-15.5	-14.5	-15.5	-23.0	-32.5	-43.0
anno	1898	1891	1891	1899	1896	1899	1893	1890	1890	1890	1899	1897	1891
max(min)	52.5	39.5	35.5	39.5	28.5	23.5	22.5	20.5	37.5	57.5	60.0	52.5	60.0
anno	1892	1898	1892	1894	1897	1893	1892	1890	1897	1896	1898	1897	1898
max(min->max)	121.0	118.0	132.0	112.0	95.0	124.0	113.5	111.0	110.0	142.0	97.5	126.0	142.0
anno	1895	1896	1890	1891	1898	1897	1899	1890	1895	1896	1899	1890	1896
max(max->min)	138.0	124.0	116.0	113.0	114.0	124.0	115.0	117.0	101.0	160.0	120.0	128.0	160.0
anno	1891	1898	1890	1896	1892	1893	1890	1890	1899	1896	1890	1893	1896
max-min	195.0	184.0	202.5	159.0	153.0	157.0	150.0	145.0	144.0	188.0	200.5	197.0	221.0
n. max	572	513	555	526	530	547	563	562	552	559	562	578	6619
n. min	572	513	554	527	529	546	565	560	553	560	562	583	6624
n. max & min	1144	1026	1109	1053	1059	1093	1128	1122	1105	1119	1124	1161	13243
n. max mancanti	2	0	12	25	45	24	11	10	0	19	0	9	157
n. min mancanti	1	1	11	24	44	25	8	13	0	19	0	6	152
n. tot mancanti	3	1	23	49	89	49	19	23	0	38	0	15	309
n. tot max&min	1147	1027	1132	1102	1148	1142	1147	1145	1105	1157	1124	1176	13552

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo P.ta Salute Anni 1900-1909

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max media min livello medio	20.9 -35.4 -7.2	27.7 -29.9 -1.1	28.2 -29.2 -0.5	28.4 -27.8 0.3	28.7 -28.0 0.3	30.7 -24.3 3.2	28.8 -27.6 0.6	30.1 -27.3 1.4	29.5 -29.6 -0.0	36.6 -19.3 8.6	38.9 -16.0 11.5	35.5 -19.1 8.2	30.3 -26.1 2.1
max (max) anno min(min) # anno min(max) anno max(min) anno max (min->max) anno max (max->min) anno	92.5 1901 -98.0 1907 -39.5 1908 36.5 1905 133.4 1906 132.5 1906	95.5 1904 -93.5 1905 -43.5 1903 37.0 1909 126.0 1904 132.0 1901 189.0	87.5 1901 -79.0 1907 -19.5 1903 30.0 1909 120.0 1901 114.0 1908 166.5	77.5 1905 -77.5 1901 -17.3 1906 28.0 1907 103.0 1903 117.0 1901 155.0	83.5 1900 -87.5 1908 -17.0 1907 44.5 1903 118.0 1903 121.2 1906 171.0	72.0 1907 -79.0 1907 -11.5 1908 23.5 1900 105.0 1900 129.0 1909	67.5 1908 -78.5 1908 -15.5 1908 17.5 1908 113.0 1908 125.0 1908 146.0	59.5 1905 -67.0 1907 -10.0 1907 27.5 1900 116.0 1909 120.2 1906 126.5	76.5 1903 -79.5 1908 -15.5 1908 19.5 1903 119.0 1908 116.0 1906	95.7 1906 -69.5 1908 -3.5 1908 57.0 1907 107.5 1909 122.0 1905 165.2	118.6 1906 -72.0 1909 -24.5 1904 85.5 1900 119.0 1900 125.0 1905	129.5 1903 -86.5 1905 -37.5 1902 46.5 1906 156.0 1906 216.0	129.5 1903 -98.0 1907 -43.5 1903 85.5 1900 136.5 1906 156.0 1906 227.5
max-min n. max n. min n. max & min n. max mancanti n. min mancanti n. tot mancanti n. tot max&min	588 588 1176 0 0 1176	522 522 1044 8 8 16 1060	578 578 1156 4 3 7 1163	566 565 1131 0 0 0	579 579 1158 0 0 1158	574 574 1148 1 1 2	584 585 1169 5 10 1179	587 587 1174 0 0 0	568 568 1136 0 0	583 586 1169 1 0 1	569 568 1137 0 0 1137	583 584 1167 0 0 1167	6881 6884 13765 19 17 36 13801

Tabella 4.11: statistica riassuntiva dei decenni 1890-1899 e 1900-1909. Per una spiegazione delle voci in tabella si veda a pag. 98.

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo P.ta Salute Anni 1910-1919

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max	33.2	30.8	33.2	35.2	32.7	33.0	35.1	34.2	36.2	39.6	44.4	37.9	35.5
media min	-24.5	-28.4	-26.1	-21.9	-22.9	-22.0	-22.2	-26.1	-25.3	-20.1	-12.8	-15.9	-22.3
livello medio	4.4	1.2	3.6	6.6	4.9	5.5	6.4	4.0	5.5	9.7	15.8	11.0	6.6
max(max)	106.0	99.5	103.0	86.5	82.5	81.0	77.0	64.0	88.0	118.5	136.0	99.0	136.0
anno	1919	1915	1917	1912	1914	1918	1911	1917	1911	1914	1916	1916	1916
min(min)	-96.0	-92.0	-85.0	-77.5	-73.5	-78.5	-85.0	-83.5	-68.0	-67.5	-77.0	-84.0	-96.0
anno	1916	1914	1913	1914	1913	1918	1912	1912	1911	1916	1913	1912	1916
min(max)	-44.0	-43.0	-24.0	-9.5	-14.0	-43.0	-17.0	-11.0	-3.0	-4.0	1.3	-22.0	-44.0
anno	1911	1911	1911	1914	1913	1919	1914	1910	1911	1911	1910	1912	1911
max(min)	48.0	46.5	51.0	45.0	42.0	37.0	25.5	20.0	36.0	43.0	76.0	59.5	76.0
anno	1917	1914	1916	1911	1911	1911	1917	1919	1915	1912	1911	1916	1911
max(min->max)	125.5	117.0	127.5	119.0	104.5	107.0	117.5	129.5	125.5	117.0	151.5	111.0	151.5
anno	1914	1914	1912	1910	1913	1918	1912	1912	1912	1912	1910	1914	1910
max(max->min)	135.0	118.0	114.5	122.5	122.5	126.0	129.0	137.5	123.5	119.0	132.0	127.0	137.5
anno	1915	1914	1912	1916	1913	1919	1912	1912	1912	1918	1916	1919	1912
max-min	202.0	191.5	188.0	164.0	156.0	159.5	162.0	147.5	156.0	186.0	213.0	183.0	232.0
n. max	552	508	568	553	573	565	577	567	552	564	545	589	6713
n. min	555	506	567	553	573	567	574	567	553	566	545	588	6714
n. max & min	1107	1014	1135	1106	1146	1132	1151	1134	1105	1130	1090	1177	13427
n. max mancanti	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9
n. min mancanti	6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	8
n. tot mancanti	14	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	17
n. tot max&min	1121	1014	1135	1106	1146	1132	1152	1134	1105	1132	1090	1177	13444

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo P.ta Salute Anni 1920-1929

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max	29.5		26.7	35.5	31.3	33.5	32.5	35.7	34.8	40.2	43.7	38.5	33.8
media min	-31.1	-34.6	-34.5	-25.5	-28.2	-25.1	-27.3	-26.6	-28.9	-21.4	-15.9	-19.5	-26.7
livello med	lio -0.8	-4.1	-3.9	5.0	1.5	4.2	2.6	4.6	2.9	9.4	13.9	9.5	3.5
max(max)	111.0	87.0	106.5	105.0	80.0	75.0	70.0	70.0	76.0	110.0	111.0	95.0	111.0
anno	1920	1925	1922	1923	1926	1926	1925	1923	1925	1928	1927	1927	1920
min(min)	-101.0	-113.0	-100.0	-79.0	-78.0	-67.0	-79.0	-79.0	-75.0	-66.0	-79.0	-92.0	-113.0
anno	1928	1928	1926	1924	1929	1925	1929	1921	1929	1929	1924	1928	1928
min(max)	-36.0	-27.0	-19.0	-9.0	-14.0	-9.0	-12.0	-6.0	-2.0	0.0	-27.0	-15.0	-36.0
anno	1925	1920	1922	1921	1922	1924	1923	1920	1928	1921	1920	1924	1925
max(min)	47.0	43.0	35.0	41.0	27.0	21.0	20.0	31.0	32.0	55.0	60.0	64.0	64.0
anno	1927	1925	1922	1926	1928	1925	1927	1921	1920	1926	1927	1928	1928
max(min->ma	(x) 128.0	146.0	127.0	108.0	104.0	105.0	114.0	120.0	116.0	106.0	127.0	126.0	146.0
anno	1920	1928	1926	1923	1923	1920	1929	1925	1929	1927	1928	1925	1928
max(max->mi	n) 137.0	132.0	123.0	129.0	139.0	128.0	134.0	125.0	111.0	120.0	125.0	137.0	139.0
anno	1928	1928	1928	1923	1921	1928	1929	1929	1929	1928	1929	1925	1921
max-min	212.0	200.0	206.5	184.0	158.0	142.0	149.0	149.0	151.0	176.0	190.0	187.0	224.0
n. max	553	521	558	477	546	531	484	495	468	494	466	507	6100
n. min	552	519	556	476	549	530	485	493	471	495	467	508	6101
n. max & mi	n 1105	1040	1114	953	1095	1061	969	988	939	989	933	1015	12201
n. max mano	anti 2	0	4	61	10	17	84	71	78	73	74	62	536
n. min mano	anti 2	. 0	4	61	8	17	84	72	78	73	74	62	535
n. tot mand	anti 4	0	8	122	18	34	168	143	156	146	148	124	1071
n. tot max&	min 1109	1040	1122	1075	1113	1095	1137	1131	1095	1135	1081	1139	13272

Tabella 4.12: statistica riassuntiva dei decenni 1910-1919 e 1920-1929. Per una spiegazione delle voci in tabella si veda a pag. 98.

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo P.ta Salute Anni 1930-1939

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max	36.4	37.4	37.7	39.0	39.3	38.3	39.5	38.8	42.1	47.0	47.2	44.9	40.7
media min	-23.8	-24.1	-24.3	-21.9	-20.0	-20.2	-21.8	-24.3	-20.2	-14.3	-10.8	-13.0	-19.9
livello medio	6.3	6.6	6.7	8.6	9.6	9.0	8.9	7.3	11.0	16.3	18.2	16.0	10.4
max(max)	87.0	103.0	119.0	147.0	106.0	80.0	86.0	76.0	107.0	106.0	114.0	121.0	147.0
anno	1936	1931	1937	1936	1935	1939	1931	1935	1937	1933	1935	1933	1936
min(min)	-93.0	-121.0	-111.5	-84.0	-78.0	-72.0	-76.0	-73.0	-63.0	-62.0	-69.0		-121.0
anno	1932	1934	1935	1935	1932	1937	1933	1931	1933	1936	1931	1931	1934
min(max)	-22.0	-29.0	-18.0	2.0	-6.0	-4.0	-6.0	-3.0	-2.0	0.0	-12.0	-11.0	-29.0
anno	1934	1934	1939	1934	1931	1932	1938	1935	1936	1931	1934	1932	1934
max(min)	42.0	57.0	47.0	45.0	59.0	40.0	34.0	36.0	34.0	47.0	58.0	60.0	60.0
anno	1931	1936	1939	1936	1934	1936	1930	1937	1937	1936	1934	1934	1934
max(min->max)	126.0	127.0	139.0	144.0	108.0	110.0	120.0	124.0	120.0	115.0	122.0	138.0	144.0
anno	1938	1934	1935	1935	1933	1937	1930	1931	1931	1934	1934	1933	1935
max(max->min)	138.0	137.0	127.0	138.0	136.0	126.0	141.0	121.0	114.0	135.0	125.0	153.0	153.0
anno	1934	1934	1935	1935	1935	1937	1930	1931	1937	1936	1935	1933	1933
max-min	180.0	224.0	230.5	231.0	184.0	152.0	162.0	149.0	170.0	168.0	183.0	218.0	268.0
n. max	568	518	570	549	569	557	566	562	551	568	552	568	6698
n. min	566	517	566	550	570	558	566	563	552	569	553	569	6699
n. max & min	1134	1035	1136	1099	1139	1115	1132	1125	1103	1137	1105	1137	13397
n. max mancanti	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
n. min mancanti	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
n. tot mancanti	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
n. tot max&min	1134	1035	1136	1104	1139	1115	1132	1125	1103	1137	1105	1137	13402

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo P.ta Salute Anni 1940-1949

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max	39.8	36.2	34.3	34.0	40.1	39.1	39.7	40.6	40.7	46.9	50.5	40.8	40.2
media min livello medio	-17.6 11.1	-22.5 6.9	-23.8 5.2	-25.1 4.5	-17.0 11.6	-17.6 -10.8	-16.8 11.5	-17.8 11.4	-19.5 10.6	-12.7 17.1	-7.0 21.8	-15.5 12.6	-17.7 11.3
mass (mass)	132.0	98.0	103.0	88.0	100.0	77.0	72.0	88.0	98.0	102.0	126.0	136.0	136.0
max(max) anno	1948	1941	1946	1947	1946	1941	1944	1945	1948	1940	1947	1946	1946
min(min)	-98.0	-103.0	-87.0	-75.0	-65.0	-87.0	-75.0	-75.0	-67.0	-56.0	-62.0		-103.0
anno	1949	1940	1943	1949	1943	1942	1943	1949	1940	1947	1948	1943	1940
min(max)	-25.0	-30.0	-20.0	-17.0	-9.0	-6.0	0.0	-4.0	2.0	-2.0	-1.0	-28.0	-30.0
anno	1944	1949	1948	1949	1943	1940	1948	1944	1940	1947	1941	1941	1949
max(min)	81.0	63.0	61.0	43.0	38.0	31.0	41.0	36.0	36.0	58.0	59.0	58.0	81.0
anno	1948	1941	1947	1941	1948	1946	1941	1945	1947	1942	1947	1947	1948
max(min->max)	139.0	145.0	115.0	118.0	110.0	114.0	108.0	113.0	113.0	106.0	124.0	115.0	145.0
anno	1948	1940	1943	1949	1942	1942	1949	1949	1944	1941	1949	1946	1940
max(max->min)	163.0	131.0	110.0	126.0	122.0	133.0	121.0	113.0	116.0	115.0	138.0	131.0	163.0
anno	1948	1940	1943	1949	1947	1943	1943	1941	1948	1944	1947	1946	1948
max-min	230.0	201.0	190.0	163.0	165.0	164.0	147.0	163.0	165.0	158.0	188.0	232.0	239.0
n. max	594	539	594	569	589	578	595	592	567	583	568	594	6962
n. min	593	538	591	566	591	578	598	588	568	585	570	595	6961
n. max & min	1187	1077	1185	1135	1180	1156	1193	1180	1135	1168	1138	1189	13923
n. max mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. min mancanti	· 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. tot mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. tot max&min	1187	1077	1185	1135	1180	1156	1193	1180	1135	1168	1138	1189	13923

Tabella 4.13: statistica riassuntiva dei decenni 1930-1939 e 1940-1949. Per una spiegazione delle voci in tabella si veda a pag. 98.

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo P.ta Salute Anni 1950-1959

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max	46.5	46.6	41.6	41.3	41.7	42.4	43.8	44.2	45.7	48.4	52.9	51.4	45.5
media min	-12.4	-14.6	-19.4	-16.8	-15.7	-14.2	-15.7	-16.6	-16.2	-12.1	-4.4	-5.6	-13.6
livello medio	17.0	16.0	11.1	12.3	13.0	14.1	14.1	13.8	14.7	18.1	24.3	22.9	16.0
		10.0		12.5	13.0		11.1	13.0	11./	10.1	24.5	22.5	10.0
max(max)	114.0	109.0	117.0	100.0	95.0	96.0	75.0	76.0	94.0	118.0	151.0	124.0	151.0
anno	1951	1951	1951	1957	1954	1953	1958	1955	1955	1959	1951	1958	1951
min(min)	-76.0	-84.0	-86.0	-67.0	-74.0	-72.0	-63.0	-62.0	-56.0	-56.0	-74.0	-81.0	-86.0
anno	1954	1950	1953	1955	1950	1957	1950	1952	1950	1956	1953	1956	1953
min(max)	-12.0	-22.0	-14.0	-5.0	-1.0	-6.0	-2.0	-4.0	2.0	4.0	-8.0	-17.0	-22.0
anno	1950	1959	1959	1957	1956	1950	1951	1952	1950	1959	1953	1951	1959
max(min)	54.0	68.0	46.0	50.0	40.0	44.0	33.0	40.0	37.0	42.0	70.0	88.0	88.0
anno	1951	1951	1951	1952	1951	1953	1954	1953	1956	1953	1958	1958	1958
max(min->max)	117.0	121.0	133.0	107.0	102.0	116.0	119.0	120.0	111.0	122.0	138.0	116.0	138.0
anno	1956	1957	1951	1954	1952	1953	1956	1953	1952	1956	1951	1958	1951
max(max->min)	131.0	123.0	149.0	128.0	127.0	122.0	124.0	118.0	111.0	118.0	143.0	140.0	149.0
anno	1959	1950	1958	1956	1950	1957	1958	1953	1955	1959	1951	1952	1958
max-min	190.0	193.0	203.0	167.0	169.0	168.0	138.0	138.0	150.0	174.0	225.0	205.0	237.0
n. max	579	530	581	571	592	575	585	586	560	584	568	596	6907
n. min	580	529	577	570	593	578	584	587	560	584	571	595	6908
n. max & min	1159	1059	1158	1141	1185	1153	1169	1173	1120	1168	1139	1191	13815
n. max mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. min mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. tot mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. tot max&min	1159	1059	1158	1141	1185	1153	1169	1173	1120	1168	1139	1191	13815

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo P.ta Salute Anni 1960-1969

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max	48.6	48.2	46.5	46.9	46.7	47.7	46.5	49.0	52.3	57.3	65.1	59.2	51.2
media min	-9.4	-11.0	-13.9	-12.4	-10.7	-8.3	-10.8	-10.1	-7.9	-3.2	6.2	2.1	-7.4
livello medio	19.6	18.6	16.3	17.2	18.0	19.7	17.9	19.4	22.2	27.0	35.7	30.7	21.9
max(max)	126.0	126.0	106.0	118.0	100.0	86.0	86.0	88.0	110.0	145.0	194.0	132.0	194.0
anno	1960	1966	1965	1967	1967	1962	1960	1969	1965	1960	1966	1968	1966
min(min)	-86.0	-72.0	-64.0	-52.0	-62.0	-54.0	-55.0	-50.0	-52.0	-53.0	-66.0	-79.0	-86.0
anno	1964	1962	1968	1960	1964	1960	1963	1961	1964	1968	1964	1963	1964
min(max)	-22.0	-8.0	-4.0	8.0	-3.0	-4.0	-2.0	6.0	10.0	16.0	12.0	7.0	-22.0
anno	1964	1964	1961	1962	1964	1962	1964	1965	1961	1967	1964	1962	1964
max(min)	82.0	61.0	50.0	52.0	45.0	49.0	42.0	48.0	55.0	70.0	116.0	79.0	116.0
anno	1966	1966	1962	1961	1969	1969	1968	1965	1965	1964	1966	1968	1966
max(min->max)	146.0	141.0	140.0	128.0	104.0	109.0	121.0	135.0	133.0	125.0	140.0	126.0	146.0
anno	1966	1969	1968	1967	1962	1965	1969	1969	1967	1960	1969	1965	1966
max(max->min)	144.0	162.0	114.0	121.0	136.0	137.0	130.0	124.0	125.0	119.0	136.0	142.0	162.0
anno	1966	1969	1967	1963	1968	1969	1960	1969	1967	1960	1964	1969	1969
max-min	212.0	198.0	170.0	170.0	162.0	140.0	141.0	138.0	162.0	198.0	260.0	211.0	280.0
n. max	595	538	588	568	590	575	593	586	567	586	572	592	6950
n. min	595	539	584	565	592	577	594	584	567	588	571	594	6950
n. max & min	1190	1077	1172	1133	1182	1152	1187	1170	1134	1174	1143	1186	13900
n. max mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. min mancanti	0	, 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. tot mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	. 0	0	0	0	0
n. tot max&min	1190	1077	1172	1133	1182	1152	1187	1170	1134	1174	1143	1186	13900

Tabella 4.14: statistica riassuntiva dei decenni 1950-1959 e 1960-1969. Per una spiegazione delle voci in tabella si veda a pag. 98.

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo P.ta Salute Anni 1970-1979

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max	53.2	56.4	48.3	51.7	48.6	50.2	50.7	50.8	52.1	55.8	55.1	49.7	51.9
media min	-7.9	-5.7	-13.3	-8.2	-10.2	-7.8	-9.4	-11.3	-11.1	-5.5	-4.7	-9.9	-8.8
livello medio	22.7	25.4	17.5	21.8	19.2	21.2	20.7	19.7	20.5	25.1	25.2	19.9	21.5
max(max)	132.0	140.0	110.0	115.0	100.0	96.0	84.0	92.0	130.0	124.0	125.0	166.0	166.0
anno	1978	1979	1975	1979	1978	1971	1974	1979	1979	1976	1975	1979	1979
min(min)	-83.0	-72.0	-63.0	-59.0	-61.0	-60.0	-67.0	-60.0	-55.0	-52.0	-67.0	-80.0	-83.0
anno	1976	1975	1973	1975	1976	1976	1977	1978	1979	1971	1971	1971	1976
min(max)	-10.0	5.0	-7.0	10.0	-1.0	5.0	-4.0	-1.0	18.0	11.0	2.0	-17.0	-17.0
anno	1973	1975	1974	1974	1976	1970	1975	1972	1970	1972	1978	1971	1971
max(min)	75.0	54.0	56.0	59.0	50.0	46.0	46.0	46.0	37.0	102.0	86.0	76.0	102.0
anno	1971	1972	1970	1971	1972	1971	1970	1979	1976	1976	1979	1979	1976
max(min->max)	128.0	137.0	136.0	104.0	113.0	116.0	121.0	119.0	128.0	125.0	133.0	135.0	137.0
anno	1976	1972	1974	1970	1978	1978	1974	1970	1979	1978	1977	1970	1972
max(max->min)	131.0	154.0	131.0	134.0	134.0	137.0	130.0	120.0	133.0	123.0	140.0	163.0	163.0
anno	1970	1972	1974	1972	1976	1973	1974	1970	1979	1972	1977	1970	1970
max-min	215.0	212.0	173.0	174.0	161.0	156.0	151.0	152.0	185.0	176.0	192.0	246.0	249.0
n. max	586	536	589	572	594	578	591	586	567	599	576	596	6970
n. min	587	535	586	572	593	579	591	586	567	598	580	595	6969
n. max & min	1173	1071	1175	1144	1187	1157	1182	1172	1134	1197	1156	1191	13939
n. max mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. min mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. tot mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. tot max&min	1173	1071	1175	1144	1187	1157	1182	1172	1134	1197	1156	1191	13939

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo P.ta Salute Anni 1980-1989

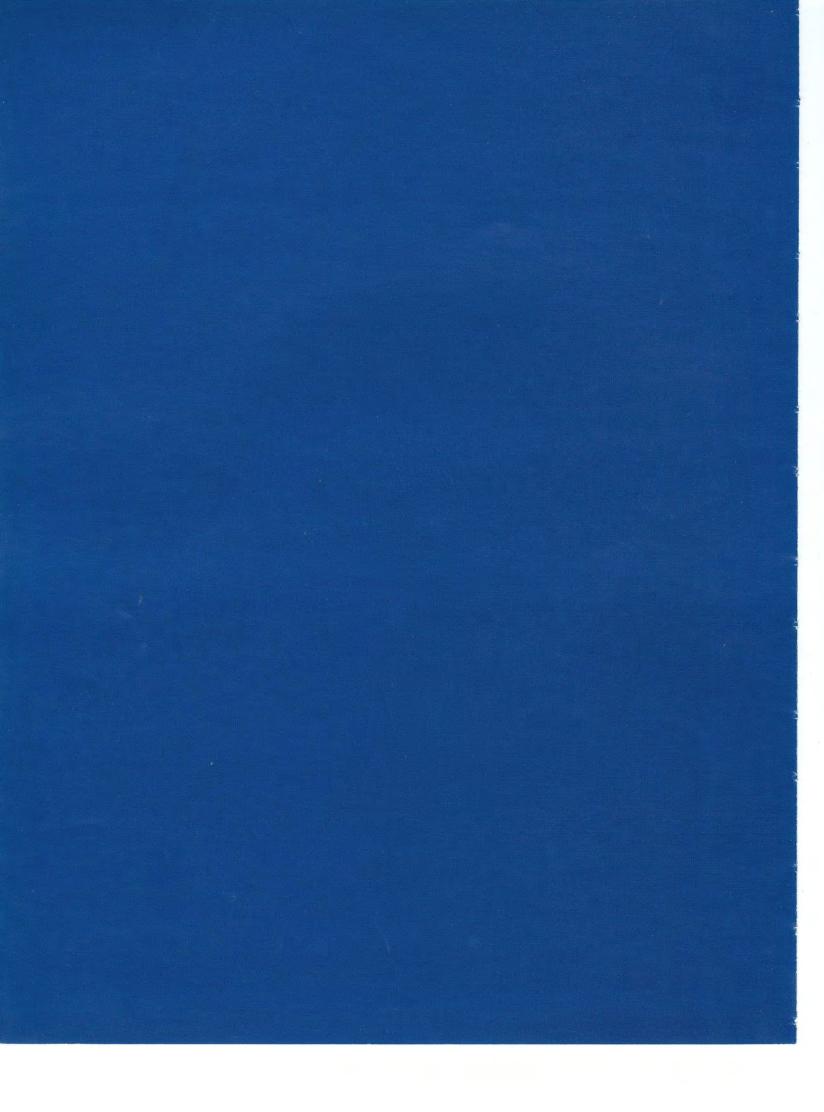
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max	50.0	47.7	49.0	51.7	53.0	51.3	50.5	53.1	53.1	57.7	56.8	53.9	52.3
media min	-9.3	-14.3	-13.8	-8.7	-7.1	-6.3	-8.4	-9.1	-11.2	-4.6	-2.7	-4.4	-8.3
livello medio	20.3	16.7	17.6	21.5	23.0	22.5	21.1	22.0	20.9	26.5	27.1	24.8	22.0
max(max)	109.0	159.0	105.0	100.0	118.0	92.0	99.0	96.0	105.0	136.0	137.0	138.0	159.0
anno	1980	1986	1983	1984	1984	1984	1980	1987	1984	1981	1987	1981	1986
min(min)	-74.0	-92.0	-64.0	-55.0	-65.0	-57.0	-55.0	-59.0	-48.0	-58.0	-60.0	-70.0	-92.0
anno	1981	1989	1982	1980	1982	1981	1983	1989	1985	1985	1981	1980	1989
min(max)	-16.0	-15.0	2.0	3.0	4.0	8.0	6.0	8.0	12.0	9.0	10.0	-12.0	-16.0
anno	1983	1989	1983	1984	1982	1985	1983	1982	1984	1989	1984	1980	1983
max(min)	84.0	79.0	67.0	84.0	48.0	51.0	35.0	48.0	57.0	69.0	77.0	77.0	84.0
anno	1986	1986	1989	1987	1985	1986	1988	1985	1984	1981	1984	1981	1986
max(min->max)	125.0	138.0	134.0	128.0	133.0	122.0	112.0	133.0	121.0	139.0	110.0	137.0	139.0
anno	1984	1988	1980	1989	1984	1980	1988	1989	1987	1982	1984	1981	1982
max(max->min)	137.0	136.0	116.0	143.0	129.0	134.0	136.0	123.0	108.0	133.0	135.0	146.0	146.0
anno	1981	1988	1989	1989	1982	1983	1981	1986	1987	1981	1984	1981	1981
max-min	183.0	251.0	169.0	155.0	183.0	149.0	154.0	155.0	153.0	194.0	197.0	208.0	251.0
n. max	590	539	578	572	582	576	588	583	551	583	570	591	6903
n. min	589	538	577	571	581	577	590	584	551	582	571	593	6904
n. max & min	1179	1077	1155	1143	1163	1153	1178	1167	1102	1165	1141	1184	13807
n. max mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. min mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	. 0	0	0
n. tot mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	. 0	0	0	0	0
n. tot max&min	1179	1077	1155	1143	1163	1153	1178	1167	1102	1165	1141	1184	13807

Tabella 4.15: statistica riassuntiva dei decenni 1970-1979 e 1980-1989. Per una spiegazione delle voci in tabella si veda a pag. 98.

Comune di Venezia, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree Elaborazioni statistiche su estremali di marea Mareografo P.ta Salute Anni 1990-1999

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
media max	46.7	44.1	42.5	50.5	50.7	51.1	50.5	53.0	57.4	62.9	62.7	57.7	52.5
media min	-14.8	-19.2	-20.9	-9.5	-8.8	-7.5	-9.8	-9.9	-5.7	0.8	1.8	-3.1	-8.8
livello medio	15.9	12.4	10.8	20.5	20.9	21.8	20.4	21.5	25.9	31.8	32.2	27.3	21.8
max(max)	120.0	104.0	122.0	110.0	126.0	105.0	92.0	100.0	103.0	127.0	134.0	142.0	142.0
anno	1997	1996	1992	1992	1997	1996	1998	1995	1991	1991	1996	1992	1992
min(min)	-90.0	-85.0	-81.0	-64.0	-60.0	-58.0	-63.0	-56.0	-48.0	-45.0	-53.0	-66.0	-90.0
anno	1994	1993	1990	1990	1992	1994	1990	1991	1990	1991	1995	1990	1994
min(max)	-12.0	-28.0	-15.0	0.0	-8.0	8.0	2.0	11.0	14.0	12.0	-1.0	-10.0	-28.0
anno	1990	1992	1990	1997	1990	1998	1993	1990	1992	1994	1999	1991	1992
max(min)	80.0	46.0	39.0	57.0	70.0	55.0	39.0	52.0	59.0	84.0	67.0	104.0	104.0
anno	1997	1997	1992	1992	1991	1999	1997	1992	1999	1992	1996	1990	1990
max(min->max)	136.0	128.0	119.0	115.0	128.0	116.0	118.0	125.0	122.0	131.0	132.0	129.0	136.0
anno	1995	1996	1990	1992	1997	1997	1993	1997	1998	1992	1999	1999	1995
max(max->min)	136.0	120.0	114.0	133.0	155.0	132.0	128.0	126.0	120.0	128.0	153.0	150.0	155.0
anno	1995	1993	1997	1992	1997	1997	1996	1997	1998	1991	1996	1998	1997
max-min	210.0	189.0	203.0	174.0	186.0	163.0	155.0	156.0	151.0	172.0	187.0	208.0	232.0
n. max	588	530	586	576	596	585	594	589	574	592	574	589	6973
n. min	590	528	585	575	595	585	596	590	574	591	574	590	6973
n. max & min	1178	1058	1171	1151	1191	1170	1190	1179	1148	1183	1148	1179	13946
n. max mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. min mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. tot mancanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n. tot max&min	1178	1058	1171	1151	1191	1170	1190	1179	1148	1183	1148	1179	13946





Capitolo 5 Statistiche mensili



mese	1881	1995	diff.
gennaio	-8.7	19.1	27.8
febbraio	-11.4	15.9	27.3
marzo	-8.1	14.3	22.4
aprile	1.2	22.5	21.3
maggio	-1.8	22.1	23.9
giugno	-3.9	22.8	26.7
luglio	-4.5	22.4	26.9
agosto	-2.4	23.2	25.6
settembre	-1.3	25.9	27.2
ottobre	6.1	30.8	24.7
novembre	4.3	32.1	27.8
dicembre	1.6	26.6	25.0
totale	-2.4	23.2	25.6

Tabella 5.1: livelli medi mensili (in cm) per gli anni 1881 e 1995, mediati su 19 anni, e differenza tra i due.

La stagionalità dell'andamento del livello medio e degli estremali è già stata posta in evidenza in alcuni grafici dei capitoli precedenti: in Figg. 2.10, 2.11 si è visto l'andamento, a seconda dei mesi, dei livelli massimi medi e minimi calcolati sia per l'intero periodo sia per due decenni significativi, ovvero il primo e l'ultimo della nostra serie storica. In Fig. 2.12 invece si è potuto analizzare la variazione stagionale delle escursioni massime mensili di flusso e di riflusso considerate su tutto il periodo 1872-2004. Ancora, abbiamo visto nella sezione dedicata alla statistica sui livelli notevoli l'andamento a seconda dei mesi di tali livelli nelle Figg. 3.9-3.12.

La nostra analisi sul comportamento del livello marino al variare del periodo dell'anno prosegue qui prendendo in considerazione la serie storica dei livelli medi, massimi e minimi annuali, dal 1872 al 2004, questa volta però distinti per mesi: essi sono riportati nelle Figg. 5.1-5.6, dove inoltre è stata calcolata e sovrapposta la media mobile su 19 anni.

Per i mesi estivi si nota una minore variabilità da un anno all'altro rispetto a quanto non avvenga per i mesi autunnali e invernali, fatto evidentemente da mettere in relazione alla minore frequenza con cui hanno luogo nei mesi estivi livelli estremi di marea (cfr. Figg. 3.9-3.12). Un'altra considerazione riguarda l'andamento dei livelli mediati su 19 anni, per il periodo dal 1975 circa a oggi: si può osservare come per alcuni mesi vi sia stata una tendenza a crescere (i 6 mesi da luglio a dicembre), per altri una certa stazionarietà (aprile, maggio e giugno), per altri ancora si osservi una diminuzione (febbraio, e in misura minore gennaio e marzo). Per tutti i 12 mesi invece si osserva ovviamente un generalizzato aumento dei livelli nel corso del periodo di 133 anni preso in esame. Cerchiamo a questo punto di quantificare l'aumento avvenuto nel corso di questo periodo e valutiamo la differenza tra i livelli medi mensili del 1881 con quella degli stessi livelli del 1995, ovvero il primo e l'ultimo anno su cui si può compiere l'operazione di media mobile su 19 anni. Consideriamo infatti i valori mediati su tale arco di tempo per depurare i dati da oscillazioni sul breve periodo. In Tabella 5.1 sono stati riportati i valori dei livelli medi mensili degli anni citati insieme alle differenze. Questo raffronto rivela, come già osservato dai grafici, che l'incremento del livello medio non è avvenuto in modo uniforme rispetto alle stagioni. Infatti, mentre l'aumento medio su tutto l'anno è di 25.6 cm, si osserva come nei mesi di novembre, gennaio e febbraio esso superi i 27 cm, arrivando fino a 27.8 cm per il mese di novembre, mentre nei mesi di marzo, aprile e maggio l'incremento è inferiore ai 24 cm, con un minimo di 21.3 cm nel mese di aprile.

La stessa analisi storica è stata condotta sulle escursioni considerando, però, non i valori medi bensì le escursioni massime, distinguendo sempre i due casi di escursione dal massimo al minimo (riflusso) e dal minimo al massimo (flusso). Nelle Figg. 5.7-5.12 sono tracciate le serie storiche delle escursioni massime annuali per l'intero periodo 1872-2004. Si può osservare come vi sia una differenza più marcata tra i due tipi di escursione, da massimo a minimo e da minimo a massimo rispettivamente, nei mesi di aprile, maggio, giugno, novembre e dicembre. Nei mesi di febbraio, marzo, agosto e settembre invece si nota un'inversione del comportamento rispetto al resto dell'anno, in quanto le escursioni di flusso sono simili in ampiezza, e spesso anche maggiori di quelle di riflusso. Ciò e essenzialmente dovuto al gioco della componente astronomica della marea che produce un alternarsi di massimi e minimi e che favorisce le escursioni massime di riflusso per tutto l'anno eccetto che per i mesi citati di febbraio, marzo, agosto e settembre. Difficile invece trarre da questi grafici un andamento chiaro che è più facile ritrovare in curve che riportano andamenti mediati o nel tempo o su un certo intervallo della distribuzione dei livelli (si veda il capitolo successivo, Fig. 6.19).

Per l'intero periodo dal 1872 al 2004 sono state poi calcolate le frequenze dei livelli medi, massimi e minimi, comprese in intervalli di 10 cm, e calcolate per ognuno dei 12 mesi dell'anno. Esse sono riportate nelle Tabelle 5.2-5.4 dove nell'ultima colonna è calcolata anche la frequenza totale, somma di quelle dei 12 mesi. Le ultime due righe invece riportano le frequenze totali per ogni singolo mese e l'altezza media per ogni mese. Dalle tabelle si può osservare la minore dispersione dei livelli estremali nei mesi estivi rispetto a quelli invernali che si concretizza, da una parte, in una minore frequenza per livelli estremi, come già osservato (ad esempio, fatti salvi 3 casi in luglio, per il resto non si sono verificati altri minimi sotto i -90 cm da aprile a ottobre compresi, e fatti salvi due casi, uno ad aprile e l'altro a settembre, non si hanno ulteriori eventi sopra i 130 cm da marzo a settembre compresi) e dall'altra in una più elevata frequenza all'interno dell'intervallo più probabile. L'intervallo più probabile è quello compreso tra i 30 e i 40 cm per i massimi dei mesi da dicembre a maggio, e tra i 40 e i 50 cm da giugno a novembre, con frequenze che superano i 1600 eventi in luglio e agosto e scendono attorno ai 1200 nei mesi invernali. I minimi invece sono più frequenti tra -10 e 0 cm in gennaio, giugno, luglio e dicembre, tra -20 e -10 in luglio e novembre, e tra -30 e -20 nei restanti mesi, con frequenze sopra i 1300 eventi in settembre e ottobre, e sotto i 1000 in gennaio e febbraio.



Acqua alta in Corso del Popolo a Chioggia

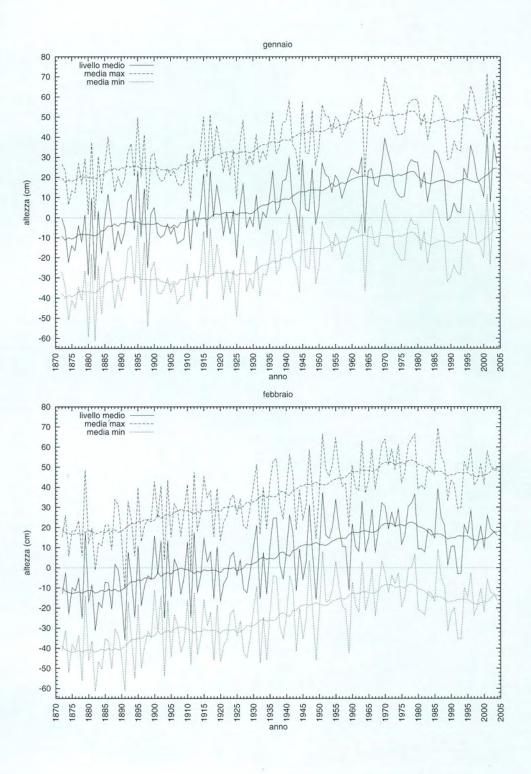


Figura 5.1: medie annuali e media mobile su 19 anni del livello medio, dei massimi e dei minimi, per i mesi di gennaio (in alto) e febbraio (in basso), periodo 1872-2004.

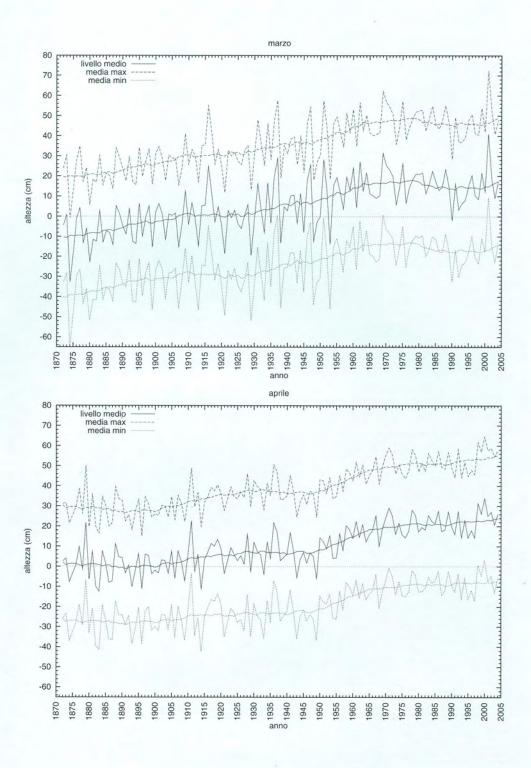


Figura 5.2: medie annuali e media mobile su 19 anni del livello medio, dei massimi e dei minimi, per i mesi di marzo (in alto) e aprile (in basso), periodo 1872-2004.

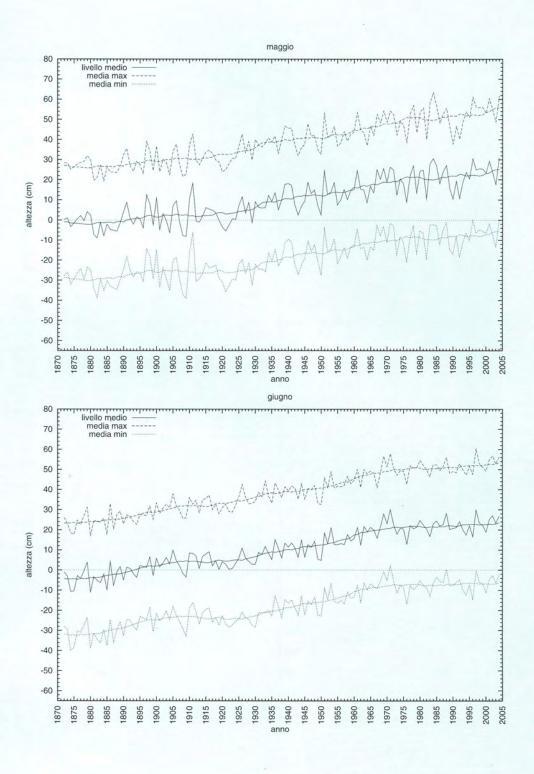


Figura 5.3: medie annuali e media mobile su 19 anni del livello medio, dei massimi e dei minimi, per i mesi di maggio (in alto) e giugno (in basso), periodo 1872-2004.

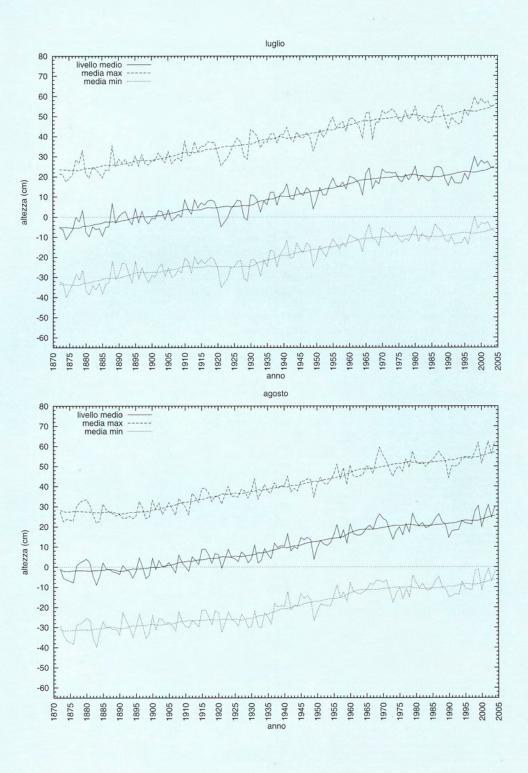


Figura 5.4: medie annuali e media mobile su 19 anni del livello medio, dei massimi e dei minimi, per i mesi di luglio (in alto) e agosto (in basso), periodo 1872-2004.

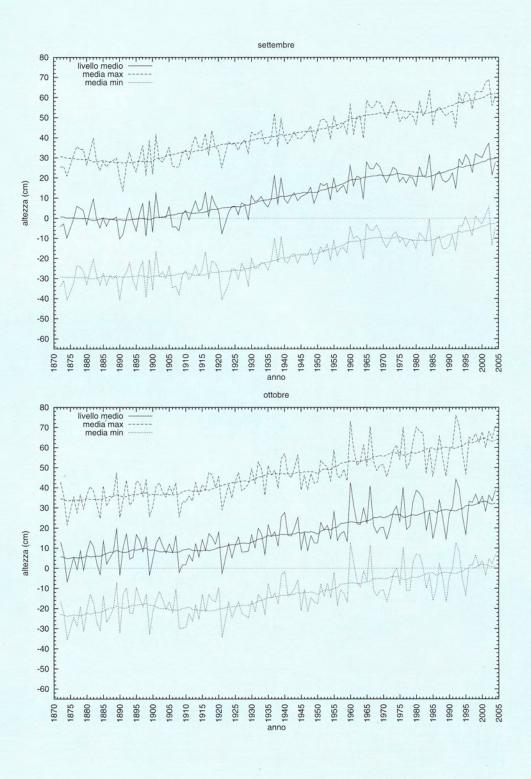


Figura 5.5: medie annuali e media mobile su 19 anni del livello medio, dei massimi e dei minimi, per i mesi di settembre (in alto) e ottobre (in basso), periodo 1872-2004.

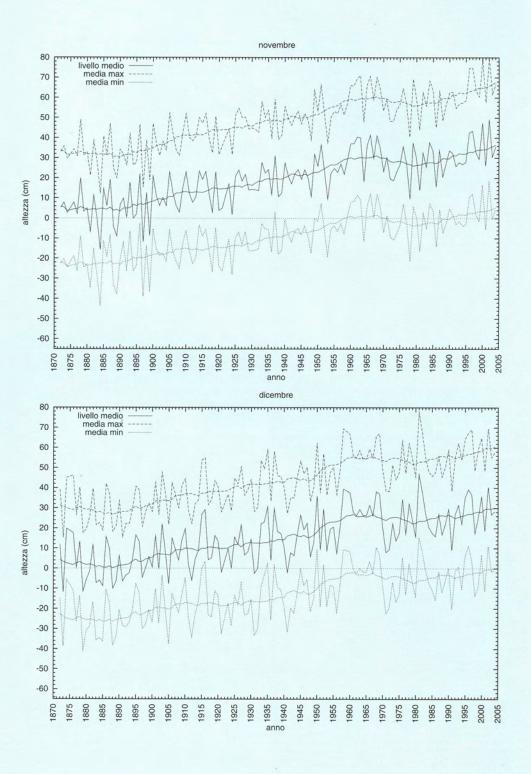


Figura 5.6: medie annuali e media mobile su 19 anni del livello medio, dei massimi e dei minimi, per i mesi di novembre (in alto) e dicembre (in basso), periodo 1872-2004.

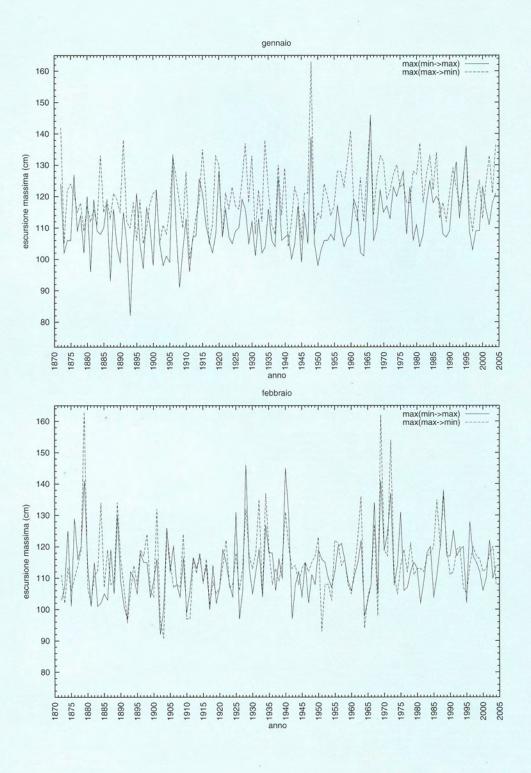


Figura 5.7: massime escursioni annuali dal massimo al minimo e dal minimo al massimo, relative ai mesi di gennaio (in alto) e febbraio (in basso), periodo 1872-2004.

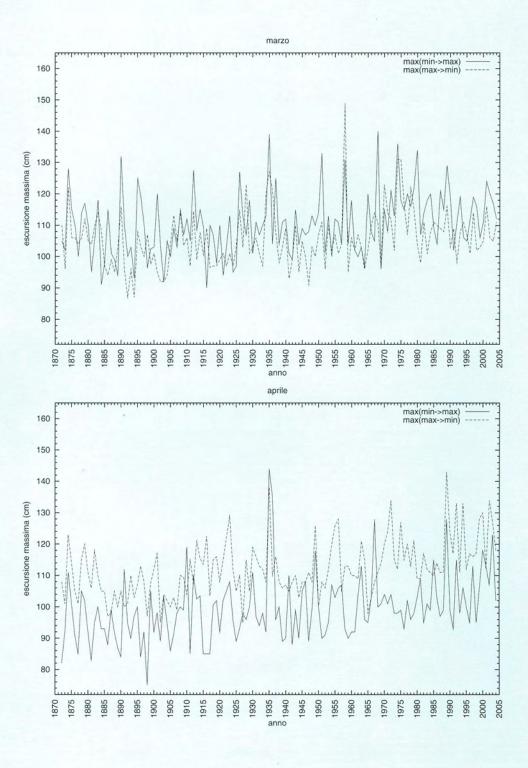


Figura 5.8: massime escursioni annuali dal massimo al minimo e dal minimo al massimo, relative ai mesi di marzo (in alto) e aprile (in basso), periodo 1872-2004.

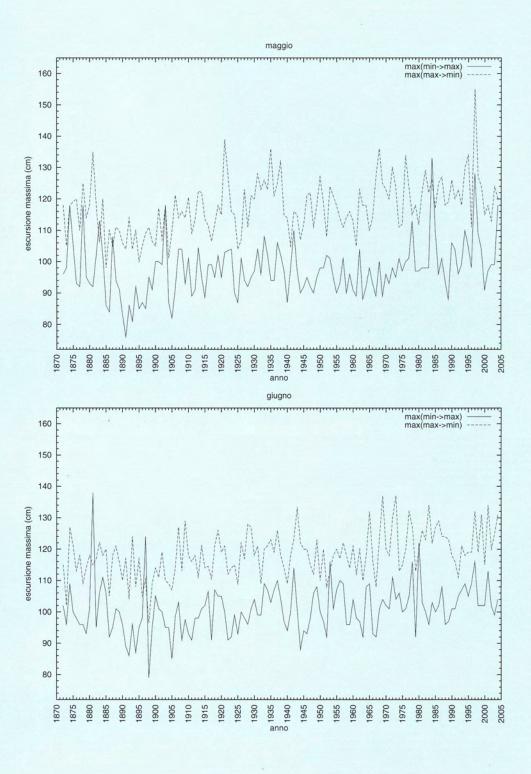


Figura 5.9: massime escursioni annuali dal massimo al minimo e dal minimo al massimo, relative ai mesi di maggio (in alto) e giugno (in basso), periodo 1872-2004.

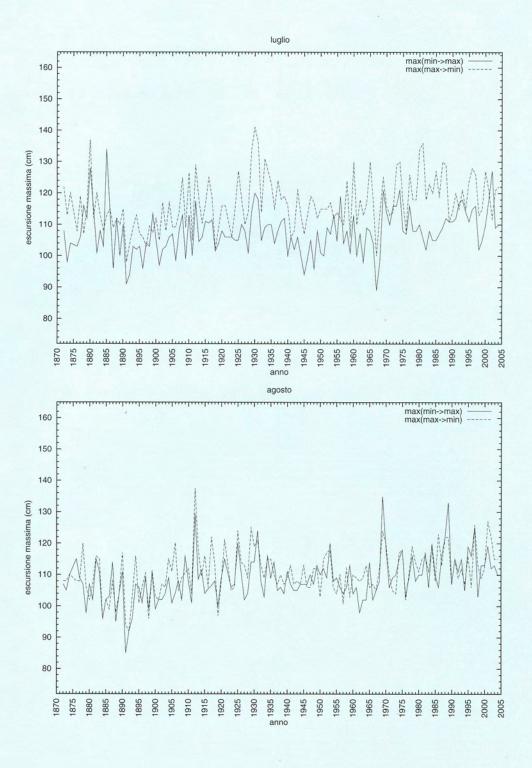


Figura 5.10: massime escursioni annuali dal massimo al minimo e dal minimo al massimo, relative ai mesi di luglio (in alto) e agosto (in basso), periodo 1872-2004.

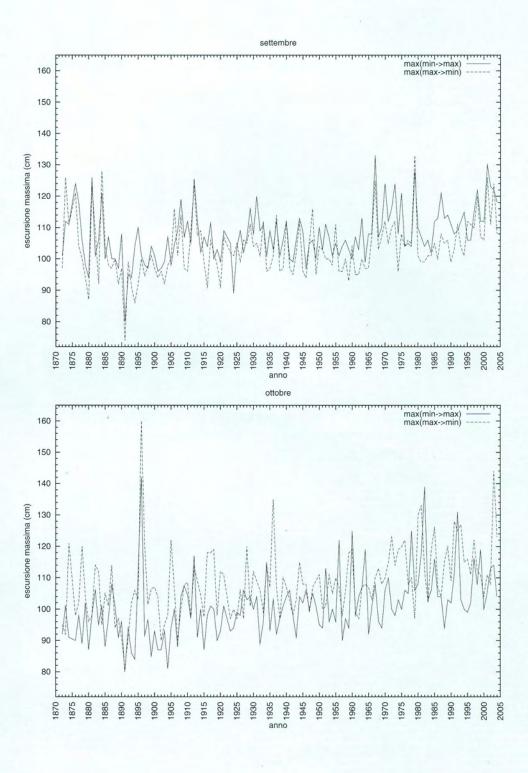


Figura 5.11: massime escursioni annuali dal massimo al minimo e dal minimo al massimo, relative ai mesi di settembre (in alto) e ottobre (in basso), periodo 1872-2004.

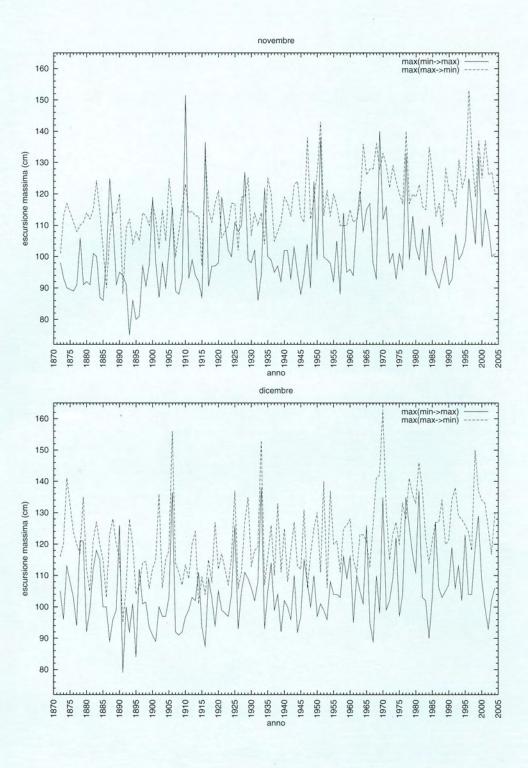


Figura 5.12: massime escursioni annuali dal massimo alminimo e dal minimo al massimo, relative ai mesi di novembre (in alto) e dicembre (in basso), periodo 1872-2004.

interv													COT	400
	a (cm)	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	to
200	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
190	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
180	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
170	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
60	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	- 1	
50	160	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	- 1	0	3
40	150	0	- 1 -	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1	
30	140	3	1	0	0	0	0	0	0	1	4	6	5	2
20	130	3	4	1	0	1	- 1	0	0	0	5	17	15	4
10	120	13	6	3	5	- 1	0	0	0	1	28	44	24	12
00	110	39	19	22	16	16	2	0	1	12	51	92	62	33
0	100	79	56	38	35	25	10	5	6	36	113	163	152	71
30	90	200	144	99	118	125	55	41	41	105	260	372	312	187
70	80	375	333	289	298	303	273	197	209	351	588	634	533	438
0	70	629	598	566	649	670	687	699	734	735	921	925	801	861
0	60	1045	877	974	1067	1090	1254	1297	1346	1247	1319	1259	1192	1396
10	50	1291	1138	1296	1426	1450	1518	1647	1626	1548	1654	1380	1419	1739
10	40	1404	1253	1474	1533	1633	1492	1587	1817	1550	1504	1417	1564	1822
20	30	1416	1275	1488	1396	1498	1488	1329	1178	1179	1213	1255	1411	1612
0	20	1385	1168	1199	1127	1289	1323	1243	956	940	1012	1184	1313	1413
)	10	1258	1092	1093	1010	1141	1301	1403	1073	887	1021	1208	1349	1383
10	0	1291	1130	1148	1101	1168	1324	1347	1296	1136	1214	1210	1207	1457
20	-10	1098	1026	1223	1232	1184	969	1045	1295	1327	1376	1196	1095	1406
30	-20	1021	1000	1259	1267	1171	887	848	1218	1353	1391	958	943	1331
40	-30	858	882	1232	1125	1060	921	936	988	1199	900	715	810	1162
50	-40	686	693	884	696	738	784	809	772	691	493	449	550	824
60	-50	549	515	569	364	436	499	537	462	310	164	225	315	494
70	-60	356	361	281	129	188	240	261	178	107	32	77	210	242
80	-70	219	232	121	32	35	67	89	51	15	7	36	117	102
90	-80	125	119	49	4	710	14	4	0	0	11	6	2	40
100	-90	41	45	10	0	0	0	2	0	0	0	ĭ	20	11
	-100	14	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
21123-23	-110	2	3	3	0	0	0	ĭ	0	0	0	0	0	
	-120	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	-130	0	Ó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	-130	15402	13985	15322	14631	15229	15105	15337	15251	14730	15271	14839	15485	18058
ot		# 8.I	6.0	5.7	10.2	10.3	10.5	9.8	10.1	11.2	17.3	19.5	15.4	11.
1		0.1	6.0	5./	10.2	10.3	10.5	7.0	10.1	11.2	17.3	17.3	13.4	11.

leggi h

Tabella 5.2: frequenze dei livelli massimi e minimi entro intervalli di 10 cm, suddivise per mesi. Periodo 1872-2004. L'ultima colonna riporta il totale delle frequenze sommate sui 12 mesi, mentre le ultime due righe si riferiscono al totale per ogni mese sommato su tutti gli intervalli di altezza, e al livello medio calcolato per ogni mese.

interv														
	za(cm)	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	to
200	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
190	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
180	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
170	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
150	160	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
140	150	0	- 1	0	1	0	0	0	0	0	T	3	- 1	7
130	140	3	1	0	0	0	0	0	0	1	4	6	5	20
120	130	3	4	1	0	- 1	1	0	0	0	5	17	15	47
110	120	13	6	3	5	1	0	0	0	1	28	43	24	124
100	110	39	19	22	16	16	2	0	1	12	49	92	61	329
90	100	79	55	38	35	25	10	5	6	36	113	161	152	715
80	90	196	144	99	117	125	55	41	41	105	259	368	311	1861
70	80	368	332	289	298	302	273	197	209	351	586	627	522	4354
60	70	625	593	562	649	670	687	699	734	735	915	902	786	8557
50	60	1012	863	966	1054	1087	1251	1297	1345	1242	1291	1208	1136	13752
40	50	1228	1096	1276	1391	1428	1501	1640	1620	1535	1573	1262	1291	1684
30	40	1262	1124	1409	1444	1539	1418	1553	1761	1474	1321	1157	1318	16780
20	30	1111	1040	1300	1191	1205	1148	1124	1022	1001	882	774	937	12735
10	20	803	780	853	711	777	672	634	530	563	423	484	588	7818
0	10	488	489	514	300	304	339	294	242	227	145	202	337	388
-10	0	288	251	236	95	108	149	139	94	73	29	79	146	1687
-20	-10	111	117	87	14	24	37	35	21	4	7	23	72	552
-30	-20	53	69	13	1	1.	4	3	0	2	0	4	25	175
-40	-30	15	11	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	38
-50	-40	3	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	10
-60	-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
-70	-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
-80	-70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
-90	-80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
-100	-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
	-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
	-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
	-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
tot		7700	7000	7675	7322	7613	7548	7661	7626	7362	7631	7414	7735	90287
h _{max}		/37.4	36.1	35.8	39.6	39.1	38.8	39.0	40.2	41.8	47.2	48.3	43.7	40.6

leggi h_{max}

Tabella 5.3: frequenze dei livelli massimi entro intervalli di 10 cm, suddivise per mesi. Periodo 1872-2004. L'ultima colonna riporta il totale delle frequenze sommate sui 12 mesi, mentre le ultime due righe si riferiscono al totale per ogni mese sommato su tutti gli intervalli di altezza, e al livello medio calcolato per ogni mese.

interv														
altezz		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Ĭ.
100	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3
90	100	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
80	90	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	T	11
70	80	7	1	0	0	1	0	0	0	0	2	7	- 11	29
60	70	4	5	4	0	0	0	0	0	0	6	23	15	57
50	60	33	14	8	13	3	3	0	1	5	28	51	56	215
40	50	63	42	20	35	22	17	7	6	13	81	118	128	552
30	40	142	129	65	89	94	74	34	56	76	183	260	246	1448
20	30	305	235	188	205	293	340	205	156	178	331	481	474	3391
10	20	582	388	346	416	512	651	609	426	377	589	700	725	6321
0	10	770	603	579	710	837	962	1109	831	660	876	1006	1012	9955
-10	0	1003	879	912	1006	1060	1175	1208	1202	1063	1185	1131	1061	12885
-20	-10	987	909	1136	1218	1160	932	1010	1274	1323	1369	1173	1023	13514
-30	-20	968	931	1246	1266	1170	883	845	1218	1351	1391	954	918	13141
-40	-30	843	871	1226	1125	1060	921	936	988	1199	900	715	804	11588
-50	-40	683	689	883	696	738	783	809	772	691	493	449	549	8235
-60	-50	549	515	569	364	436	499	537	462	310	164	225	315	4945
-70	-60	356	361	281	129	188	240	261	178	107	32	77	210	2420
-80	-70	219	232	121	32	35	67	89	51	15	7	36	117	1021
-90	-80	125	119	49	4	7	10	14	4	0	0	11	62	405
-100	-90	41	45	10	0	0	0	2	0	0	0	i	20	119
-110	-100	14	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	29
-120		2	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9
-130	and the second	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
-140		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tot		7702	6985	7647	7309	7616	7557	7676	7625	7368	7640	7425	7750	90300
h _{min}		-21.1	-24.1	-24.4	-19.1	-18.6	-17.8	-19.3	-20.0	-19.4	-12.5	-9.3	-12.9	-18.2
A STATE				42.00	445.40							4.5		

leggi h_{min}

Tabella 5.4:
frequenze dei livelli minimi entro intervalli di
10 cm, suddivise per mesi. Periodo 1872-2004.
L'ultima colonna riporta il totale delle
frequenze sommate sui 12 mesi, mentre le
ultime due righe si riferiscono al totale per
ogni mese sommato su tutti gli intervalli di
altezza, e al livello medio calcolato per ogni
mese.



Capitolo 6 Approfondimento sugli eventi estremi

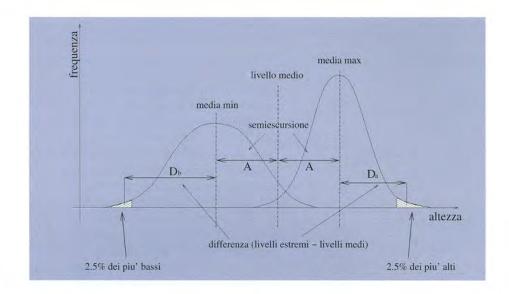


Capitolo 6 Approfondimento sugli eventi estremi

Nell'ambito della statistica sui livelli del mare a Venezia, ciò che interessa maggiormente sono gli eventi estremi, i casi in cui il livello del mare raggiunge altezze particolarmente elevate oppure quando scende a livelli molto bassi. Come misurare quanto estremo è un massimo o un minimo? Alcune pubblicazioni recenti hanno cercato di chiarire questo punto (Pirazzoli & Tomasin 1999, Pirazzoli 2004), elaborando i dati depurandoli dal trend del livello medio mare. Rimane il problema di ricercare una grandezza che rappresenti adeguatamente gli eventi estremi. Prima però facciamo un passo indietro analizzando perché bisogna depurare le misure dal trend del livello medio. Finora abbiamo misurato l'altezza di un massimo o minimo del livello rispetto al livello medio del mare del 1897; è questa una misura appropriata a descrivere quanto estremo è un evento di alta o bassa marea? Tale riferimento lo si può pensare come un segno su di una costruzione: un livello di 100 cm rispetto a questo segno bagna allo stesso modo oggi come 130 anni fa le pareti della costruzione e, se essa si muove insieme al suolo di tutta la città e se non sono stati effettuati lavori di rialzo, lo stesso si può dire della città intera: livelli uguali bagnano la città allo stesso modo, oggi come ieri. Ciò però non significa che un livello di 110 cm misurato oggi sia estremo allo stesso modo di uno misurato un secolo addietro: intuitivamente lo si capisce subito in quanto la frequenza con cui un simile evento si presenta è molto cambiata. Il motivo sta nel fatto che il nostro livello di riferimento non rappresenta più lo "zero" del livello del mare, com'era nel 1897: il livello medio si è alzato e, inoltre, tutto il suolo della città si è abbassato. Ci serve in definitiva una grandezza diversa che misuri con chiarezza quanto estrema è un'altezza. Per depurare il dato dagli effetti di innalzamento del livello medio conviene utilizzare una variabile che sia la differenza tra un'altezza estrema e il livello medio dei massimi o dei minimi, a seconda del tipo di evento estremo che si sta considerando, verso il basso o verso l'alto. A questo punto non rimane che cercare di definire una variabile adatta a misurare quanto l'evento estremo si allontana dalla media. Ora se poniamo su di un grafico la frequenza degli eventi di massimo e minimo in funzione dell'altezza misurata, essi si distribuiscono secondo due curve dalla caratteristica forma a campana; gli eventi estremi, all'interno di queste distribuzioni, si dispongono sulla "coda" delle distribuzioni. Quello che in sostanza stiamo cercando di valutare è quanto la "coda" di una distribuzione statistica si allontani dal valor medio della distribuzione stessa. Una variabile appropriata, che tiene conto anche della forma della coda e di un suo eventuale maggiore o minore allungamento, è la media dei dati superiori ad una certa percentuale di probabilità (cfr. Fig. 6.1): in concreto, ordinando 100 eventi di massimo poniamo in altezze crescenti, si esegue la media dei 5 più alti, se si è scelta come percentuale limite il 95%, oppure dei 10 più alti, se la percentuale scelta è del 90%. Nel nostro caso, abbiamo scelto come valore limite di probabilità il 97.5%: valutiamo cioè la media del 2.5% delle più alte, se si tratta di massimi, o del 2.5% delle più basse, se si tratta di minimi. Su base annuale prendere il 2.5% degli eventi di massimo significa considerare i peggiori 16-17 eventi. Possiamo a questo punto cercare di ricomporre (cfr. Fig. 6.1) quelli che sono gli elementi che portano ad una variazione significativa del livello del mare in caso di eventi estremi: il primo, il più intuitivo, è la variazione del livello medio del mare (cfr. Fig. 2.2); il secondo elemento è l'escursione, ovvero la differenza tra media dei massimi e media dei minimi; il terzo elemento è rappresentato dall'ampiezza degli eventi estremi, intesa come differenza tra la media del peggior 2.5% e il valor medio, dei massimi o dei minimi a seconda che si stia considerando rispettivamente un evento estremo verso l'alto o verso il basso (cfr. Fig. 6.1).

In Figg. 6.2 e 6.3 sono riportate le serie storiche del livello medio del mare, dei livelli medi annuali di massimo e minimo, e delle curve relative agli eventi estremi,

Figura 6.1: illustrazione del significato della differenza livelli estremi-livelli medi.





individuati nel 2.5% degli eventi peggiori e del peggior evento dell'anno. Per ogni curva e stata sovrapposta la media mobile su 7 anni che dà un'idea più precisa sull'andamento nel lungo periodo. Sono stati evidenziati i valori numerici del livello medio mare e degli eventi estremi per gli anni 1880 e 2000, facendo riferimento alla curva delle medie mobili su 7 anni. Come si può notare vi è una differenza di 28.0 cm per quanto riguarda il livello medio, passato da -1.9 cm del 1880 a 26.1 cm del 2000. Tale differenza si amplifica se andiamo a considerare il 2.5% degli eventi estremi: si è passati infatti da 74.6 cm a 106.4 per il peggior 2.5%, con un aumento di 31.8 cm, mentre invece il massimo assoluto è passato da 100.9 a 127.9 cm, con un aumento di "solo" 27.0 cm. Il peggior evento dell'anno ha la sua importanza, ma a livello statistico è più significativo considerare la media della "coda" della distribuzione che abbiamo identificato in quei 16-17 eventi che costituiscono il peggior 2.5%. Agli effetti pratici della vita cittadina, possiamo dire che le peggiori 16-17 alte maree annue sono in media circa 31 cm più alte che nel 1880. Quando si analizza la curva relativa ai minimi si nota una differenza ancora più marcata di comportamento tra il livello medio e gli eventi estremi di quanto visto per i massimi: per il peggior 2.5% abbiamo una crescita del livello di 33.2 cm, mentre per il livello minimo annuo siamo a 37.0 cm, numeri da confrontarsi con i 28.0 cm di aumento del livello medio. Tutti questi dati, lo ripetiamo, sono stati mediati su 7 anni per filtrare le oscillazioni nel breve pe-riodo; sarebbe interessante a questo punto analizzare in maniera più approfondita la eventuale presenza di fenomeni periodici sul medio periodo che potrebbero, per esempio, essere legati a cicli meteorologici e/o a cicli astronomici come: il perigeo lunare (18.6 anni), o l'attività solare (11.3 anni). Tornando alla Figura 6.3, il fatto che gli eventi estremi siano cresciuti più del livello medio significa che la coda sinistra della curva che descrive la distribuzione dei minimi (cfr. Fig. 6.1) si è avvicinata al livello medio mare. Analizzando ancora il grafico di Fig. 6.3, è interessante notare l'andamento del minimo assoluto negli anni '30, dove si ha una tendenza del minimo a distanziarsi dal livello medio, associata ad una notevole oscillazione del singolo dato annuo, quando non filtrato dalla media mobile.

In Fig. 6.4 abbiamo riportato curve simili a quelle appena viste, dove però al posto del peg-gior 2.5% degli eventi, come rappresentanti degli eventi estremi sono stati scelti, oltre al peg-giore evento annuo, la media dei peggiori 3 e dei peggiori 10 di cui si è tracciata solo la media mobile per non rendere troppo confuso il grafico.

Bassa marea eccezionale in un rio di Venezia







Per cercare di comprendere meglio l'evoluzione del fenomeno degli eventi estremi abbiamo isolato i singoli contributi evidenziati più sopra all'inizio di questa discussione e illustrati in Fig. 6.1: in Fig. 6.5 (in alto) troviamo quindi la semiescursione media (indicata con il simbolo A in Fig. 6.1); (in mezzo) la differenza tra livelli estremi e livelli medi della grandezza corrispondente, massimo o minimo, indicate con i simboli D_a e D_b in Fig. 6.1; (in basso) infine le somme dei due contributi, $A+D_a$ e $A+D_b$.

I grafici non sono facilmente decifrabili ed è, sicuramente, necessario un maggiore approfondimento per fornire un'interpretazione soddisfacente. Ciò che si osserva ad una prima lettura è una fase di evidente incremento della distanza tra medie ed eventi estremi attorno agli anni '30, periodo in cui si osserva anche un massimo della semiescursione media. Questo comportamento particolare potrebbe essere legato a variazioni introdotte dall'uomo nella morfologia della laguna; analisi degli effetti delle variazioni morfologiche della laguna sugli eventi di acqua alta sono state proposte recentemente in (Umgiesser 1999, Pirazzoli 2004).

Un'altra caratteristica, che si nota subito, è un picco dei minimi estremi attorno agli anni 1991-1992. L'altro fatto che salta agli occhi, guardando le curve relative agli eventi estremi di alta marea, (linea continua dei grafici in mezzo e in basso), è un chiaro andamento oscillante che, come già detto, potrebbe essere correlato a cicli astronomici e/o meteorologici. In particolare quest'ultima correlazione è ben nota a livello qualitativo, e vari studi sono stati pubblicati sull'argomento (Dorigo 1961b, Canestrelli et al. 2001). Un'analisi periodale del livello medio si ritrova già in (Polli 1947), dove si dimostra l'esistenza di cicli legati all'attività solare. Dalla curva in basso si può trarre la conclusione che oggi gli eventi estremi, che ricordiamo per noi rappresentano circa le 16-17 peggiori alte maree annue, sono in media circa 5 centimetri più estremi che in passato nel senso che l'altezza media di questi eventi si attesta su un valore circa 5 cm più distante dal livello medio annuo che in passato. Infatti, facendo riferimento al grafico di Fig. 6.5 (in basso), la media sul periodo che va dal 1880 al 1945 circa della curva degli eventi estremi di alta marea è di 74 cm, mentre dal 1960 a oggi la stessa curva fornisce un valor medio di 79 cm. Un andamento simile a quello appena visto lo si ritrova se proviamo ad analizzare la differenza tra il massimo (o minimo) annuale e la media annuale dei massimi (o minimi), il tutto mediato come prima su 7 anni (Fig. 6.6). L'andamento qualitativo delle curve è abbastanza simile a quello delle due precedenti con le variazioni molto più amplificate. Una differenza importante che si nota è il fatto che i minimi, eccetto un periodo tra il 1920 e il 1944, siano meno distanti dal valor medio di quanto non siano i massimi, contrariamente a quanto appena visto per il 2.5% dei valori estremi. In altre parole, nonostante la curva di distribuzione dei minimi sia in generale più larga di quella dei massimi, l'evento peggiore dell'anno dista, in media, meno dalla media della distribuzione di quanto non accada per i massimi. Un altro fatto notevole è la modifica di comportamento qualitativo della curva dei massimi: dal 1930 al 1985 circa tale curva esibisce oscillazioni molto più ampie e regolari che negli altri periodi. Va aggiunto che la media mobile su 19 anni non permette di osservare le succitate oscillazioni, in quanto vengono filtrate, essendo esse di periodo inferiore (cfr. ad esempio Fig. 1 in [Pirazzoli 2004]). Anche in questi grafici si nota il picco della curva dei minimi attorno al 1992 e il massimo molto marcato negli anni '30.

Lo stesso tipo di analisi sugli eventi estremi è stata condotta suddividendo gli eventi nei 12 mesi dell'anno. In questo caso, poichè il numero di eventi che costituiscono la nostra curva di distribuzione è alquanto ridotto (una sessantina circa), non aveva senso considerarne il 2.5%, e abbiamo scelto di fare la media dei 3 peggiori eventi oltre a considerare il peggiore assoluto e la media su tutti gli eventi.

Eventi estremi a Venezia:

- · la gelata della laguna (1929)
- · bassa marea eccezionale
- alta marea

La caratteristica che salta maggiormente agli occhi, nell'osservare i grafici (Figg. 6.7-6.12 per i massimi, Figg. 6.13-6.18 per i minimi), è la maggiore regolarità delle curve nei mesi estivi rispetto a quelli autunnali e invernali. Si nota anche come la media dei tre peggiori eventi sia molto vicina al peggiore evento assoluto evidenziando il fatto che, quando si presentano eventi estremi, spesso si presentano ripetuti più volte con altezze simili.

Una statistica simile è stata calcolata anche sulle escursioni dal massimo al minimo e dal minimo al massimo: sono stati presi in considerazione le massime escursioni annuali, il 2.5% delle escursioni più alte e la media annuale delle escursioni. Tali valori, insieme alla media mobile su 7 anni, sono riportati in Fig. 6.19 per i due tipi di escursione.



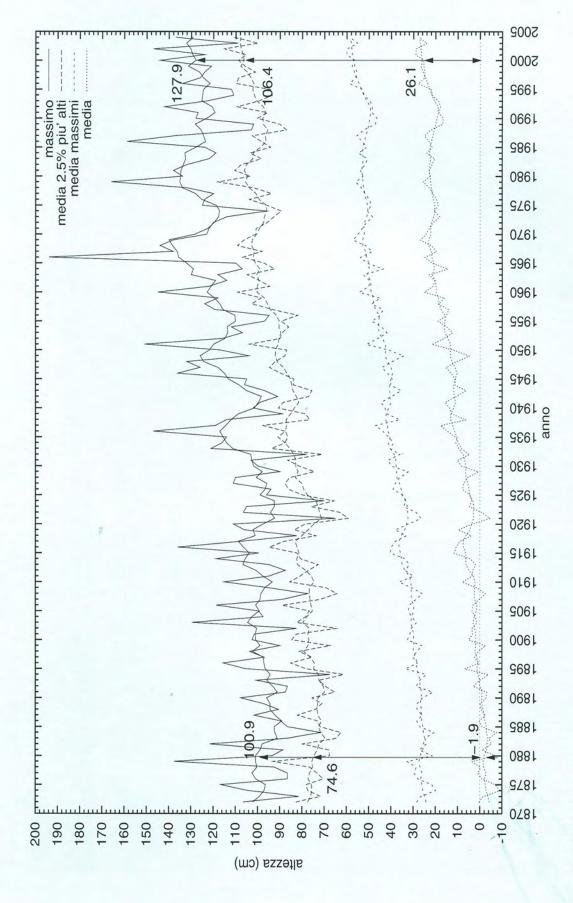


Figura 6.2: andamento del massimo, della media del 2.5% dei massimi più elevati e del livello medio dei massimi (in alto), e rispettive medie mobili su 7 anni; periodo 1872-2004.

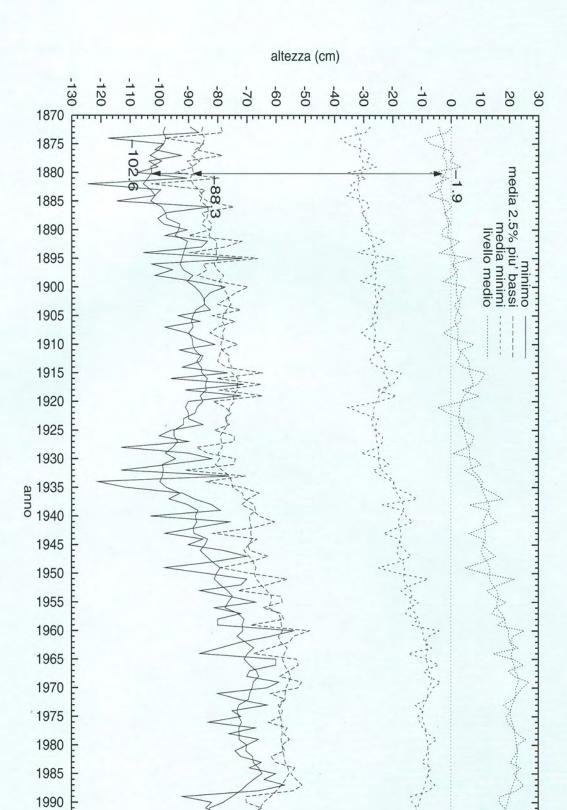


Figura 6.3: andamento del minimo, della media del 2.5% dei minimi più bassi e del livello medio dei minimi (in basso), e rispettive medie mobili su 7 anni; periodo 1872-2004.

1995

2000

2005

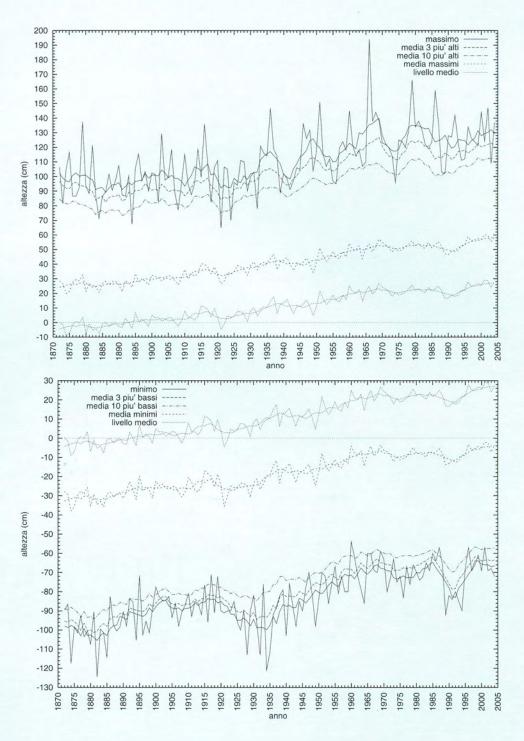


Figura 6.4:
andamento del massimo, della media dei
3 massimi più elevati, della media dei
10 massimi più elevati e del livello medio dei
massimi (in alto), e rispettive medie mobili su
7 anni; periodo 1872-2004. Andamento del
minimo, della media dei 3 minimi più bassi,
della media dei 10 minimi più bassi e del
livello medio dei minimi (in basso), e rispettive
medie mobili su 7 anni; periodo 1872-2004.

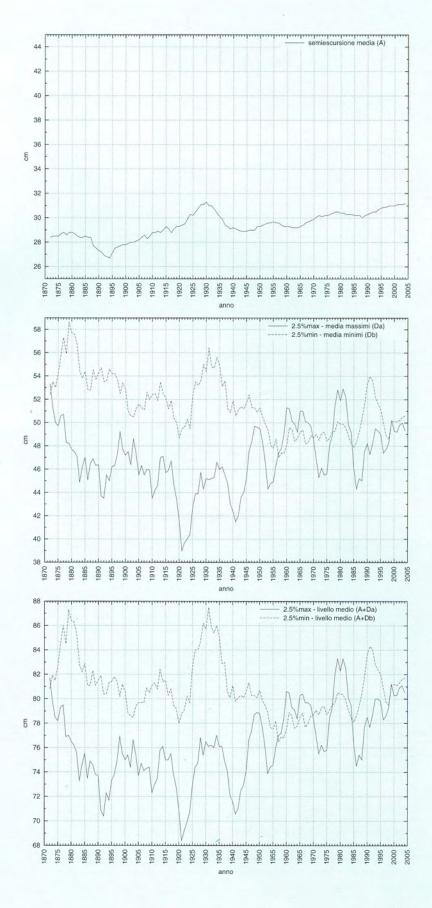


Figura 6.5: medie mobili su 7 anni della semiescursione media (in alto); medie mobili delle differenze tra livelli estremi e livelli medi corrispondenti, per i massimi e i minimi (in mezzo), e medie mobili delle differenze tra livelli estremi annui e il livello medio mare (in basso).

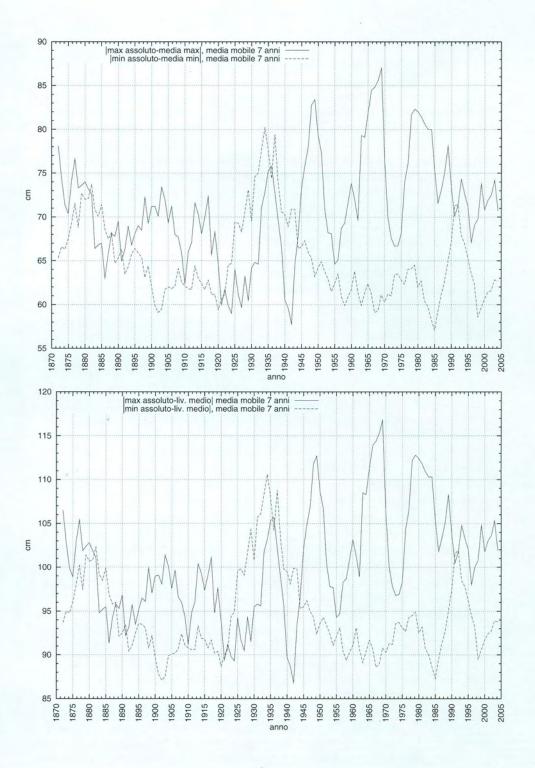


Figura 6.6: medie mobili su 7 anni delle differenze tra livelli estremi e livelli medi, per i massimi e i minimi (in alto), e medie mobili delle differenze tra livelli estremi annui e il livello medio mare (in basso).

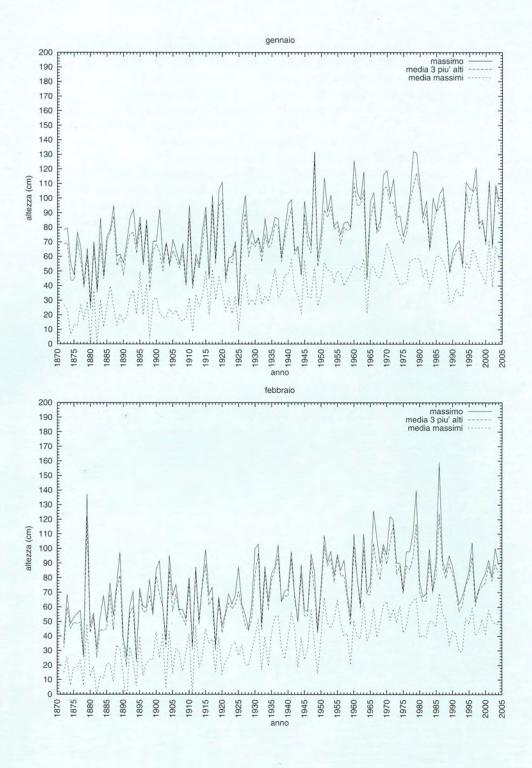


Figura 6.7: andamento del massimo, della media dei 3 massimi più elevati e del livello medio dei massimi, mesi di gennaio (in alto) e febbraio (in basso); periodo 1872-2004.

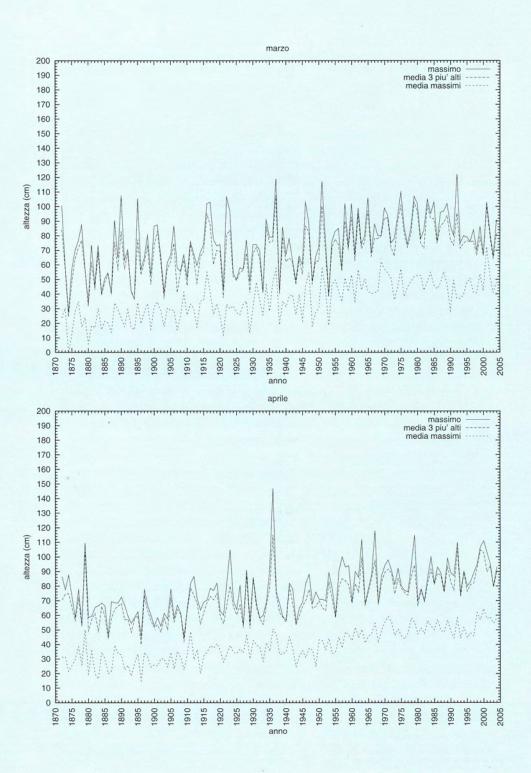


Figura 6.8: andamento del massimo, della media dei 3 massimi più elevati e del livello medio dei massimi, mesi di marzo (in alto) e aprile (in basso); periodo 1872-2004.

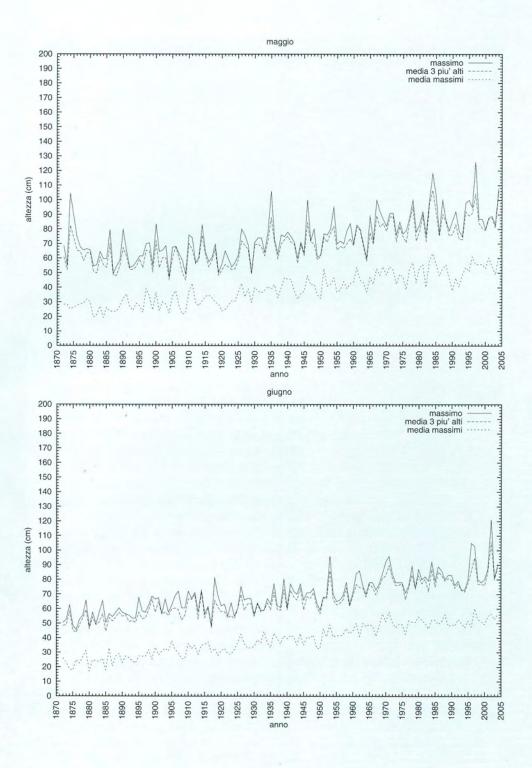


Figura 6.9: andamento del massimo, della media dei 3 massimi più elevati e del livello medio dei massimi, mesi di maggio (in alto) e giugno (in basso); periodo 1872-2004.

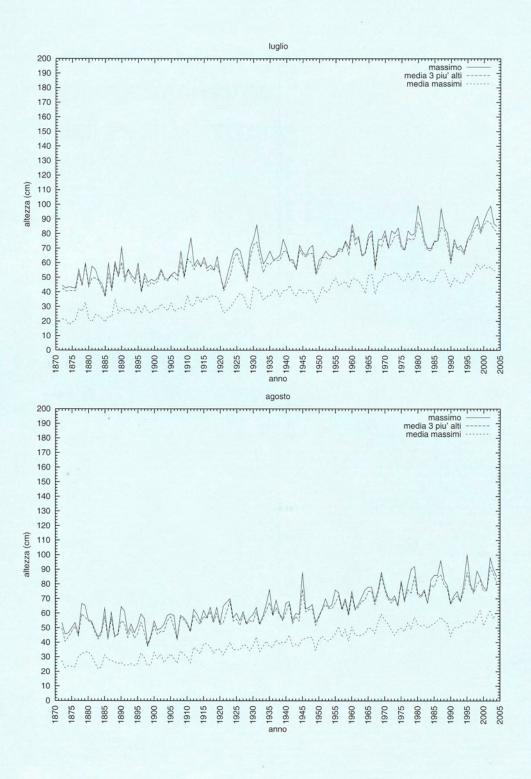


Figura 6.10: andamento del massimo, della media dei 3 massimi più elevati e del livello medio dei massimi, mesi di luglio (in alto) e agosto (in basso); periodo 1872-2004.

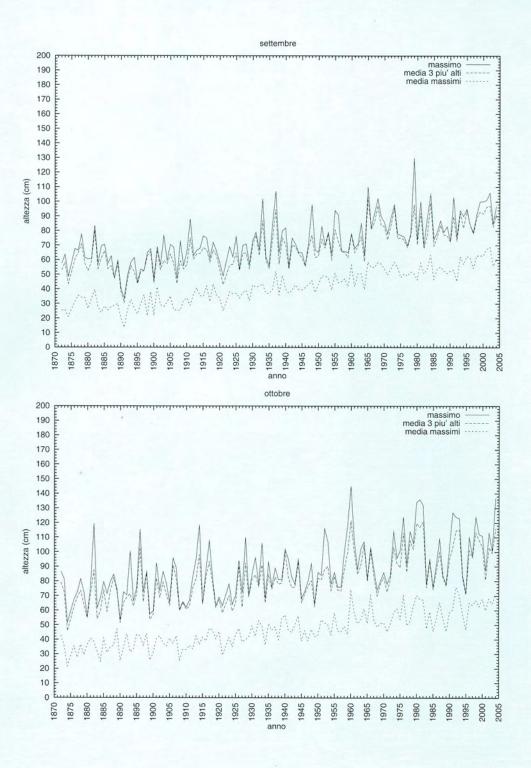


Figura 6.11: andamento del massimo, della media dei 3 massimi più elevati e del livello medio dei massimi, mesi di settembre (in alto) e ottobre (in basso); periodo 1872-2004.

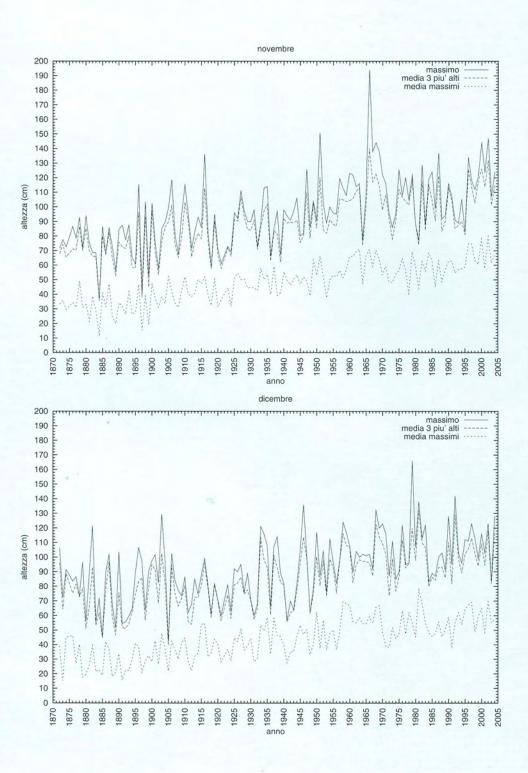


Figura 6.12: andamento del massimo, della media dei 3 massimi più elevati e del livello medio dei massimi, mesi di novembre (in alto) e dicembre (in basso); periodo 1872-2004.

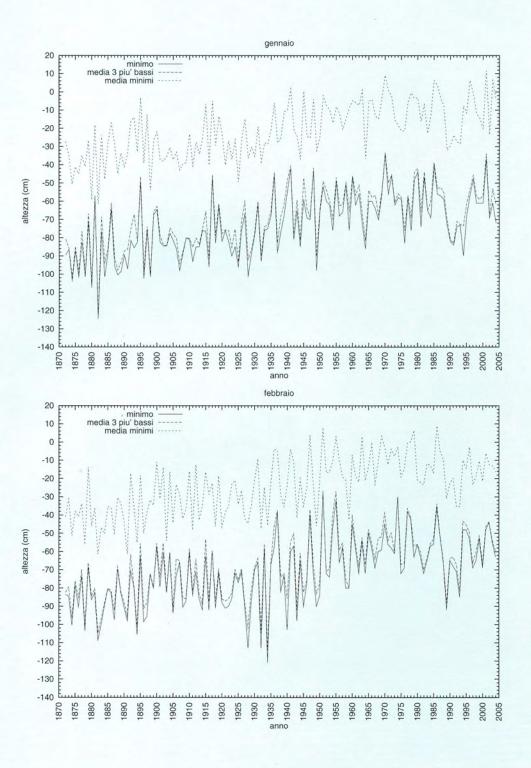


Figura 6.13: andamento del minimo, della media dei 3 minimi più bassi e del livello medio dei minimi, mesi di gennaio (in alto) e febbraio (in basso); periodo 1872-2004.

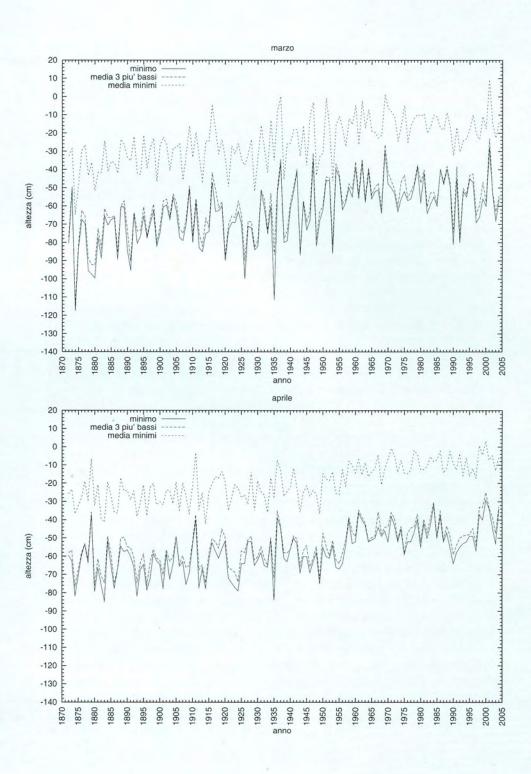


Figura 6.14: andamento del minimo, della media dei 3 minimi più bassi e del livello medio dei minimi, mesi di marzo (in alto) e aprile (in basso); periodo 1872-2004.

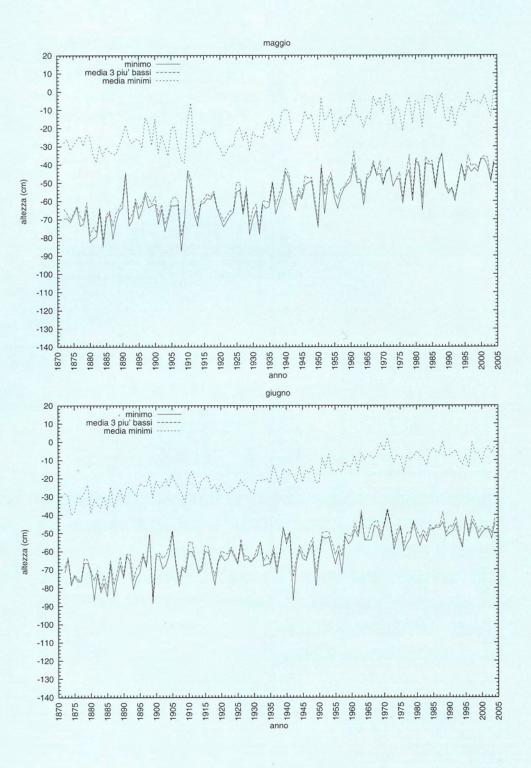


Figura 6.15: andamento del minimo, della media dei 3 minimi più bassi e del livello medio dei minimi, mesi di maggio (in alto) e giugno (in basso); periodo 1872-2004.

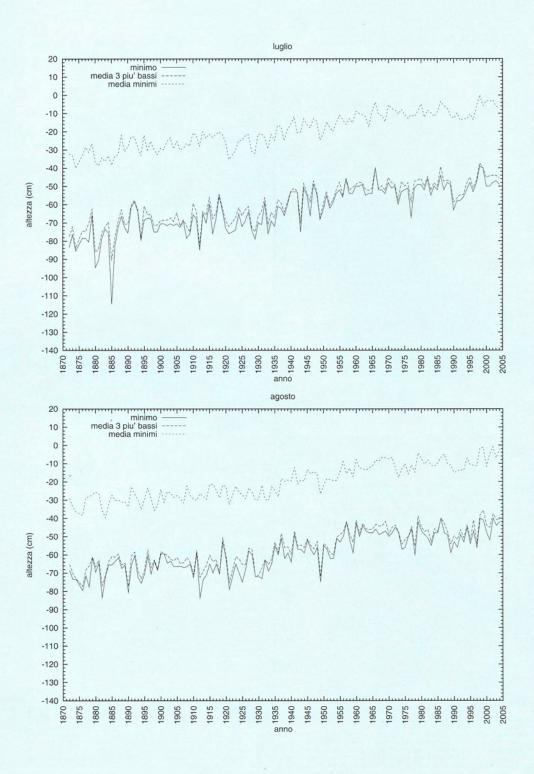


Figura 6.16: andamento del minimo, della media dei 3 minimi più bassi e del livello medio dei minimi, mesi di luglio (in alto) e agosto (in basso); periodo 1872-2004.

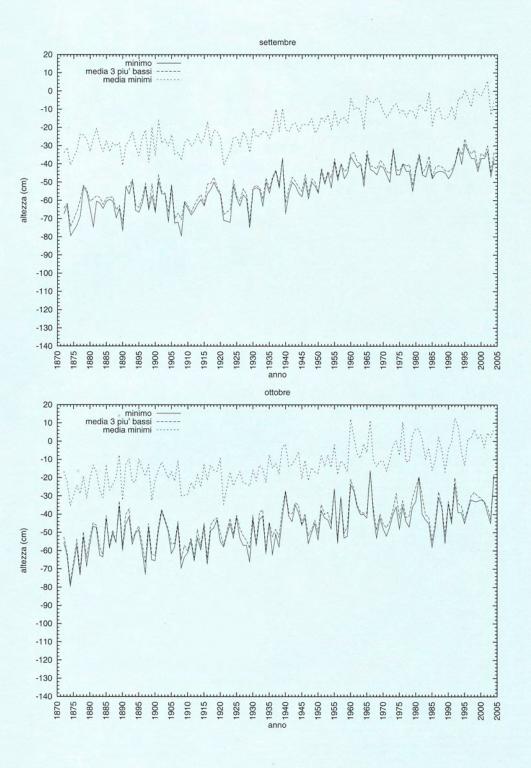


Figura 6.17: andamento del minimo, della media dei 3 minimi più bassi e del livello medio dei minimi, mesi di settembre (in alto) e ottobre (in basso); periodo 1872-2004.

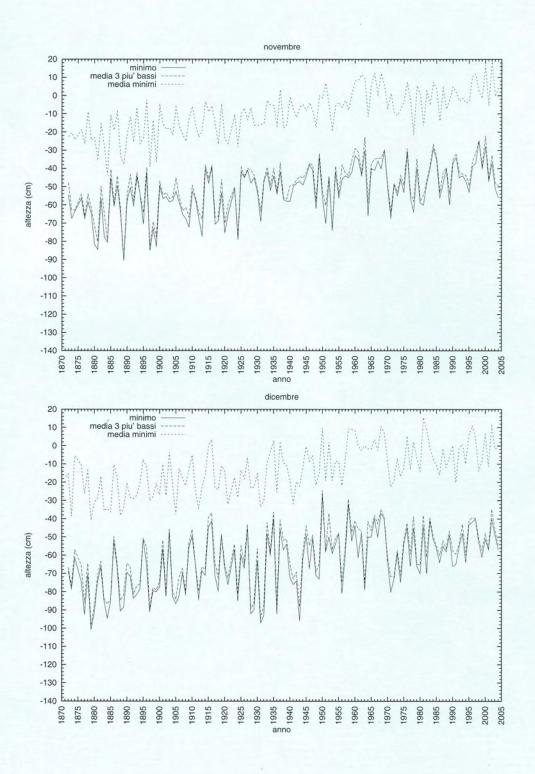


Figura 6.18: andamento del minimo, della media dei 3 minimi più bassi e del livello medio dei minimi, mesi di novembre (in alto) e dicembre (in basso); periodo 1872-2004.

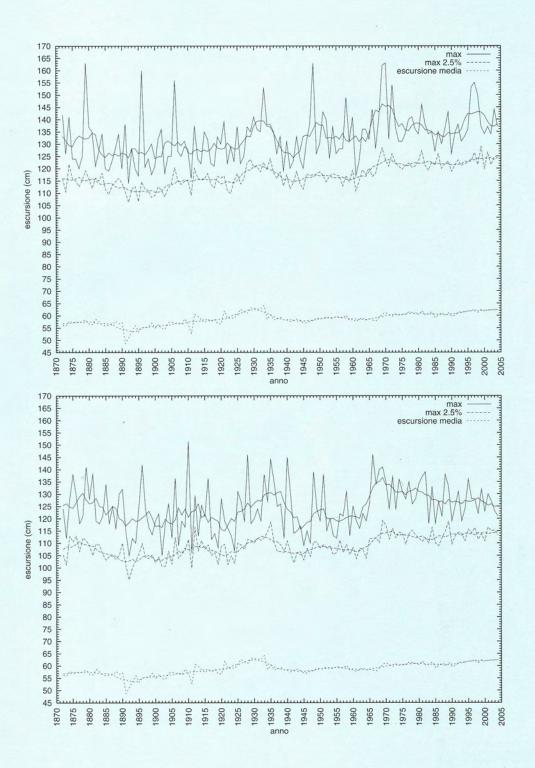
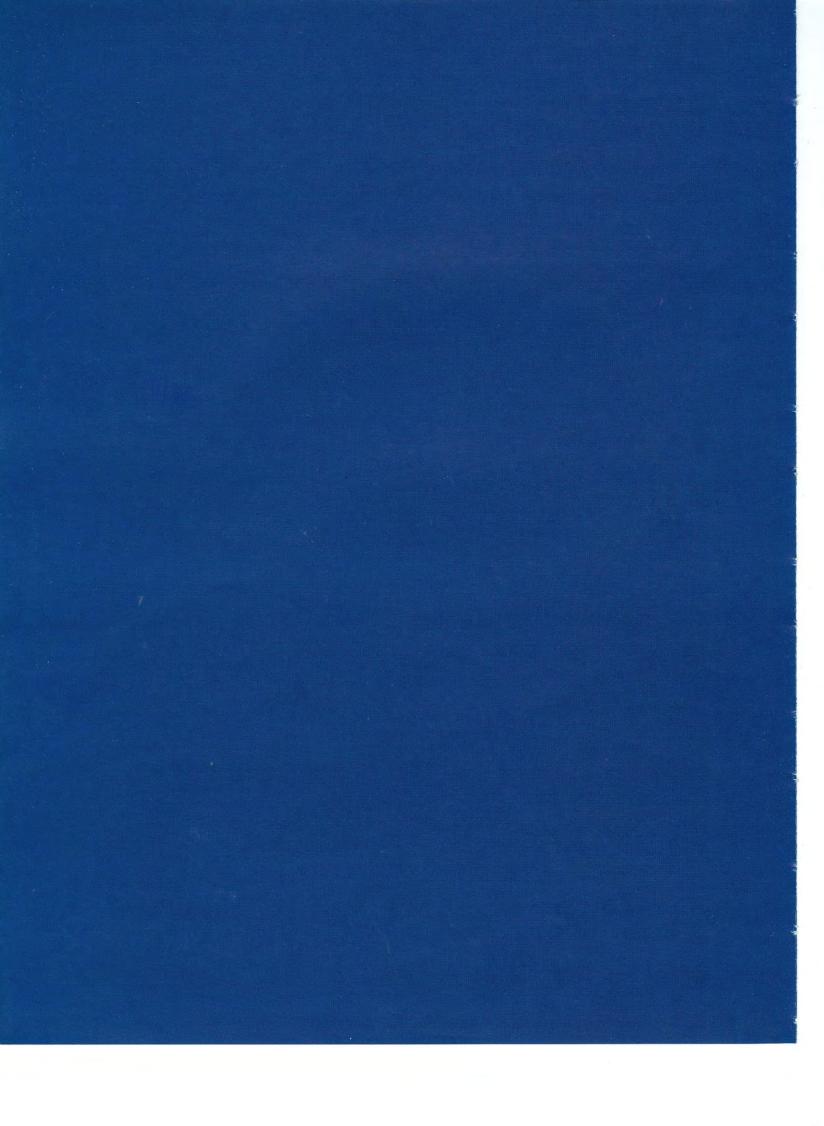


Figura 6.19: massime escursioni annuali dal massimo al minimo (in alto e viceversa (in basso): sono riportate le massime escursioni, la media del 2.5% delle escursioni più alte e la media annuale delle escursioni. Per ognuna è tracciata la media mobile su 7 anni.





Capitolo 7 Numeri da ricordare



Capitolo 7 Numeri da ricordare Per chiudere l'indagine con qualcosa che possa rimanere facilmente nella memoria e rappresenti anche una fonte rapida di consultazione abbiamo raccolto, in una sintesi estrema di questo lavoro, alcuni dei dati più significativi che rappresentano un po' la tabella dei *record* dei livelli estremi e della loro frequenza. Sono evidenziati in Tab.7.1 gli anni in cui si è registrata la massima frequenza di livelli superiori a 110 cm e inferiori a -90 cm; similmente, sono riportati i mesi (e gli anni a cui si riferiscono) in cui si è registrata la massima frequenza dei citati eventi. I successivi due dati sono invece il massimo e il minimo assoluti, registrati dal 1872 al 2004. Poi sono riportati gli intervalli orari in cui, a partire dal 1872 fino al 2004, si sono registrati il maggior numero di livelli maggiori di 110 cm e minori di -90 cm.

Sono state riprodotte qui di seguito, per comodità di consultazione, le due Tabelle 3.1 e 5.1, che sintetizzano in maniera chiara quanto è accaduto in circa 130 anni: nella prima infatti, riprodotta in Tab. 7.2, sono riportate le frequenze, ovvero il numero di volte per decennio, relative ad eventi di altezza notevole, pari o maggiore di 60, 80, 100, 110, 120 cm e inferiore a -50 e -90 cm. I decenni presi in considerazione sono 8, rispettivamente i 4 più lontani nel tempo e i 4 più vicini. Per ognuno di questi due gruppi viene anche calcolata la frequenza media cioè il numero di volte per decennio che *in media* un evento di altezza notevole si è verificato. L'ultima colonna riporta infine il rapporto tra le frequenze medie dei due gruppi e sta ad indicare quanto più frequentemente si verificano certi eventi, e quanto più raramente si presentano altri eventi. Per esempio, alte maree sopra i 120 cm si sono verificate con una frequenza media di 0.75 volte per decennio nei primi 4 decenni e di 13.25 volte per decennio negli ultimi 4 decenni. Facendo il rapporto si trova che negli ultimi 4 decenni alte maree sopra i 120 cm sono state 17.67 volte più frequenti che nei primi 4.

La seconda tabella, Tab. 7.3, riporta i valori del livello medio mare per i periodi 1872-1890 e 1986-2004, divisi secondo i 12 mesi dell'anno e con il totale della media sui 12 mesi nell'ultima colonna. Nell'ultima riga è calcolata la differenza tra i valori corrispondenti dei due periodi, in modo da evidenziare il cambiamento avvenuto attraverso gli anni, distinguendo quanto è accaduto mese per mese. Infine sono stati calcolati i valori record su base mensile a annua: per esempio, per il livello medio mare, si sono prese le medie mensili di ogni anno e si è determinato il massimo e il minimo di tali medie su tutto l'arco temporale dal 1872 al 2004. Così, nella prima riga di Tab. 7.4, si trovano per ogni mese i valori del livello medio più alti mai registrati per ogni mese dal 1872 al 2004 con anche l'anno corrispondente in cui ciò è avvenuto. Nella seconda riga si trova la stessa statistica fatta però per i valori minimi del livello medio. Analogamente si è fatto per le medie mensili dei massimi e dei minimi ottenendo, così, le prime sei righe di Tab. 7.4. Inoltre, lo stesso tipo di calcolo è stato fatto sull'intero anno (ultima colonna di Tab. 7.4). Analoga statistica è stata estratta poi per i valori estremi assoluti mensili e annuali dei massimi e minimi (righe 7-10 di Tab. 7.4), delle escursioni dal massimo

al minimo e viceversa (righe 11-12 di Tab. 7.4).

Tabella 7.1: statistica sui record di casi sopra i 110 cm e sotto i -90 cm; sono anche riportati i livelli massimo e minimo assoluti mai registrati.

	data	valore
umero massimo livelli ≥ 110 cm	2002	12
umero massimo livelli < -90 cm	1882	14
nese con numero maggiore di livelli ≥ 110 cm	nov. 2002	7
nese con numero maggiore di livelli < -90 cm	gen.1880 feb. 1894	8
nassimo livello assoluto, 1872-2004	04-11-1966	194.0 cm
ninimo livello assoluto, 1872-2004	18-01-1882	-124.5 cm
scursione massima di flusso (min->max)	15-11-1910	151.5 cm
Control of the Contro	c 25-02-1879	
scursione massima di riflusso (max->min)	28-01-1948	163.0 cm
	L 28-12-1970	
	ora	valore
nt. orario con maggiore num. di livelli ≥ 110 cm, 1872-2004	10-11	41
nt. orario con maggiore num. di livelli < -90 cm, 1872-2004	16-17	62

Tabella 7.2: frequenze delle maree di altezza notevole, confronto tra i decenni 1880-89, 1890-99, 1900-09, 1910-19 e i decenni 1960-69, 1970-79, 1980-89, 1990-99.

	68-0881	1890-99	60-0061	61-0161	6961-0961	1970-79	1980-89	66-0661	rapporto tra frequenze medie
h ≥ 120	1	0	1	1:-	13	14	12	14	
freq. media		(0.75			1	3.25		17.67
h ≥ 110	2	3	2	3	31	31	26	44	
freq. media			2.50			13.20			
h ≥ 100	3	9	6	11	86	72	67	103	
freq. media			7.25			11.31			
h ≥ 80	24	34	57	86	479	429	471	527	
freq. media	50.25						9.53		
h ≥ 60	220	251 3	16	555	2239	2353	2353	2464	
freq. media	335.50						7.02		
h < -50	1494	1156	1069	823	156	190	177	245	
freq. media		1135	5.50			1/5.91			
h < -90	49	29	5	6	0	0	2	0	
freq. media		22	2.25				0.50		1/44.0

Tabella 7.3: livelli medii mensili (in cm) per i periodi 1872-1890 e 1986-2004, e differenza tra i due periodi.

	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	totale
1872-1890	-8.7	-11.4	-8.1	1.2	-1.8	-3.9	-4.5	-2.4	-1.3	6.1	4.3	1.6	-2.4
1986-2004	19.1	15.9	14.3	22.5	22.1	22.8	22.4	23.2	25.9	30.8	32.1	26.6	23.2
differenza	27.8	27.3	22.4	21.3	23.9	26.7	26.9	25.6	27.2	24.7	27.8	25.0	25.6

		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot.
liv. medio	anno	2001	1986	2001	2000	2004	1971	1998	2002	2002	1992	2002	1981	2001
più alto	valore	41.5	39.2	41.0	33.9	30.9	30.1	29.8	30.8	37.2	44.2	49.3	46.8	29.0
liv. medio	anno	1882	1891	1874	1883	1882	1874	1874	1875	1875	1874	1884	1873	1874
più basso	valore	31.2	-36.0	-32.8	-12.5	-8.9	-10.7	-11.2	-10.5	-11.5	-6.8	-15.7	-11.8	-9.0
media max	anno	2001	1986	2001	2000	1984	1997	1998	2002	2002	1992	2002	1981	2001
più alta	valore	71.4	69.5	72.5	64.6	63.4	60.3	59.5	62.4	68.9	75.9	79.9	77.9	60.1
media max	anno	1882	1891	1874	1896	1884	1880	1874	1875	1891	1874	1884	1873	1874
più bassa	valore	-1.0	-10.6	-0.8	15.1	19.3	17.1	17.5	19.3	13.6	21.6	12.2	15.2	19.9
media min	anno	2001	1986	2001	2000	2004	1971	1998	2002	2002	1992	2002	1981	2001
più alta	valore	11.6	9.0	9.5	3.2	0.1	2.3	0.1	-0.9	5.6	12.6	18.7	15.6	-2.1
media min	anno	1882	1891	1874	1914	1909	1874	1874	1875	1875	1874	1884	1879	1874
più bassa	valore	-61.4	-61.4	-64.7	-42.2	-39.1	-40.0	-40.0	-40.4	-41.0	-35.2	-43.7	-40.7	-37.9
max	anno	1948	1986	1992	1936	1997	2002	1980	1995	1979	1960	1966	1979	1966
più alto	valore	132.0	159.0	122.0	147.0	126.0	121.0	99.0	100.0	130.0	145.0	194.0	166.0	194.0
max	anno	1882	1880	1875	1899	1876	1919	1881	1875	1875	1888	1920	1880	1882
più basso	valore	-45.5	-44.5	-42.5	-20.5	-22.5	-43.0	-25.5	-19.5	-23.5	-17.5	-27.0	-43.5	-45.5
min	anno	1986	1879	2001	1987	1991	1999	1970	1992	1999	1976	1966	1990	1966
più alto	valore	84.0	92.5	68.0	84.0	70.0	55.0	46.0	52.0	59.0	102.0	116.0	104.0	116.0
min	anno	1882	1934	1874	1883	1908	1899	1885	1882	1874	1874	1889	1879	1882
più basso	valore	-124.5	-121.0	-117.5	-84.5	-87.5	-88.5	-114.5	-83.5	-79.5	-79.5	-90.5	-100.5	-124.5
max	anno	1948	1879	1958	1989	1997	1969	1930	1912	1979	1896	1996	1970	1948
(max->min)	valore	163.0	163.0	149.0	143.0	155.0	137.0	141.0	137.5	133.0	160.0	153.0	163.0	163.0
max	anno	1966	1928	1968	1935	1984	1881	1885	1969	1967	1896	1910	1933	1910
(min->max)	valore	146.0	146.0	140.0	144.0	133.0	138.0	134.0	135.0	133.0	142.0	151.5	138.0	151.5

Tabella 7.4: i casi record per livelli medi mensili e annuali, livelli estremi ed escursioni estreme.



Capitolo 8 Considerazioni conclusive



Capitolo 8 Considerazioni conclusive Il lavoro svolto è stato lungo e paziente in quanto sono stati raccolti, digitalizzati manualmente, controllati, validati ed elaborati tutti i dati, valori di ora e altezza, per un totale di oltre 182.000 coppie di dati, parte dei quali (dal 1923 al 2004) erano stati già registrati dal personale del Centro Previsioni e Segnalazioni Maree. Una fase particolarmente delicata è consistita nel controllo dei dati e nella loro correzione: purtroppo le fonti cartacee a disposizione contenevano alcuni errori sia nell'altezza che nell'orario; ma anche i dati già registrati erano affetti da errori. In tutta la serie storica le lacune sono veramente limitate e consistono essenzialmente in circa sei mesi del 1922, due mesi del 1875 e in alcuni giorni e alcuni dati isolati mancanti soprattutto negli anni più vecchi; il tutto contenuto in circa l'1% del totale. Il primo problema affrontato è stato quello dell'omogeneizzazione dei dati per definire un eguale riferimento altimetrico. Si è assunto come zero mareografico il livello medio del mare del 1897 definito come media delle osservazioni dal 1885 al 1909, tutt'ora adottato in tutte le lagune dell'Alto Adriatico fino a Trieste. I dati più vecchi, riferiti alla comune alta marea, sono stati riportati al riferimento del 1897 aggiungendo il valore di 22.46 cm di differenza, (Dorigo 1961a). Un grande lavoro di correzione ha seguito la determinazione di tutti i possibili estremali massimi e minimi dell'intera serie storica e il confronto con le fonti bibliografiche contenente valori storici; abbiamo comunque assunto una metodologia conservativa, mantenendo il dato registrato o indicato come tale dall'autore se non eravamo certi del contrario. Nella Tabella 1.2 vengono elencate tutte le incongruenze ritenute significative tra le fonti del presente lavoro e alcune delle pubblicazioni precendenti (Rossi 1887, Dorigo 1961b, Tonini 1961, Sbavaglia 1970, Pirazzoli 1982). L'intera serie storica, dal 1872 al 2004, vede i valori registrati dapprima presso il mareografo di S. Stefano, poi dell'Arsenale e solo dai primi anni del 1900 al sito di Punta della Salute, poi spostato sul lato del Canale della Giudecca, dove dal 1923 si rileva ufficialmente il livello di marea per la città di Venezia. L'intera serie storica è comunque significativa per la città di Venezia. In tabella 2.1 con un asterisco sono stati marcati i valori ricavati del livello medio del mare che non sono da ritenersi del tutto affidabili, causa incompletezza o disomogeneità della serie di dati relativa a quell'anno: si tratta complessivamente di 8 anni: 1875, 1891, 1910, 1914, 1916, 1921, 1922, 1923. Non è stato possibile spiegare una discrepanza dell'ordine dei 3 cm, sempre sul livello medio del mare, per gli anni 1932-1952, rispetto alle serie di (Bonato et al. 2001, Rusconi et al. 1993). La prima elaborazione statistica presenta l'andamento del livello medio mare, insieme al livello medio dei massimi e a quello dei minimi, (Fig. 2.2). Risulta evidente la crescita del livello medio passato dai circa -2.5 cm dei primi anni, ai 23-24 cm degli ultimi: un incremento di circa 25-26 cm in 133 anni. Tale incremento non è stato uniforme lungo tutto il periodo: ai primi due decenni di relativa stabilità, segue un periodo di lento aumento e successivamente una decisa accelerazione tra il 1930 e il 1960, per rallentare e tornare ad un andamento quasi costante del livello, fatti salvi gli ultimi anni, in cui sembra aver luogo un nuovo incremento. La curva che rappresenta la differenza tra il livello medio misurato a Trieste e quello misurato a Venezia (Fig. 2.3) sembra evidenziare che il progressivo sprofondamento è cominciato negli anni '20, per poi terminare attorno al 1970, con una subsidenza di circa 10-11 cm. La curva dell'escursione mediata su 19 anni (Fig.

La curva che rappresenta la differenza tra il livello medio misurato a Trieste e quello misurato a Venezia (Fig. 2.3) sembra evidenziare che il progressivo sprofondamento è cominciato negli anni '20, per poi terminare attorno al 1970, con una subsidenza di circa 10-11 cm. La curva dell'escursione mediata su 19 anni (Fig. 2.4) evidenzia due minimi ben marcati attorno al 1895-1900 e attorno al 1945 e un massimo altrettanto marcato attorno al 1930. Dal dopoguerra in poi invece l'andamento è essenzialmente crescente, con un aumento di circa 3.5 cm fino ai giorni nostri. La differenza tra l'escursione minima e la massima nell'intero periodo, per questa curva, risulta dell'ordine dei 7 cm, una quantità non certo trascurabile. Tale evoluzione dell'escursione nel corso dei decenni è da mettere in

relazione alle modificazioni subite dalla morfologia della laguna di Venezia, siano esse sopravvenute per cause naturali o, più sovente, di natura antropica. La distribuzione degli eventi di massimo e minimo suddivisi in intervalli di 10 cm, dal 1872 al 2004, è caratterizzata da due massimi, centrati evidentemente attorno al loro rispettivo valor medio. Gli istogrammi delle due distribuzioni di minimi e massimi sono riportati in Fig. 2.6, dove si può osservare chiaramente come la distribuzione dei minimi si presenti più larga, con un valore di massima frequenza (ovviamente) meno accentuato. Questo comportamento è di carattere generale ed è dovuto alla combinazione delle costanti armoniche della componente astronomica della marea. Entrambe le distribuzioni (massimi e minimi) mostrano uno spostamento verso livelli più alti nel passare dagli anni più vecchi ai più recenti. Un altro dato, molto interessante, emerso è la stagionalità del fenomeno delle maree che, com'è ben noto, si verifica prevalentemente in autunno mentre i primi mesi dell'anno, così come i mesi estivi, sono caratterizzati da livelli del mare piuttosto bassi

Un dato indicativo di una variazione estrema del livello è costituito dall'escursione massima registrata in un dato periodo. Essa va distinta in escursione dal minimo al massimo successivo (flusso entrante) ed escursione dal massimo al minimo successivo (riflusso, o flusso uscente). Questi due dati sono stati valutati su base annuale determinando, quindi, le massime escursioni dei due tipi e, in Fig. 2.12, sono state tracciate le curve che ne rappresentano l'andamento nel periodo storico dal 1872 al 2004. Trattandosi di un evento estremo, esso è caratterizzato da una notevole variabilità; tuttavia, non si ravvisano particolari differenze o evoluzioni nei 133 anni considerati. Va invece sottolineato come la massima escursione dal massimo al minimo sia sistematicamente (in media) più alta dell'analoga grandezza dal minimo al massimo. Anche questo è un dato ben noto.

La Tabella 2.2 riassume i dati numerici salienti relativi al periodo 1872-2004: i livelli massimo, minimo e medio, mediati sui 133 anni presi in considerazione, gli estremi assoluti dei massimi e dei minimi (max [max] indica il massimo tra i massimi, min [max] il minimo tra i massimi, e analogamente per i minimi), le escursioni massime dal massimo al minimo e viceversa, l'escursione massima assoluta intesa come differenza tra l'estremo superiore dei massimi e quello inferiore dei minimi. Tutti questi dati sono riportati per ogni mese oltre, naturalmente, al totale dell'intero periodo. Inoltre, vi sono i dati relativi al numero di estremali, e quelli relativi al numero (stimato) di estremali mancanti. Saltano subito agli occhi i valori massimo e minimo assoluti di sempre, rispettivamente 194 cm (nov. 1966) e -124.5 cm (genn. 1882). Si nota anche come tra i valori massimi vi siano sempre eventi del recente passato, mentre tra i minimi, eventi molto lontani nel tempo. In particolare recentemente si sono raggiunti valori record nei mesi estivi: +126 in maggio 1997, +121 in giugno 2002, +100 in agosto 1995. L'escursione di flusso massima mai verificatasi è avvenuta in novembre del 1910, con 151.5 cm, mentre quella massima di riflusso si è verificata tre volte, in gennaio 1948, in febbraio 1879 e in dicembre 1970, con un valore di escursione di 163.0 cm. La frequenza annuale e decennale dei livelli estremi mostra un marcato

agli anni '60 unito alla cospicua diminuzione delle frequenze dei livelli di bassa marea (Tab. 3.1). Il decennio più recente, dal 1990 al 1999, evidenzia un numero record di casi di livello pari o superiore ai 110 cm: si è arrivati a 44 casi e, in generale, uno sguardo d'insieme ai dati relativi a questo decennio eviden-zia un generalizzato aumento dei casi di alta marea a fronte di una situazione sostanzialmente stabile o, addirittura, in diminuzione nelle statistiche dei due decenni precedenti. Alcuni confronti numerici danno la misura dell'evoluzione in

aumento delle frequenze dei livelli di alta marea nel periodo che va dagli anni '30

questi 133 anni: nel periodo 1880-1889 si registrarono 3 livelli maggiori o uguali a 100 cm, contro i 103 del decennio 1990-1999, 2 casi pari o superiori a 110 cm, contro 44, 24 sopra gli 80 cm contro i 527, 220 casi sopra i 60 cm contro i 2464, 1493 casi di livello minore di -50, contro 245. Rilevante il risultato relativo ai casi superiori od uguali a +120 cm che, tra i primi quattro decenni e gli ultimi quattro della serie storica, ha subito un aumento di frequenza di quasi 18 volte. Le Figg. 3.14 e 3.15, dove sono state accoppiati insieme i dati delle frequenze maggiori o uguali di 110 cm e minori di -90 cm, maggiori o uguali di 80 cm e minori di -50 cm, evidenziano chiaramente il concentrarsi delle alte e basse maree in certe ore del giorno. I livelli più alti si verificano soprattutto tra le 8 e le 13, quelli più bassi tra le 15 e le 18. Livelli di bassa marea meno marcata hanno luogo con notevole frequenza anche tra le 3 e le 7. Per valutare la misura di come sia cambiato il fenomeno nel corso di oltre 130 anni, si sono confrontate le frequenze relative al primo decennio, 1880-1889, e quelle relative all'ultimo decennio, 1990-1999 (Figg. 3.16-3.19). E evidente una fortissima prevalenza degli eventi di acqua alta nell'ultimo decennio contrapposti ad una molto maggiore frequenza degli eventi di acqua bassa occorsi nel periodo 1880-1889.

In Fig. 3.20 sono ordinati secondo l'altezza tutti i 535 casi, dal 1872 al 2004, in cui il livello estremale ha eguagliato o superato i 100 cm, soglia che corrisponde all'allagamento del 3.5% circa del suolo della città di Venezia. La curva presenta una forma caratteristica, che tende ad appiattirsi verso i livelli più frequenti (i 100 cm), e diviene invece molto ripida man mano che ci si avvicina ai casi meno frequenti. La differenza di ben 28 cm tra il primo e il secondo peggior evento mai verificatosi (194 e 166 cm) mostra quanto straordinario sia stato il caso del 4 novembre 1966. In Fig.3.21 invece sono stati ordinati, per ogni decennio, i quaranta casi peggiori, il che significa prendere, in media, i peggiori quattro casi all'anno. Per i due periodi incompleti, 1872-1879 e 2000-2004, il numero di casi è stato ridotto in proporzione, portando così a considerare i peggiori 32 e 20 casi rispettivamente. Netto è il crescere delle altezze relative ai 40 casi peggiori per decennio: mentre nei primi decenni il quarantesimo peggiore evento era attorno agli 80 cm, si e giunti, con una crescita più o meno continua nel corso dei decenni. a registrare l'ultimo peggiore evento ad un'altezza di 112 cm per il periodo 2000-2004. Si osserva inoltre come nei decenni anteriori al 1960 vi sia una tendenza, sia pur con qualche eccezione, alla crescita dell'altezza del peggiore evento in assoluto, la quale poi tende viceversa a diminuire dal 1970 in poi: l'inviluppo dei massimi livelli raggiunti in ogni decennio assume una caratteristica forma a cuspide, col vertice proprio nel massimo assoluto di 194 cm. Tale decennio, con 6 casi sopra i 130 cm e ben 3 sopra i 140 si dimostra il peggiore mai verificatosi per quanto attiene ai livelli estremi di marea. D'altra parte invece si osserva il deciso incremento dell'altezza degli ultimi peggiori eventi nel decennio 1990-1999 rispetto ai tre decenni precedenti. Livelli di marea estremi sopra i 150 cm si sono verificati solo a partire dal 1950 in poi. Inoltre, i decenni dal 1960-69 al 1990-99 evidenziano una tendenza decrescente per i livelli sopra i 140 cm, passati da 3 per decennio negli anni 1960-69 a uno nel periodo 1990-99. Livelli meno estremi, come per esempio quelli sopra i 120 cm, sono invece stabili nell'arco dello stesso periodo, oscillando tra le 12 e le 14 volte per decennio. Il periodo 1990-99 è caratterizzato anche da una crescita dei livelli di marea sostenuta: abbiamo 44 casi di livelli pari o maggiori di 110 cm, contro una media di circa 30 nei tre decenni precedenti, e 527 casi di livello pari o maggiore di 80 cm, contro una media di 460 nei tre decenni precedenti. Per quanto concerne i primi decenni, si nota una rimarchevole stabilità dal 1870 al 1929 per il numero di livelli pari o maggiori di 100 cm, che ammontano a circa 8 per decennio in media.

Dei 159 casi sotto i -90 cm, solo due si sono verificati dopo il 1950!

Interessante notare che negli anni '30, nonostante una già chiara tendenza alla diminuzione della frequenza di livelli molto bassi (675 sotto i -50 cm contro i 910 del decennio precedente), si presentano ben 4 casi sotto i -110 cm, dei 12 occorsi dal 1872 a oggi. Il decennio 1880-89 si conferma il periodo con le maggiori frequenze di livelli molto bassi, con 48 casi sotto i -90 cm.

La differenza tra i livelli medi mensili del 1881 con quella degli stessi livelli del 1995 (Tab. 5.1), ovvero il primo e l'ultimo anno su cui si può compiere l'operazione di media mobile su 19 anni, mostra che l'incremento del livello medio non è avvenuto in modo uniforme rispetto alle stagioni. Infatti mentre l'aumento medio su tutto l'anno è di 25.6 cm, si osserva come nei mesi di novembre, gennaio e febbraio esso superi i 27 cm, arrivando fino a 27.8 cm per novembre, mentre nei mesi di marzo, aprile e maggio l'incremento è inferiore ai 24 cm, con un minimo di 21.3 cm nel mese di aprile. In tutto il periodo storico i minimi sotto i -90 cm, non si sono verificati da aprile a ottobre compresi e, fatti salvi due casi uno ad aprile e l'altro a settembre, non si hanno ulteriori eventi sopra i 130 cm da marzo a settembre compresi.

Altro risultato interessante è stato ottenuto dall'analisi della serie storica relativa ai livelli estremi, casi in cui il livello del mare raggiunge altezze particolarmente elevate, oppure quando scende a livelli molto bassi. Abbiamo scelto come valore limite di probabilità il 97.5%: valutiamo cioè la media del 2.5% delle più alte, se si tratta di massimi, o del 2.5% delle più basse, se si tratta di minimi. Su base annuale prendere il 2.5% degli eventi di massimo significa considerare i peggiori 16-17 eventi. Sono stati evidenziati (Figg. 6.2-6.3) i valori numerici del livello medio mare e degli eventi estremi per gli anni 1880 e 2000, facendo riferimento alla curva delle medie mobili su 7 anni. Come si può notare vi e una differenza di 28.0 cm per quanto riguarda il livello medio, passato da -1.9 cm del 1880 a 26.1 cm del 2000. Tale differenza si amplifica se andiamo a considerare il 2.5% degli eventi estremi: si è passati infatti da un'altezza di 74.6 cm a 106.4 per il peggior 2.5%, con un aumento di 31.8 cm, mentre invece il massimo assoluto è passato da 100.9 a 127.9 cm, con un aumento di solo 27.0 cm. Il peggior evento dell'anno ha la sua importanza, ma a livello statistico è più significativo considerare la media della coda della distribuzione, che abbiamo identificato in quei 16-17 eventi che costituiscono il peggior 2.5%. Agli effetti pratici della vita cittadina, possiamo dire che le peggiori 16-17 alte maree annue sono in media circa 31 cm più alte che nel 1880.

Quando si analizza la curva relativa ai minimi si nota una differenza ancora più marcata di comportamento tra il livello medio e gli eventi estremi di quanto visto per i massimi: per il peggior 2.5% abbiamo una crescita del livello di 33.2 cm, mentre per il livello minimo annuo siamo a 37.0 cm, numeri da confrontarsi con i 28.0 cm di aumento del livello medio. Abbiamo messo a confronto inoltre le curve rappresentanti il peggiore evento annuo, la media dei peggiori 3 e dei peggiori 10, di cui si è tracciata solo la media mobile, per non rendere troppo confuso il grafico. Ciò che si osserva ad una prima lettura è una fase di evidente incremento della distanza tra medie ed eventi estremi attorno agli anni '30 (Fig. 6.5), periodo in cui si osserva anche un massimo della semiescursione media. Questo comportamento particolare potrebbe essere legato a variazioni introdotte dall'uomo nella morfologia della laguna. Un'altra caratteristica è un picco dei minimi estremi attorno agli anni 1991-1992.

In conclusione oggi gli eventi estremi, che ricordiamo per noi rappresentano circa le 16-17 peggiori alte maree annue, sono in **media circa 5 centimetri più** *estremi* che in passato, nel senso che l'altezza media di questi eventi si attesta su un valore circa

5 cm più distante dal livello medio annuo che in passato. Infatti, facendo riferimento al grafico di Fig. 6.5 in basso, la media sul periodo che va dal 1880 al 1945 circa della curva degli eventi estremi di alta marea è di 74 cm più elevata del livello medio, mentre dal 1960 a oggi la stessa curva fornisce un valor medio di 79 cm. Una differenza importante che si nota (Fig. 6.6) è il fatto che i minimi assoluti registrati ogni anno, eccetto un periodo tra il 1920 e il 1944, siano meno distanti dal livello medio di quanto non siano i massimi, contrariamente a quanto visto per il 2.5% degli eventi estremi.

L'indagine si è conclusa con la stesura di una serie di tabelle che rappresentano una fonte rapida di consultazione; abbiamo raccolto, in una sintesi estrema di questo lavoro, alcuni dei dati più significativi, che rappresentano un po' la tabella dei record dei livelli estremi e della loro frequenza. Sono state riprodotte inoltre le tabelle che sintetizzano in maniera chiara quanto è accaduto in circa 130 anni di storia delle maree: frequenze per decennio relative ad eventi di altezza notevole, pari o maggiore di 60, 80, 100, 110, 120 cm e inferiore a -50 e -90 cm. I decenni presi in considerazione sono 8, rispettivamente i 4 più lontani nel tempo e i 4 più vicini. Per ognuno di questi due gruppi viene anche calcolata la frequenza media, cioè il numero di volte per decennio che in media un evento di altezza notevole si è verificato. Un'altra tabella riporta i valori del livello medio mare per i periodi 1872-1890 e 1986-2004, divisi secondo i 12 mesi dell'anno, e con il totale della media sui 12 mesi nell'ultima colonna. Nell'ultima riga è calcolata la differenza tra i valori corrispondenti dei due periodi, in modo da evidenziare il cambiamento avvenuto attraverso gli anni, distinguendo quanto è accaduto mese per mese. Sono stati calcolati e presentati i valori record su base mensile e annua. Si concludono le elaborazioni con la presentazione, in appendice (Tab. A.1-A.14), di 14 tabelle decennali con all'interno la suddivisione per anno, di tutti gli estremali (massimi e minimi) ad intervalli di 10 cm. Non era certamente possibile, per non appesantire eccessivamente la lettura di questo volume, presentare tutti i risultati delle possibili elaborazioni. Si è ritenuto utile, pertanto, allegare a questo volume un dischetto contenente tutti i dati raccolti per una eventuale particolare elaborazione da parte del lettore.



Appendice A Frequenze cumulate annuali



Appendice A Frequenze cumulate annuali Riportiamo qui di seguito le frequenze cumulate annuali dei livelli di massimo, maggiori o uguali di 0 cm, e dei livelli di minimo, inferiori di 0 cm, per tutto il periodo dal 1872 al 2004. Come già visto precedentemente gli intervalli di altezza sono di 10 cm di ampiezza. In questo caso, per non appesantire troppo la presentazione, abbiamo raggruppato in un'unica pagina le frequenze cumulate dei massimi insieme a quelle dei minimi, riportando solo i casi in cui i massimi sono stati superiori a 0, e i minimi inferiori allo 0. Le ultime tre righe di ogni tabella consistono invece nei livelli medi annui ripettivamente dei massimi, della media tra massimi e minimi, e dei minimi.

Tabella A.1:
Frequenze cumulate annuali, in cui si
considerano i livelli di massimo maggiori o
uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm,
e analogamente, nella parte bassa della
tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm.
Periodo 1872-1879.

alt. (cm) ≥	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879
200	0	0	0	0	0	0	0	(
190	0	0	0	0	0	0	0	(
180	0	0	0	0	0	0	0	(
170	0	0	0	0	0	0	0	(
160	0	0	0	0	0	0	0	(
150	0	0	0	0	0	0	0	(
140	0	0	0	0	0	0	0	(
130	0	0	0	0	0	0	0	
120	0	0	0	0	0	0	0	- 2
110	0	0	0	2	0	0	0	1
100	2	0	1	3	0	0	0	
90	3	0	2	4	0	0	1	- 7
80	10	1	7	5	2	2	4	1
70	16	9	11	8	7	9	13	18
60	31	21	21	17	21	30	37	4
50	70	58	44	40	66	71	95	103
40	154	135	99	90	153	159	183	229
30	310	298	203	169	304	344	328	389
20	473	455	332	293	456	488	456	500
10	592	571	464	415	569	588	558	586
0	647	641	565	492	618	645	638	637
alt. (cm) <						TO SY		
0	622	623	630	526	598	595	601	566
-10	537	549	583	477	529	518	524	492
-20	426	444	501	406	444	427	422	403
-30	323	322	408	324	339	294	315	290
-40	200	214	320	233	235	206	226	193
-50	112	132	231	173	130	119	152	113
-60	55	66	146	117	60	59	77	5
-70	19	21	80	57	30	21	37	2
-80	8	5	33	12	12	5	15	14
-90	0	0	12	3	6	1	7	
-100	0	0	6	0	1	0	4	
-110	0	0	2	0	0	0	0	(
-120	0	0	ō	0	0	0	0	
-130	0	0	0	0	0	0	0	(
h _{max}	28.4	26.5	19.9	21.5	27.7	29.5	28.6	32.0
h _{med}	0.3	-1.5	-9.0	-7.1	-1.1	0.9	-0.3	3.4
1 med	-27.7	-29.4	-37.9	-35.7	-29.8	-27.6	-29.2	-25.7
h _{min}		-27.7	-31.7	-33.7	-27.0	-27.0	-27.2	-23.

Tabella A.2: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 1880-1889.

alt. (cm) ≥	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	1.1	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0
90	1.	0	2	0	0	0	0	3	1	1
80	2	1	5	T	0	1	1	9	3	- 1
70	6	7	10	3	1	10	10	16	9	6
60	13	16	31	14	9	25	25	35	29	23
50	40	65	58	42	30	64	62	65	73	67
40	104	164	148	113	78	143	159	137	164	164
30	219	313	274	251	190	286	325	280	314	317
20	371	459	396	429	361	446	466	417	460	471
10	491	557	499	569	513	578	572	539	568	580
0	599	631	589	628	616	637	652	619	625	630
alt. (cm) <								-		
0	625	617	621	644	669	629	622	621	615	622
-10	575	558	567	580	616	564	544	566	548	529
-20	493	440	475	475	532	443	426	456	433	422
-30	394	318	361	352	415	299	315	346	320	308
-40	279	213	278	256	282	193	205	222	209	197
-50	183	130	190	169	182	122	119	146	127	126
-60	110	66	113	90	90	64	53	73	60	64
-70	62	25	49	43	39	27	14	35	21	23
-80	33	7	24	12	14	11	3	14	9	13
-90	12	1	14	4	4	1	0	4	6	3
-100	3	0	9	0	1	1	0	0	1	0
-110	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0
-120	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h _{max}	21.4	27.2	24.1	24.6	20.6	26.9	28.3	25.9	28.2	28.2
h _{med}	-6.9	-1.0	-5.2	-4.2	-7.6	-1.1	0.2	-2.3	-0.7	-0.2
h _{min}	-35.2	-29.2	-34.5	-33.0	-35.8	-29.0	-28.0	-30.5	-29.6	-28.5

Tabella A.3: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 1890-1899.

alt. (cm) ≥	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
100	2	0	0	1.1	0	- 1	4	0	- 1	0
90	2	0	0	2	0	1	4	- 1	2	- 1
80	4	Ì	1	4	0	5	6	4	8	- 0
70	9	3	5	7	0	17	14	13	19	4
60	18	14	29	19	8	49	30	28	36	19
50	49	48	65	54	35	117	74	81	75	52
40	131	122	163	152	113	212	161	193	160	132
30	279	213	318	284	244	399	309	362	311	285
20	424	356	471	451	402	527	446	486	441	423
10	544	449	584	568	539	614	549	580	548	532
0	625	537	638	633	615	665	614	629	597	597
alt. (cm) <									180	
0	623	559	567	585	614	532	555	568	563	596
-10	544	466	479	515	537	446	490	481	482	525
-20	461	373	369	416	439	340	393	386	370	423
-30	341	274	250	305	343	249	302	277	270	317
-40	234	177	144	197	254	148	208	182	190	225
-50	148	97	65	106	158	72	136	105	123	146
-60	70	51	28	51	74	20	61	58	57	69
-70	29	29	8	19	32	3	28	28	29	25
-80	TL	18	3	5	14	0	8	12	10	6
-90	1	7	0	0	8	0	4	3	6	(
-100	0	0	0	0	1	0	1	0	1	C
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
h _{max}	25.8	21.1	28.6	27.0	24.1	33.5	28.1	30.0	28.4	25.9
h _{med}	-2.8	-3.2	3	0.1	-3.9	6.8	0.5	2.4	0.7	-2.6
h _{min}	-31.4	-27.6	-22.6	-26.7	-31.9	-19.9	-27.1	-25.2	-27.0	-31.2

Tabella A.4: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 1900-1909.

alt. (cm) ≥	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
120	0	0	0	1	0	0	0	0	0	(
110	0	0	0	1	0	0	1	0	0	(
100	1	1	0	1	0	0	3	0	0	(
90	6	5	0	1	2	1	7	0	0	
80	1.1	8	1	8	6	4	13	4	0	
70	15	19	2	18	13	15	22	10	2	
60	41	49	16	41	31	31	47	23	15	20
50	98	91	76	80	84	95	109	74	58	79
40	238	195	195	168	172	211	204	177	134	180
30	389	358	381	323	358	397	349	344	304	355
20	537	506	536	482	531	541	535	482	443	513
10	611	609	630	575	622	621	616	605	557	608
0	658	660	675	648	660	669	657	656	627	650
alt. (cm) <	-									
0	588	608	603	589	632	605	594	595	625	603
-10	488	528	501	520	548	525	503	512	537	50
-20	366	390	393	420	423	414	404	415	450	40
-30	243	261	265	300	306	271	295	320	347	307
-40	158	176	163	202	184	173	203	221	234	206
-50	91	86	88	115	87	89	107	128	153	125
-60	35	37	36	52	35	43	46	62	78	6
-70	7	16	14	20	10	24	12	19	26	2
-80	0	1	5	12	1	II	3	5	12	4
-90	0	0	0	0	0	2	0	2	1	(
-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
h _{max}	32.6	31.5	30.9	28.5	30.6	32.2	31.7	28.8	25.8	30.6
h _{med}	5.1	3.3	3.5	1.2	2.1	3.5	3.2	0.4	-2.5	1.3
h _{min}	-22.4	-24.9	-23.9	-26.0	-26.5	-25.3	-25.2	-28.0	-30.7	-28.

Tabella A.5: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 1910-1919.

0 0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	0 0	0	0	0	0	0	0
0 0 0	0	0		0					
0 0	0		0		0	0	0	0	0
0		•	U	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	- 1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
2	0	0	0	1	0	4	3	0	- 1
3	1	0	- 1	3	4	9	5	0	4
TT	7	5	3	5	7	22	13	2	11
26	24	18	9	22	24	40	27	12	24
			30	59	77	81	63	21	57
147			99	127	180	165	151	87	143
272	214	245	228	240	353	326	293	238	325
	350	399	382	385	505	465	466	405	497
568	475	525	501	526	602	578	581	538	612
640	540	602	606	600	650	630	630	620	666
666	582	647	651	650	668	654	654	655	689
								10.00	
534	535	581	589	556	496	501	531	579	559
443	453	489	509	485	396	421	439	486	441
356	356	400	399	384	305	296	326	388	310
246	245	307	308	302	217	207	225	283	207
149		211		200	119	121	140	172	109
73	92	115	128	109	47	62	59	83	55
26	40	58	71	47	12	30	16	39	19
10	18	17	27	17	3	13	2	16	1
1	4	8	8	3	0	8	0	7	0
0	1	0	0	1	0	3	0	-1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0		0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36.3	29.9	33.5	31.8	33.5	40.3	39.9	38.1	33.1	38.1
7.9			1.9	4.3	11.6	10.7	9.1	3.8	9.7
20.5				-24.9	-17.0	-18.5	-19.9	-25.5	-18.7
	3 11 26 68 147 272 448 568 640 666 534 443 356 246 10 0 0 0 0 36.3 7.9	3	3	3	3 1 0 1 3 11 7 5 3 5 26 24 18 9 22 68 59 39 30 59 147 135 115 99 127 272 214 245 228 240 448 350 399 382 385 568 475 525 501 526 640 540 602 606 600 666 582 647 651 650 534 535 581 589 556 443 453 489 509 485 356 356 400 399 384 246 245 307 308 302 149 161 211 209 200 73 92 115 128 109 26 40 58 71	3 1 0 1 3 4 11 7 5 3 5 7 26 24 18 9 22 24 68 59 39 30 59 77 147 135 115 99 127 180 272 214 245 228 240 353 448 350 399 382 385 505 568 475 525 501 526 602 640 540 602 606 600 650 666 582 647 651 650 668 **Total Contraction of the cont	3 1 0 1 3 4 9 11 7 5 3 5 7 22 26 24 18 9 22 24 40 68 59 39 30 59 77 81 147 135 115 99 127 180 165 272 214 245 228 240 353 326 448 350 399 382 385 505 465 568 475 525 501 526 602 578 640 540 602 606 600 650 630 666 582 647 651 650 668 654 **Total Contraction of the contrac	3 1 0 1 3 4 9 5 11 7 5 3 5 7 22 13 26 24 18 9 22 24 40 27 68 59 39 30 59 77 81 63 147 135 115 99 127 180 165 151 272 214 245 228 240 353 326 293 448 350 399 382 385 505 465 466 568 475 525 501 526 602 578 581 640 540 602 606 600 650 630 630 666 582 647 651 650 668 654 654 534 535 581 589 556 496 501 531 443	3 1 0 1 3 4 9 5 0 11 7 5 3 5 7 22 13 2 26 24 18 9 22 24 40 27 12 68 59 39 30 59 77 81 63 21 147 135 115 99 127 180 165 151 87 272 214 245 228 240 353 326 293 238 448 350 399 382 385 505 465 466 405 568 475 525 501 526 602 578 581 538 640 540 602 606 600 650 630 630 620 666 582 647 651 650 668 654 654 655 <

Tabella A.6: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 1920-1929.

180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 21 30 420 54	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2 2 8 13 38 97	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 7 29	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 2 8 24	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2 4 12 43	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	000000000000000000000000000000000000000
160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 20 30 4	0 0 0 0 0 0 0 1 2 2 8 13 38 97	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 29	0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 2 8	0 0 0 0 0 0 0 0 1 2 4 12	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 15	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 1 6 11	
170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 20 30 4	0 0 0 0 0 0 1 2 2 8 13 38 97	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 29	0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 2 8	0 0 0 0 0 0 0 0 1 2 4 12	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 5	0 0 0 0 0 0 1 4 6	0 0 0 0 0 1 1 6 11	
130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 22 30 420	0 0 0 0 0 1 2 2 8 13 38 97 232	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 29	0 0 0 0 0 0 1 1 1 2 8	0 0 0 0 0 0 0 1 2 4 12	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 5	0 0 0 0 0 1 4 6	0 0 0 0 1 1 6	
150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 20 54	0 0 0 0 1 2 2 8 13 38 97 232	0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 29	0 0 0 0 0 1 1 1 2 8	0 0 0 0 0 1 2 4 12	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 5	0 0 0 0 1 4 6	0 0 0 0 1 1 6	000000000000000000000000000000000000000
140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 20 54	0 0 0 1 2 2 8 13 38 97 232	0 0 0 0 0 0 0 0 7 29	0 0 0 0 1 1 1 2 8	0 0 0 0 1 2 4 12	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 3 6	0 0 0 0 0 5	0 0 0 1 4 6	0 0 0 1 1 6	000000000000000000000000000000000000000
130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 22 30 420	0 0 1 2 2 8 13 38 97 232	0 0 0 0 0 0 0 7 29	0 0 0 1 1 1 2 8	0 0 0 1 2 4	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 3 6	0 0 0 0 5	0 0 1 4 6	0 0 1 1 6	0000
120 110 100 90 80 70 60 50 40 20 56	0 1 2 2 8 13 38 97 232	0 0 0 0 0 0 7 29	0 0 1 1 1 2 8	0 0 1 2 4	0 0 0 0 0 3	0 0 0 0 3 6	0 0 0 5	0 1 4 6	0 1 1 6	0
110 100 90 80 70 60 50 40 20 56	1 2 8 13 38 97 232	0 0 0 0 0 7 29	0 1 1 1 2 8	0 1 2 4 12	0 0 0 0 3	0 0 0 3 6	0 0 5 15	1 4 6 11	1 1 6 11	0
100 90 80 70 60 5 50 9 40 23 30 4 20 5	2 8 13 38 97 232	0 0 0 0 7 29	I I 2 8	1 2 4 12	0 0 0 3	0 0 3 6	0 5 15	4 6 11	6	1
90 80 70 60 5 50 9 40 23 30 4 20 5	2 8 13 38 97 232	0 0 0 7 29	1 1 2 8	2 4 12	0 0 3	3	5 15	6	6	- 1
80 70 60 50 40 23 30 4 20	8 13 38 97 232	0 0 7 29	1 2 8	4 12	0	3	15	-11	11	
70 60 50 40 20 30 4 20	13 38 97 232	0 7 29	2 8	4 12	3	6				3
70 60 50 40 20 30 4 20	13 38 97 232	7 29 111	8		3					
50 9 40 2 30 4 20 54	97 232 112	29 111	8	43		10	32	25	25	12
40 23 30 4 20 54	232 112	III			17	45	73	52	55	31
40 23 30 4 20 54	232 112	III		110	77	117	152	148	127	80
20 54		245	69	233	237	260	294	303	257	208
20 54		265	127	377	411	418	460	445	445	366
10 63	544	451	199	483	571	547	568	564	553	513
	528	556	239	542	640	603	625	623	609	597
0 6	577	596	264	571	663	636	637	636	643	627
alt. (cm) <	-									
0 59	97	604	251	514	605	574	542	541	567	583
-10 49	194	564	211	431	499	501	449	459	479	510
-20 3	372	471	172	328	386	384	358	360	361	404
	282	354	140	226	279	283	248	256	246	310
	80	250	97	141	168	165	144	145	161	224
	92	151	53	70	81	82	73	72	97	139
	46	62	28	29	35	42	26	28	44	76
	21	21	14	13	14	19	6	9	22	38
	10	3	4	6	3	8	3	5	9	13
-90	0	-1	0	0	0	2	1	0	7	0
-100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2.1	26.5	28.6	34.3	33.2	34.7	39.1	38.1	36.1	32.3
	3.7	-4.5	-0.9	4.7	3.7	4.3	7.8	7.4	5.6	0.7
h _{min} -24		-35.4	-30.3	-24.9	-25.7	-26.1	-23.5	-23.4	-24.9	-30.9

Tabella A.7: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 1930-1939.

alt. (cm) ≥	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
120	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
110	0	0	0	2	2	T	- 1	1	1	0
100	T	1	0	5	2	4	2	6		0
90	2	5	0	5	5	7	4	14	2	0
80	8	10	0	19	14	21	11	36	6	6
70	23	33	9	38	32	49	42	82	9	32
60	73	83	44	75	92	101	114	155	34	93
50	174	187	129	162	201	212	255	311	136	229
40	323	355	295	305	358	365	425	456	312	407
30	470	491	426	448	478	487	560	573	471	544
20	577	582	534	545	578	593	636	636	585	630
10	617	628	607	588	638	648	683	681	664	678
0	633	644	630	606	665	670	695	692	686	696
alt. (cm) <										
0	533	509	550	510	528	524	497	458	586	517
-10	435	433	474	444	428	422	385	339	491	404
-20	336	337	375	355	320	321	299	246	371	294
-30	243	226	268	243	218	225	177	153	259	200
-40	162	135	171	147	136	151	105	82	165	115
-50	81	69	94	77	76	73	37	33	89	46
-60	43	23	48	34	31	27	9	17	28	16
-70	14	7	31	7	14	4	4	7	10	5
-80	1	4	17	0	7	3	3	2	1	0
-90	0	3	8	0	4	1	i	0	0	0
-100	0	0	2	0	4	1	0	0	0	0
-110	0	0	ī	0	2	i i	0	0	0	C
-120	0	0	o	0	ĩ	o	0	0	0	0
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h _{max}	39.7	41.5	36.0	40.4	38.9	41.0	43.7	47.0	36.1	41.8
h _{med}	8.2	10.2	4.7	8.3	9.6	10.8	14.6	17.7	6.4	12.7
h _{min}	-23.3	-21.2	-26.7	-23.8	-19.6	-19.4	-14.6	-11.6	-23.3	-16.5
omin	20.0	-2.1.2	-20.7	-25.0	-17.0	-1 4.1	11.0	-11.0	-25.5	-10.5

194

Tabella A.8:
frequenze cumulate annuali, in cui si
considerano i livelli di massimo maggiori o
uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm,
e analogamente, nella parte bassa della
tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm.
Periodo 1940-1949.

alt. (cm) ≥	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	- (
150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
130	0	0	0	0	0	0	- 1	0	1	
120	0	0	0	0	0	0	1	1	2	
110	0	0	0	0	0	0	1	1	3	(
100	2	0	0	0	1	2	5	3	5	
90	9	6	2	- 1	4	3	6	10	7	
80	21	18	6	3	12	10	13	19	12	.10
70	45	47	16	15	31	26	37	56	25	2.
60	94	120	67	44	90	90	105	135	79	5
50	233	281	179	140	218	209	220	258	204	13
40	402	448	364	301	391	349	369	426	369	27
30	558	581	530	471	511	497	539	536	491	41
20	645	645	635	583	611	594	618	629	587	53
10	684	689	682	647	665	659	674	671	652	61
0	698	702	698	680	683	690	692	688	678	666
alt. (cm) <						-13				
0	511	498	551	583	534	522	514	495	531	564
-10	389	384	430	475	418	423	402	383	427	47
-20	272	292	310	358	304	329	284	268	312	37
-30	185	171	197	257	206	223	180	180	221	28
-40	101	81	96	161	112	122	93	91	127	19
-50	45	20	34	76	53	48	39	36	53	10
-60	10	7	12	37	13	17	19	10	17	4
-70	3	2	6	16	4	7	6	0	7	2:
-80	2	0	3	9	2	1	0	0	1	
-90	1	0	0	3	0	0	0	0	0	
-100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
h _{max}	42.7	44.5	39.9	35.5	40.3	39.5	41.5	44.2	39.7	34.
h _{med}	13.6	15.7	10.9	6.2	11.3	11.0	12.9	15.3	10.7	4.
h _{min}	-15.4	-13.1	-18.2	-23.1	-17.7	-17.5	-15.6	-13.6	-18.3	-24.
- Finally										

Tabella A.9: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 1950-1959.

alt. (cm) ≥	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
140	0	Î	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
110	T	3	1	0	1.	0	0	1	4	2
100	1	7	3	2	2	0	0	3	9	6
90	3	19	8	6	6	9	3	10	18	16
80	16	37	16	20	12	24	10	24	37	37
70	49	83	60	52	39	78	35	36	73	70
60	93	206	147	114	122	188	116	108	165	133
50	209	371	284	239	285	356	285	251	321	269
40	366	531	452	397	444	495	464	436	498	441
30	521	615	573	528	542	588	581	562	605	571
20	611	658	637	594	625	652	651	632	661	646
10	664	679	667	653	674	673	690	676	683	673
0	682	684	682	683	689	683	697	687	687	688
alt. (cm) <										
0	520	421	480	518	496	462	492	515	478	479
-10	418	317	377	413	409	341	381	399	350	368
-20	321	218	262	304	287	224	270	298	233	267
-30	219	132	166	200	160	137	153	175	135	163
-40	136	62	82	123	78	61	83	81	68	85
-50	67	20	30	59	19	18	36	24	15	34
-60	17	1	10	28	3	3	13	3	5	16
-70	6	0	2	12	2	0	2	Î	2	5
-80	1	0	0	1	0	0	- 1	0	0	0
-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h _{max}	41.1	51.1	46	41.9	44.2	48.7	44.9	43.7	48.8	44.9
h _{med}	11.7	21.6	16.3	12.4	14.8	18.9	15.2	14.1	18.8	15.9
h _{min}	-17.6	-7.8	-13.4	-17.1	-14.7	-11.0	-14.4	-15.5	-11.3	-13.2
en mit	.,	7.0				1.0		10.0	1.5	10.2

Tabella A.10: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 1960-1969.

60 255 216 175 234 129 226 259 183 234 3 50 420 368 361 395 262 369 410 323 370 4 40 556 521 518 517 436 515 539 490 523 5 30 639 615 620 612 548 602 626 592 612 6 20 684 672 672 675 636 660 671 643 665 6 10 697 697 694 689 679 684 689 675 683 6 0 702 700 701 696 688 691 692 684 689 6 alt. (cm) < 0 394 424 467 412 507 429 369 445 408 3 -10 264 315 334 289 399 318 271 326 320 2 -20 163 205 217 181 290 209 188 222 232 1 -30 87 107 123 107 185 124 117 131 136 -40 30 45 47 44 86 55 43 48 60 -50 3 13 12 18 45 13 9 13 20 -60 0 2 3 8 15 0 0 4 5 -70 0 0 1 4 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	alt. (cm) ≥	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
180				0	0	0	0	0	0		0
170	190	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
160	180	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
150	170	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
140	160	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
130	150	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
120	140	1	0	0	0	0	0	1	0		0
110	130	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1
100	120	3	1			0	0	3	- 1	3	2
90 23 13 18 25 10 14 29 11 27 80 63 33 46 61 22 40 71 34 41 70 141 92 83 123 47 101 133 81 93 1 60 255 216 175 234 129 226 259 183 234 3 50 420 368 361 395 262 369 410 323 370 4 40 556 521 518 517 436 515 539 490 523 5 30 639 615 620 612 548 602 626 592 612 6 20 684 672 672 675 636 660 671 643 665 6 10 697 697 694 689 679 684 689 675 683 6 0 702 700 701 696 688 691 692 684 689 6 10 697 697 694 689 399 318 271 326 320 2 alt. (cm) < 0 394 424 467 412 507 429 369 445 408 3 -10 264 315 334 289 399 318 271 326 320 2 -20 163 205 217 181 290 209 188 222 232 1 -30 87 107 123 107 185 124 117 131 136 -40 30 45 47 44 86 55 43 48 60 -50 3 13 12 18 45 13 9 13 20 -60 0 2 3 3 8 15 0 0 4 5 -70 0 0 1 4 6 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -90 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -110 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	110	6	1	2	5	0	1	3	3	5	4
80 63 33 46 61 22 40 71 34 41 70 141 92 83 123 47 101 133 81 93 1 60 255 216 175 234 129 226 259 183 234 3 50 420 368 361 395 262 369 410 323 370 4 40 556 521 518 517 436 515 539 490 523 5 30 639 615 620 612 548 602 626 592 612 6 20 684 672 672 675 636 660 671 643 665 6 10 697 697 694 689 679 684 689 675 683 6 0 394 424 467 412 507 429 369 445 408 3 -10 264	100	14	5	6	13	5	7	7	5	12	11
70	90	23	13	18	25	10	14	29	- 11	27	30
60 255 216 175 234 129 226 259 183 234 3550 420 368 361 395 262 369 410 323 370 440 556 521 518 517 436 515 539 490 523 530 639 615 620 612 548 602 626 592 612 620 684 672 672 675 636 660 671 643 665 620 610 697 697 694 689 679 684 689 675 683 60 702 700 701 696 688 691 692 684 689 675 683 60 702 700 701 696 688 691 692 684 689 675 683 60 702 700 701 696 688 691 692 684 689 675 683 60 702 700 701 696 688 691 692 684 689 675 683 60 702 700 701 696 688 691 692 684 689 675 683 60 702 700 701 696 688 691 692 684 689 675 683 60 702 700 701 696 688 691 692 684 689 675 683 60 702 700 701 696 688 691 692 684 689 675 683 60 702 700 701 696 688 691 692 684 689 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	80	63	33	46			40	71	34	41	66
50 420 368 361 395 262 369 410 323 370 440 40 556 521 518 517 436 515 539 490 523 53 30 639 615 620 612 548 602 626 592 612 62 20 684 672 672 675 636 660 671 643 665 66 10 697 697 694 689 679 684 689 675 683 60 0 702 700 701 696 688 691 692 684 689 67 alt. (cm) 0 394 424 467 412 507 429 369 445 408 3 -10 264 315 334 289 399 318 271 326 320 22 -20	70	141	92	83	123	47	101	133	81	93	162
40 556 521 518 517 436 515 539 490 523 53 30 639 615 620 612 548 602 626 592 612 62 20 684 672 672 675 636 660 671 643 665 66 10 697 697 694 689 679 684 689 675 683 6 0 702 700 701 696 688 691 692 684 689 6 alt. (cm) 0 394 424 467 412 507 429 369 445 408 3 -10 264 315 334 289 399 318 271 326 320 2 -20 163 205 217 181 290 209 188 222 232 1 -30 87 107 123 107 185 124 117 131 136 <td>60</td> <td></td> <td>216</td> <td>175</td> <td>234</td> <td>129</td> <td>226</td> <td>259</td> <td>183</td> <td>234</td> <td>307</td>	60		216	175	234	129	226	259	183	234	307
30 639 615 620 612 548 602 626 592 612 620 684 672 672 675 636 660 671 643 665 681 665 671 697 697 697 694 689 679 684 689 675 683 681 692 684 689 675 683 681 692 684 689 675 683 681 692 684 689 675 683 681 692 684 689 675 683 681 692 684 689 675 683 683 681 692 684 689 675 683 683 683 683 691 692 684 689 693 692 692 692 692 692 692 692 692 692 692	50	420	368	361	395	262	369	410	323	370	459
20 684 672 672 675 636 660 671 643 665 6 10 697 697 694 689 679 684 689 675 683 6 0 702 700 701 696 688 691 692 684 689 6 alt. (cm) < 0 394 424 467 412 507 429 369 445 408 3 -10 264 315 334 289 399 318 271 326 320 2 -20 163 205 217 181 290 209 188 222 232 1 -30 87 107 123 107 185 124 117 131 136 -40 30 45 47 44 86 55 43 48 60 -50 3 13 12 18 45 13 9 13 20 -60 0 2 3 8 15 0 0 4 5 -70 0 0 1 4 6 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	40	556	521	518	517	436	515	539	490	523	582
10	30	639	615	620	612	548	602	626	592	612	641
0 702 700 701 696 688 691 692 684 689 69 alt. (cm) < 0 394 424 467 412 507 429 369 445 408 3 -10 264 315 334 289 399 318 271 326 320 2 -20 163 205 217 181 290 209 188 222 232 1 -30 87 107 123 107 185 124 117 131 136 -40 30 45 47 44 86 55 43 48 60 -50 3 13 12 18 45 13 9 13 20 -60 0 2 3 8 15 0 0 4 5 -70 0 0 1 4 6 0 0 0 0 -70 0 0 1 4 6 0 0 0 0 -80 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 -90 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -100 0 0 0 0 0 0 0 0 -110 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -120 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 49.7 52.5 43.6 50.8 53.9 48.5 51.5 5 hmed 25.1 21.2 20.4 22.9 14.5 21.4 24.9 19.6 21.9 2	20	684	672	672	675	636	660	671	643	665	672
alt. (cm) < 0	10	697	697	694	689	679	684	689	675	683	683
0 394 424 467 412 507 429 369 445 408 33 -10 264 315 334 289 399 318 271 326 320 22 -20 163 205 217 181 290 209 188 222 232 1 -30 87 107 123 107 185 124 117 131 136 -40 30 45 47 44 86 55 43 48 60 -50 3 13 12 18 45 13 9 13 20 -60 0 2 3 8 15 0 0 4 5 -70 0 0 1 4 6 0 0 0 0 -80 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0	702	700	701	696	688	691	692	684	689	684
-10	alt. (cm) <										
-20	0	394	424	467	412	507	429	369	445	408	378
-30 87 107 123 107 185 124 117 131 136 -40 30 45 47 44 86 55 43 48 60 -50 3 13 12 18 45 13 9 13 20 -60 0 2 3 8 15 0 0 4 5 -70 0 0 1 4 6 0 0 0 0 0 -80 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 -90 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -110 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-10	264	315	334	289	399	318	271	326	320	275
-40 30 45 47 44 86 55 43 48 60 -50 3 13 12 18 45 13 9 13 20 -60 0 2 3 8 15 0 0 4 5 -70 0 0 1 4 6 0 0 0 0 -80 0	-20	163	205	217	181	290	209	188	222	232	168
-50 3 13 12 18 45 13 9 13 20 -60 0 2 3 8 15 0 0 4 5 -70 0 0 1 4 6 0 0 0 0 -80 0 0 0 0 2 0 0 0 0 -90 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -110 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -120 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -120 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-30	87	107	123	107	185	124	117	131	136	92
-60 0 2 3 8 15 0 0 4 5 -70 0 0 1 4 6 0 0 0 0 0 -80 0 0 0 0 2 0 0 0 0 -90 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -110 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -120 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -120 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -130 54.3 50.0 49.7 52.5 43.6 50.8 53.9 48.5 51.5 5 hmed 25.1 21.2 20.4 22.9 14.5 21.4 24.9 19.6 21.9 2	-40	30	45	47	44	86	55	43	48	60	35
-70 0 0 1 4 6 0 0 0 0 0 -80 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-50			12	18	45	13	9	13		10
-80 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-60	0		3	8	15	0	0	4	5	0
-90 0	-70	0	0	1.	4	6	0	0	0	0	0
-100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0	0	0	0	2	0	0	0		0
-110 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-120 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0	0		0	0		0	0		0
-130 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h _{max} 54.3 50.0 49.7 52.5 43.6 50.8 53.9 48.5 51.5 5 h _{med} 25.1 21.2 20.4 22.9 14.5 21.4 24.9 19.6 21.9 2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h _{med} 25.1 21.2 20.4 22.9 14.5 21.4 24.9 19.6 21.9 2	-130	0	0	0		0	0	0	0	0	0
h _{med} 25.1 21.2 20.4 22.9 14.5 21.4 24.9 19.6 21.9 2	h _{max}	54.3	50.0	49.7	52.5	43.6	50.8	53.9	48.5	51.5	57.1
h _{min} -4.1 -7.6 -8.9 -6.6 -14.6 -7.9 -4.2 -9.3 -7.7 -		25.1	21.2	20.4	22.9	14.5	21.4	24.9	19.6	21.9	26.8
	h _{min}	-4.1	-7.6	-8.9	-6.6	-14.6	-7.9	-4.2	-9.3	-7.7	-3.5

Tabella A.11: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 1970-1979.

alt. (cm) ≥	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
130	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
120	2	1	1	0	0	1	2	1	1	5
110	3	3	4	2	0	2	3	1	3	10
100	5	8	4	2	0	7	10	3	9	22
90	19	19	9	10	7	9	25	11	24	41
80	46	54	39	26	27	28	48	29	53	76
70	138	121	72	75	82	80	105	90	125	149
60	279	261	212	179	218	178	214	232	279	285
50	426	423	396	330	378	342	352	399	418	445
40	553	525	530	502	542	505	485	539	545	570
30	636	621	621	601	628	608	593	637	625	647
20	671	670	662	655	665	663	663	679	677	681
10	682	689	683	684	689	691	691	695	696	699
0	687	691	689	691	698	699	700	697	702	704
alt. (cm) <						77.			-	
0	405	411	442	473	449	464	462	451	441	406
-10	309	310	326	349	321	345	343	328	313	281
-20	204	225	210	243	221	238	241	218	212	185
-30	113	132	122	163	141	139	163	140	118	88
-40	46	60	50	88	63	74	78	58	53	34
-50	7	21	1.1	31	19	28	28	16	17	12
-60	2	10	5	3	4	3	8	2	4	4
-70	0	1	2	0	2	1	3	0	1	0
-80	0	0	0	0	0	0	- 1	0	0	0
-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h _{max}	55.0	53.1	51.2	48.4	50.8	49.0	49.8	51.9	53.4	56.0
h _{med}	24.4	23.0	21.3	18.1	20.7	18.9	19.6	21.2	22.8	25.6
h _{min}	-6.2	-7.1	-8.5	-12.3	-9.3	-11.3	-10.6	-9.6	-7.8	-4.8

Tabella A.12: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 1980-1989.

alt. (cm) ≥	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
150	0	0	0	0	0	0	- 0	0	0	
140	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
130	1	3	1	0	0	0	1	2	0	(
120	1	4	2	T.	0	1	1	2	0	
110	3	6	7	1	4	1	2	2	0	
100	9	14	11	5	13	3	3	7	1	1
90	20	28	19	18	30	12	12	19	4	8
80	56	55	49	35	63	49	47	60	30	25
70	117	125	107	88	151	100	130	158	114	80
60	260	263	229	191	255	198	246	284	231	175
50	416	407	383	375	413	368	399	423	397	316
40	540	541	514	523	543	523	521	546	523	445
30	632	625	627	610	630	619	617	629	636	566
20	680	673	663	660	664	664	667	657	670	632
10	697	690	692	685	683	683	684	670	684	663
0	702	691	699	689	686	692	688	675	686	679
alt. (cm) <						ELAN				
0	426	442	429	447	403	433	427	398	427	467
-10	316	298	319	337	281	313	328	291	317	380
-20	202	204	225	228	193	231	231	196	215	286
-30	129	117	123	134	117	136	115	118	125	191
-40	58	54	66	51	50	54	34	46	37	96
-50	23	15	22	24	12	16	9	8	10	38
-60	3	4	8	8	1	0	1	0	3	17
-70	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	6
-80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(
h _{max}	52.8	53.9	51.8	50.7	54.8	51.2	53.0	55.5	52.4	47.3
h _{med}	22.6	22.9	21.7	20.4	24	21.6	23.0	25.0	22.3	16.8
h _{min}	-7.6	-8.0	-8.4	-9.9	-6.7	-7.9	-7.1	-5.5	-7.8	-13.8
		3.5	3.,							, 5.0

Tabella A.13: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 1990-1999.

200 190 180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80	0 0 0 0 0 0 0 0 1 5 7 13 39 89 159 314	0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 5 12 33 81	0 0 0 0 0 0 1 2 4 7 14 26	0 0 0 0 0 0 0 0 1 4 7	0 0 0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80	0 0 0 0 0 0 1 5 7 13 39 89 159	0 0 0 0 0 0 1 1 5 12 33	0 0 0 0 1 2 4 7 14 26	0 0 0 0 0 0 0 1 4 7	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0
170 160 150 140 130 120 110 100 90 80	0 0 0 0 0 1 5 7 13 39 89 159	0 0 0 0 0 1 1 5 12 33	0 0 0 1 2 4 7 14 26	0 0 0 0 0 1 4 7	0 0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	0 0 0
160 150 140 130 120 110 100 90 80	0 0 0 0 1 5 7 13 39 89	0 0 0 0 1 1 5 12 33	0 0 1 2 4 7 14 26	0 0 0 0 1 4 7	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0
150 140 130 120 110 100 90 80	0 0 0 1 5 7 13 39 89	0 0 0 1 1 5 12 33	0 1 2 4 7 14 26	0 0 0 1 4 7	0 0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0	0
140 130 120 110 100 90 80	0 0 1 5 7 13 39 89 159	0 0 1 1 5 12 33	1 2 4 7 14 26	0 0 1 4 7	0 0 0 1	0 0 0	0	0	0	0
130 120 110 100 90 80	0 1 5 7 13 39 89 159	0 1 5 12 33	2 4 7 14 26	0 1 4 7	0 0 1	0	1	0		0
120 110 100 90 80	1 5 7 13 39 89 159	1 5 12 33	4 7 14 26	1 4 7	0	0			0	
110 100 90 80	5 7 13 39 89 159	12 33	7 14 26	4 7	1		2	3	1	
100 90 80	7 13 39 89 159	12 33	14 26	7			_	3		- 1
90 80	13 39 89 159	12 33	26			1	8	8	4	5
80	39 89 159	33		4.13	4	5	21	15	9	15
	89 159		-	16	4.0	12	39	32	20	23
70	159	81	51	44	33	43	101	79	50	51
70			101	97	111	107	194	164	141	160
60	214	177	193	211	249	246	325	291	303	299
50	314	332	332	344	410	423	482	450	472	464
40	439	481	457	484	535	554	585	569	578	585
30	554	594	564	590	619	631	655	636	659	657
20	619	650	640	647	676	673	686	673	690	685
10	659	674	683	681	698	691	696	695	700	691
0	678	688	689	692	703	696	697	698	707	694
alt. (cm) <										
0	481	466	462	467	440	456	386	425	398	403
-10	371	347	362	352	313	322	248	297	288	274
-20	277	249	273	245	232	219	153	212	196	186
-30	178	160	199	175	142	132	89	113	115	100
-40	89	74	99	94	53	44	39	39	46	35
-50	44	32	56	35	18	9	6	17	14	14
-60	19	9	23	17	3	1	0	5	4	2
-70	6	3	5	8	2	0	0	0	0	0
-80	3	3	0	1	1	0	0	0	0	0
-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h _{max} 4	46.4	48.6	48.5	49.5	52.2	53.0	58.7	56.2	55.5	56.6
	16.6	18.6	17.9	18.7	21.6	22.0	27.8	25.0	24.9	25.4
	13.2	-11.4	-12.7	-12.0	-9.1	-8.9	-3.2	-6.3	-5.7	-5.8

Tabella A.14: frequenze cumulate annuali, in cui si considerano i livelli di massimo maggiori o uguali di 0 cm, suddivisi in intervalli di 10 cm, e analogamente, nella parte bassa della tabella, i livelli di minimo inferiori a 0 cm. Periodo 2000-2004.

alt. (cm) ≥	2000	2001	2002	2003	2004
200	0	0	0	0	C
190	0	0	0	0	0
180	0	0	0	0	0
170	0	0	0	0	C
160	0	0	0	0	C
150	0	0	0	0	C
140	1	0	1	0	C
130	1	0	1	0	
120	2	1	6	0	- 3
110	6	5	12	0	5
100	19	14	19	8	21
90	42	30	48	26	38
80	81	86	108	65	80
70	167	234	209	158	189
60	276	347	346	289	352
50	437	507	490	431	476
40	562	599	588	551	591
30	652	659	652	626	658
20	683	686	681	678	684
10	694	692	688	690	694
0	699	694	689	693	697
alt. (cm) <					
0	410	353	359	428	379
-10	272	242	255	320	274
-20	197	158	167	224	171
-30	114	84	97	122	102
-40	53	26	43	54	47
-50	13	4	16	13	18
-60	4	0	4	3	4
-70	0	0	o	0	
-80	o	0	o	o	Ċ
-90	0	0	0	0	C
-100	0	0	0	0	Ċ
-110	0	0	0	0	Ċ
-120	0	0	0	0	Č
-130	0	0	0	0	0
	56.2	60.1	60.0	55.2	58.6
h _{max}	25.4	29.0	28.9	24.0	27.4
h _{med} h _{min}	-5.4	-2.1	-2.3	-7.2	-3.8
	-3.4	-2,1	-2.3	-1.2	-3.0



Bibliografia Ringraziamenti

LA DOMENICA DEL CRRIERE

NEL REGNO ESTERO

Si pubblica a Milano ogni Domenica Dono agli Abbonati del "Corriere della Sera,

UFFICI DEL GIORNALE: MILANO

o VIII. - Num. 45.

11 Novembre 1906.

Centesimi 10 il nume



BONATO N., EGIATTI G., FERLA M., FILIPPI M., Tidal observations in the Venetian Lagoon. Update on sea level change from 1872 to 2000, *Proc. of Final Workshop of COST Action 40*, Dubrovnik, Croatia, 97-105, 2001;

CANESTRELLI P., MANDICH M., PIRAZZOLI P.A., TOMASIN A., Venti, depressioni e sesse: perturbazioni delle maree a Venezia (1951-2000), Centro Previsioni e Segnalazioni Maree, Venezia, 105 pp., 2001;

CARBOGNIN L. e TARONI G., Eustatismo a Venezia e Trieste nell'ultimo secolo, *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze Lettere e Arti*, tomo CLIV, 282-298, 1996;

DORIGO L., Le osservazioni mareografiche in laguna di Venezia, Commissione di studio dei provvedimenti per la conservazione e difesa della laguna e della città di Venezia, Rapporti preliminari, vol. I, 11-38, 1961;

DORIGO L., Maree eccezionali registrate a Venezia Punta della Salute, periodo 1867-1960, Commissione di studio dei provvedimenti per la conservazione e difesa della laguna e della città di Venezia, Rapporti preliminari, vol I, 39-69, 1961;

DOODSON A.T. and WARBURG H.D., Admiralty Manual of Tides, HM Stationery Office, London, 1941;

GIORDANI SOIKA A., *Venezia e il problema delle acque alte*, Suppl. al boll. del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia, 1976;

MOSETTI F., Le variazioni del livello marino dell'Adriatico dal 1896 al 1967 ed il problema dello sprofondamento di Venezia, *Boll. Di Geofisica teorica ed applicata*, vol XI, n. 43-44, 1969;

PIRAZZOLI P.A., Maree estreme a Venezia (periodo 1872-1981), Acqua e aria, n. 10, 1023-1039, 1982;

PIRAZZOLI P.A. e TOMASIN A., L'evoluzione recente delle cause meteorologiche dell'acqua alta *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, tomo CLVII, 317-344, 1999;

PIRAZZOLI P.A., Maree estreme nella laguna di Venezia e variazioni morfologiche alle bocche di porto nel corso degli ultimi due secoli, *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, tomo CLXII, 2004;

PIRAZZOLI P.A., Trascrizione dei livelli estremali, anni 1891, 1911, 1919, 1920, 1921, 1923;

Polli S., Analisi periodale delle serie dei livelli marini di Trieste e Venezia, *Riv. Geofisica Pura ed Applicata*, vol. X, 30-40, 1947;

POLLI S., L'attuale fase di sommersione della Laguna di Venezia, *Ist. Sperimentale Talassografico, Atti del X congresso dell'Ass. Geofisica Italiana*, Roma 18-19 nov., 1961;

Polli S., L'attuale sprofondamento di Venezia, Commissione di studio dei provvedimenti per la conservazione e difesa della laguna e della città di Venezia, Rapporti e Studi, vol. III, 154-160, 1966;

Rossi F.C., Il comune marino a Venezia, notizie e dati raccolti dall'ing. F.C. Rossi, L'ingegneria a Venezia nell'ultimo ventennio, All.II, 42-48, 1887;

RUSCONI A., FERLA M., FILIPPI M., Tidal observations in the Venice Lagoon - The variation in the sea level observed in the last 120 years, *Proc. of Congress on Sea Level Changes and their Consequences for Hydrology and Water Management*, Noordwijkerhout, Netherlands, 1993;

RUSCONI A., *Il Comune Marino a Venezia*, Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, pubbl. n. 157, Venezia, 1983;

SBAVAGLIA A., Frequenza delle maree nel bacino di S. Marco, vol. I, periodo 1920-1969, Min. Lav. Pubblici, Comitato per lo studio dei provvedimenti a difesa della città di Venezia e a salvaguardia dei suoi caratteri ambientali e monumentali, Venezia, 1970;

TONINI D., Elaborazione statistica dei livelli marini a Venezia, Commissione di studio dei provvedimenti per la conservazione e difesa della laguna e della città di Venezia, Rapporti preliminari, vol. I, 95-126, 1961;

UMGIESSER G., Valutazione degli effetti degli interventi morfologici e diffusi sulla riduzione delle punte di marea a Venezia, Chioggia e Burano, *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, tomo CLVII, 231-286, 1999;

CENTRO PREVISIONI E SEGNALAZIONI MAREE, trascrizione dei livelli estremali, anni 1900-1905;

COMUNE DI VENEZIA, UFF. DI STATISTICA, Rassegna trimestrale, Venezia, anni 1872-82; COMUNE DI VENEZIA, UFF. DI STATISTICA, Rassegna trimestrale, 1883-1902, Venezia, 1903;

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE, DIV. TRIGONOMETRICA, manoscritto degli estremali rilevati, anni 1906, 1907, 1908, Firenze;

Ufficio Idrografico del R. Magistrato delle Acque di Venezia, *Bollettino mensile*, anni 1909-1921.

Ringraziamenti

La complessità dell'argomento e il lungo dominio delle serie storiche di dati trattati, anche se è pur vero che abbiamo preso molti spunti da più autori (in particolare [Sbavaglia 1970]), ha reso necessarie, inevitabilmente, molte attive e preziose collaborazioni; cerchiamo con queste righe di ringraziare tutti, sperando di non dimenticare nessuno.

Il primo ringraziamento è diretto al dr. Alberto Tomasin nostro grande maestro ed infaticabile suggeritore di preziosi consigli.

Un particolare ringraziamento all'ing. Antonio Sbavaglia, all'inizio della raccolta dei dati direttore del Servizio Idrografico e Mareografico dello Stato (sede di Venezia) che oltre a concedere copia dei dati storici dal 1923 alla fine degli anni '80, ha incoraggiato questa ricerca. Ricordiamo poi l'ing. Paolo Antonio Pirazzoli (CNRS, Parigi), che ha messo a disposizione i dati in Suo possesso, permettendoci di colmare alcune mancanze nella serie storica.

Tra gli interni al Servizio vanno citati molti colleghi, alcuni attualmente ancora tali, altri in quiescenza o trasferiti ad altro ufficio. Il primo degli interni ad essere ricordata è Franca Pastore per la continua e diligente tenuta in ordine dei dati e delle elaborazioni fin dai primi anni '80. Altri interni da ricordare sono Riccardo Bonometto, Stefano Michielutti e Leonardo Cossutta. Alcuni colleghi, ora in quiescenza, hanno dato un significativo contributo nella paziente digitalizzazione dei dati: Roberto Lucciolo, Angelo Voltan, GianBattista Gaggiato, quest'ultimo da menzionare ulteriormente per la paziente ricerca e raccolta dei dati storici presso Istituti, Musei e Biblioteche. Hanno contribuito con serietà e pazienza alla digitalizzazione dei dati anche i colleghi, trasferiti ad altro servizio, Stefano Piasenti, Gianni Scattolin e Annamaria Gusella.

Si desidera ringraziare inoltre i direttori del Servizio Idrografico e Mareografico dello Stato (sede di Venezia) che si sono succeduti dopo l'ing. Sbavaglia: l'ing. Antonio Rusconi e l'ing. Maurizio Ferla, unitamente ai loro collaboratori.

autori
Paolo Canestrelli
ingegnere, direttore dell'I.C.P.S.M.
Davide Battistin
dottore in Fisica, collaboratore dell'I.C.P.S.M.

progetto grafico Fabrizio Olivetti

foto
A.F.I.
Archivio I.C.P.S.M.
Archivio Storico Comunale - Celestia
Borlui
Cameraphoto
Ferruzzi
Piero Martin
U.C.T.

stampa Grafiche Veneziane

Venezia, ottobre 2006



Istituzione Centro Previsioni e Segnalazioni Maree

