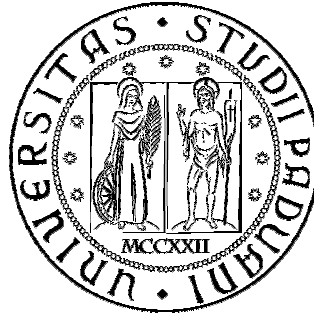


Università degli Studi di Padova



Dipartimento di Ingegneria Civile Edile ed Ambientale

*Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria Civile*

Tesi di laurea

**Calcolo dei sovralti differenziati nella
Laguna di Venezia durante il funzionamento
delle opere mobili alle bocche**

**Relatore: Prof. Luca Carniello
Correlatore: Ing. Riccardo Mel**

Laureando: Tommaso Santini

Anno Accademico 2013/2014

Indice

1	La marea nella Laguna di Venezia	1
1.1	Gli eventi di alta marea	1
1.2	Marea astronomica e marea meteorologica	2
1.3	Distribuzione dei livelli nella laguna	6
1.4	Il sistema lagunare e i possibili sviluppi	7
1.5	L'interazione tra laguna e mare	9
1.6	Registrazione dei livelli	11
1.6.1	Cenni storici	11
1.6.2	Organi preposti alla raccolta dei dati	12
1.6.3	Stazioni di rilevazione utilizzate	13
2	Oggetto dello studio	21
2.1	Interventi per la salvaguardia della Laguna	21
2.2	Il MOSE: dall'idea all'esecuzione	22
2.2.1	La bocca di porto di Lido	24
2.2.2	La bocca di porto di Malamocco	25
2.2.3	La bocca di porto di Chioggia	26
2.3	Frequenza dell'acqua alta	27
2.4	Effetto del vento nella Laguna di Venezia	30
2.5	Impatto della chiusura del MOSE su due eventi reali	32
3	Statistiche del vento nella Laguna di Venezia	35
3.1	Statistica degli eventi	35
3.2	Relazione tra velocità e direzione del vento	40
4	Strumenti utilizzati nello studio del fenomeno	57
4.1	Modello utilizzato	57
4.1.1	Geometria	59
4.1.2	Condizioni iniziali e al contorno	60

4.1.3	Taratura del coefficiente c_d	61
4.2	Simulazioni standardizzate a bocche aperte	61
4.3	Confronti tra bocche aperte e bocche chiuse	75
5	Determinazione del livello equivalente	91
5.1	Riproduzione di eventi reali	91
5.1.1	Casi senza il vento	92
5.1.2	Casi con il vento	96
5.1.3	Considerazioni sui livelli alle bocche	100
5.2	Stime del livello equivalente	101
5.2.1	Taratura dei coefficienti	102
5.2.2	Livelli di Malamocco da Chioggia e Punta Salute	104
5.3	Validazione dello studio	106
5.4	Conclusioni	115
	Appendice	117
	Bibliografia	154

1 La marea nella Laguna di Venezia

La Laguna di Venezia è un bacino costiero separato per mezzo di un cordone litoraneo dal mare Adriatico e collegato ad esso mediante tre bocche di porto che prendono nome dai centri abitati posti nelle vicinanze: Chioggia, Malamocco e Lido. Tali connessioni con il mare permettono un necessario ricambio di acqua all'interno della laguna, ma allo stesso tempo condannano Venezia e gli altri centri storici alla minaccia dell'acqua alta.

La marea nel mar Adriatico è determinata dalla sovrapposizioni di due contributi, ossia quello astronomico, prevedibile con buona approssimazione, e quello meteorologico, dipendente da molti fattori e spesso poco prevedibile. Le componenti che influiscono su quest'ultimo aspetto sono estremamente variegata e considerano le caratteristiche del vento e le differenze di pressione atmosferica. La marea si propaga poi all'interno della Laguna in maniera quasi indisturbata, tuttavia il vento assume un'importanza fondamentale a causa dell'attrito che sviluppa sulla superficie: le sue variazioni di intensità e direzione possono portare alle più svariate configurazioni di sovralti differenziati diffusi all'interno della laguna. Quando queste sopraelevazioni si sommano ad un fenomeno di alta marea, se i livelli che si realizzano superano i riferimenti fissati come limiti tollerabili per ogni centro abitato, l'evento diventa un problema da non sottovalutare capace di arrecare danni alle strutture e alle attività.

1.1 Gli eventi di alta marea

Gli eventi di marea che superano il livello di picco di +110 cm sullo zero mareografico di Punta Salute vengono denominati convenzionalmente eventi di *acqua alta*: a questo livello, sorgono problemi per la viabilità pedonale, per i trasporti e per le abitazioni ed attività al piano terra nella maggior parte dell'area abitata. Vengono invece definiti eventi di *acqua alta eccezionale* le maree che superano a Punta Salute i +140 cm.

Sono necessari alcuni cenni storici su come sia stato definito il livello di riferimento del mare. Il primo, determinato nel 1825 come livello medio delle alte maree e chiamato *Comune Marino*, fu fissato in coincidenza della linea oltre cui cessava la crescita delle alghe verdi sui muri degli edifici e delle fondamenta che costeggiano i canali, indicandolo con una linea sovrastata dalla lettera "C". Una chiara spiegazione viene data riportando la definizione di F.C. Rossi che nel 1887 scrisse:

Questo riferimento, popolarmente conosciuto col semplice appellativo di comun, ha la sua origine da un fatto naturale. È 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 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 né

sinuosità la quale individua appunto il comune marino."

Lo zero venne quindi imposto a 1,5 m al di sotto del Comune Marino, per non dover trattare valori negativi. Ma ci si rese conto che questo limite non beneficiava della precisione necessaria ad un valore di questa rilevanza, in quanto la linea di demarcazione è assai variabile nel tempo.

Oggi le registrazioni e le previsioni del livello in laguna fanno riferimento allo *Zero Mareografico* di Punta Salute (ZMPS), pari al livello medio del mare a Venezia nel 1897 determinato mediando 25 anni di osservazioni (dal 1885 al 1909) e assegnando il valore di riferimento all'anno centrale. In relazione alla rete altimetrica italiana, riferita al livello medio del mare registrato dal mareografo di Genova nel 1942 (mediando i dati dal 1937 al 1946), lo ZMPS risulta più basso di circa 23 cm a causa dei fenomeni di eustatismo e subsidenza, di cui si parlerà in seguito. La convenzione dello zero mareografico consente di verificare come si comportino due fenomeni di acqua alta del medesimo livello nei confronti dell'allagamento di aree di studio, ad eccezione delle zone soggette a variazioni altimetriche della pavimentazione per restauro o miglioramento.

Come già accennato il livello della marea nella laguna è frutto della somma di due componenti: la marea astronomica, originata dall'attrazione dei corpi celesti (Sole e Luna in primis) e la marea meteorologica, legata alle condizioni atmosferiche e fisiche locali. Essendo tra loro indipendenti, è quindi possibile applicare il principio di sovrapposizione. Il contributo meteorologico che innalza il livello è detto di *rialzo marino*, mentre il suo opposto viene chiamato *ribasso marino*. Ma se l'apporto astronomico è prevedibile con ampio margine e ottima precisione, quello meteorologico è estremamente variabile, dipendente da molti fattori e per tale motivo poco prevedibile, se non con un margine di poche ore. Per questo motivo tutti i modelli previsionali possono garantire una limitata precisione che mette a repentaglio la sicurezza dei centri urbani.

L'aumento di acque alte che si verifica negli anni però è effetto di un'azione combinata di due fenomeni fisici che si sommano tra loro. Essi sono l'eustatismo, ossia l'innalzamento del livello medio del mare (che interessa tutto il pianeta, in misura diversa), e la subsidenza del suolo. Quest'ultimo può essere di origine naturale per la compattazione dei terreni argillosi e limosi, ma anche di origine antropica per effetto dell'azione umana. Infatti la Laguna di Venezia ha fortemente risentito degli importanti emungimenti di acqua dalla falda sottostante avvenuti nel secolo scorso durante il rapido sviluppo del polo industriale di Porto Marghera, che hanno condotto ad una depressurizzazione della falda stessa e alla compattazione dei terreni, in aggiunta a quella già in corso per cause naturali.

1.2 Marea astronomica e marea meteorologica

È necessario fare un approfondimento sulle due componenti della marea, partendo dalla definizione stessa delle maree: "*movimenti periodici della superficie del mare, che sono direttamente correlati in ampiezza e fase ad alcune forze geofisiche*" (Pugh, 1987).

La forza dominante che comanda le maree è il campo gravitazionale generato dal sistema Terra-Sole-Luna, ma anche le oscillazioni della pressione atmosferica e i piccoli movimenti della superficie solida terrestre assumono un carattere non trascurabile nel complesso.

Nella fattispecie, a Venezia la marea astronomica collegata ai corpi celesti assume un comportamento di tipo prevalentemente semidiurno, raggiungendo due massimi e due minimi in 24 ore. Nella fasi di Luna nuova e Luna piena gli effetti del Sole si sommano a quelli lunari (fasi di *sigizia*) per l'allineamento Terra-Sole-Luna, dando le massime oscillazioni di marea; nei periodi di primo ed ultimo quarto lunare (fasi di *quadratura*) le oscillazioni sono meno marcate, al punto di raggiungere un solo minimo e un solo massimo nelle 24 ore.

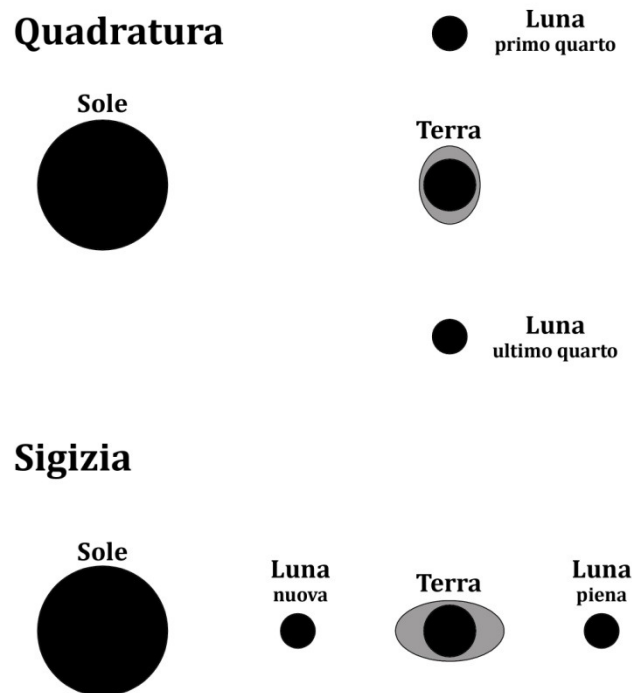


Figura 1.1 - Fasi di quadratura e sigizia

Uno dei metodi maggiormente usati per la previsione della marea astronomica in una determinata località è l'analisi per componenti armoniche. Ci si basa sull'assunzione che $y(t)$, altezza di marea al tempo t , possa essere rappresentata dalla somma dei valori assunti in quell'istante da particolari curve sinusoidali:

$$y(t) = A_0 + \sum_{n=1}^N A_n \cos(\omega_n t - \varphi_n)$$

dove A_n è l'ampiezza, ω_n rappresenta la pulsazione o velocità angolare e φ_n il ritardo di fase della componente n-esima. A_0 è il livello medio di riferimento osservato, che per Venezia, nel periodo 1999-2008, vale 26 cm.

Per il mare Adriatico sono sufficienti sette componenti armoniche per il calcolo della marea astronomica: tre diurne (K1, O1, P1) e quattro semidiurne (M2, S2, N2, K2). Un'ulteriore componente diurna (S1), con ampiezza di poco superiore al centimetro, può essere inclusa per determinare al meglio la marea a Venezia. Come è evidente, gli indici 1 e 2 sono usati per indicare rispettivamente le periodicità diurna e semidiurna di ciascuna componente. Un maggior numero di componenti armoniche significherebbe aumentare la precisione della stima oltre la precisione che contraddistingue le misurazioni sul campo (circa 1 cm). Le velocità angolari ω_n calcolate a partire dai periodi dei moti celesti, sono assunte come costanti note, mentre le ampiezze A_n e i ritardi di fase φ_n sono da determinare per ogni località analizzando, ad esempio con il metodo dei minimi quadrati, estese serie storiche di dati del livello del mare.

Bisogna notare che la fase, essendo un ritardo rispetto ad un istante fissato, può essere calcolata secondo diverse convenzioni: essa è indicata con κ quando rappresenta il ritardo (in termini angolari) del massimo di marea rispetto al passaggio della Luna, o dell'astro di riferimento, sul meridiano della località considerata. Questo ritardo sarebbe nullo se le acque potessero portarsi all'istante in equilibrio con le forze che le sollecitano. In letteratura la fase viene a volte indicata con il simbolo g e rappresenta il ritardo del massimo di marea rispetto al passaggio della Luna sul meridiano di Greenwich. Nell'eseguire praticamente il calcolo viene invece utilizzata una convenzione più agevole: i valori di fase rappresentano ritardi rispetto ad uno zero temporale fissato (ad esempio inizio dell'anno 2013). La tabella che segue fornisce i valori del ritardo di fase φ legati all'anno 2013, in modo che t sia espresso in ore e $t = 1$ corrisponda all'una di notte del 1 gennaio 2013 (ora italiana), $t = 2$ alle ore 2, arrivando così fino ad avere $t = 8760$ alla mezzanotte del 31 dicembre 2013. I valori riportati tengono conto anche delle leggere variazioni di A e φ , che si verificano annualmente attorno ai valori medi secondo leggi precise, ma che costringe all'utilizzo di tabelle. Se si esegue il calcolo anche per anni diversi dal 2013 ma ragionevolmente vicini, o si tollerano errori del 5%, questi esiti sono comunque soddisfacenti.

Grandezze	M2	S2	N2	K2	K1	O1	P1	S1
A [cm]	25,5	14,5	4,2	3,5	16,4	4,5	5,8	1,5
φ [°]	42	323	295	102	72	188	96	267
ω [°/ora]	28,98	30,00	28,44	30,08	15,04	13,94	14,99	15,00

Tabella 1.1 - Componenti principali per il calcolo della marea astronomica

La seconda componente della marea, ossia quella meteorologica, non è di importanza secondaria data anche la sua poca prevedibilità. La sua stima infatti non è di facile computo e introduce nel processo di calcolo una grossa componente aleatoria. Questa imprecisione è dettata principalmente da due fattori la cui azione è estremamente variabile e le conseguenze altrettanto imprevedibili: il vento e la pressione.

Data la conformazione del "bacino" dell'Adriatico, stretto ed allungato, un vento che lo percorre longitudinalmente da Sud-Est e Nord-Ovest (scirocco) fa accumulare un grande volume d'acqua a ridosso del limite Nord, ossia la Laguna di Venezia. Il vento che sfrutta l'ampio *fetch*, cioè la lunghezza di mare libero investita dal vento senza ostacoli, fornito dall'Adriatico, sommato alla bassa profondità del mare stesso, specie in vicinanza della laguna, può far raggiungere ai livelli valori che superano il metro, causando fenomeni di inondazione per la sola azione ventosa.

Internamente alla laguna, un altro vento può mettere in crisi una zona ben precisa: la bora, spirando da Nord-Est con intensità elevate e nonostante il ridotto fetch lagunare, può portare all'innalzamento dei livelli a Chioggia e zone limitrofe.

La combinazione più sfavorevole che si può verificare nella laguna e che spesso ha fatto registrare maree eccezionali è la *scontratura*, ossia la convergenza di correnti marine generate da scirocco nel basso Adriatico e bora nell'alto Adriatico e laguna. Questo fenomeno, chiamato anche *bora scura* se verificato in presenza di bassa pressione, è fautore di alcuni dei massimi storici registrati nel tempo, quali il secondo assoluto (+166 cm, 22 Dicembre 1979) e il terzo assoluto (+158 cm, 1° Febbraio 1986). Se la stessa situazione si presenta in condizioni di alta pressione, si definisce *bora chiara* e il suo contributo sulla marea è poco rilevante. Il valore della pressione assume perciò un ruolo da discriminante tra una situazione di normale marea quella di allarme: le sue variazioni producono campi di vento con la diretta conseguenza già nota. Dove la pressione è maggiore il mare tende ad abbassarsi, mentre dove è minore si alza; associando queste due situazioni rispettivamente al basso e all'alto Adriatico la massa d'acqua subirà uno spostamento in direzione della pressione atmosferica minore e, quindi, verso la laguna. Numericamente si può indicare che ad una variazione di pressione di un millibar equivale 1 cm di dislivello e di conseguenza al passaggio una normale perturbazione il dislivello può arrivare fino a 30 cm.

Lo scenario su larga scala che risulta spesso verificarsi precedentemente ad un evento di alta marea segue indicativamente il profilo che sarà in seguito descritto. Una condizione di marcata bassa pressione sull'Italia Centro-Settentrionale provoca l'insorgere venti molto forti che si incanalano lungo l'asse longitudinale dell'Adriatico, confinati dall'Appennino e dalle Alpi Dinariche. La somma dei sovralti legati alla pressione e quelli generati dal vento portano a rialzi marini notevoli. Questa situazione è maggiormente verificata nei periodi autunnale ed invernale, quando appunto proprio a Venezia si manifestano frequentemente maree sostenute.

Legato ai fenomeni meteorologici c'è anche il fenomeno delle *sesse*, oscillazioni libere caratteristiche dei bacini chiusi come i laghi, che rappresentano le risposte di grandi masse d'acqua sollecitate dal vento o eventi meteorici, quali temporali e bufere. Nel caso particolare, il passaggio di una perturbazione agisce sulla marea come uno stimolo impulsivo (*storm surge*) in seguito al quale l'Adriatico, a causa della forma del bacino, si comporta come una cavità risonante ed al cessare dell'impulso la massa d'acqua compie una serie di oscillazioni sia longitudinali che trasversali, dette appunto *sesse*, la cui ampiezza si smorza nel tempo per effetto delle dissipazioni, al fine di raggiungere la situazione di equilibrio. L'oscillazione fondamentale, data la conformazione del bacino, è quella trasversale ed ha un periodo approssimativamente di 22 ore. Ci sono poi delle *sesse* secondarie, la più importante delle quali ha un periodo di circa 11 ore, causate dall'insorgenza di venti di bora soggetti ad una rapida attenuazione.

La componente legata alle *sesse* è da tenere in conto nella previsione della marea perché accade frequentemente che nei giorni successivi ad uno *storm surge*, grazie allo sfasamento di quasi 2 ore tra la periodicità della marea astronomica (24 ore) e la *sesse* (22 ore circa), l'oscillazione possa trovarsi in fase con il massimo di marea astronomica e provocare l'innalzamento del livello nella laguna oltre i 110 cm.

1.3 Distribuzione dei livelli nella laguna

La laguna è un ambiente caratterizzato da profondità estremamente variabili: si passa da zone emerse o semi emerse, fino a canali artificiale o alle bocche di porto dove di sfiorano le decine di metri di profondità. La sua profondità media, facendo una stima approssimativa, può essere fissata intorno a 1,5 m. La propagazione della marea nella Laguna di Venezia è quindi un fenomeno che richiede uno studio mirato e preciso, ma non è la sola particolarità lagunare a renderla unica. Infatti anche la conformazione del mare Adriatico, stretta e poco profonda, è tale da ampliare notevolmente la componente astronomica della marea che si sviluppa nel Mediterraneo.

Nel golfo di Venezia l'onda di marea si propaga da Nord-Est a Sud-Ovest con un ritardo molto contenuto: essa si presenta alle bocche di porto quasi contemporaneamente, con una sfasatura di pochi minuti. Dalle bocche di Lido, Malamocco e Chioggia si espande poi nella laguna, diffondendosi nei canali (*Polli*, 1961). Le diramazioni capillari consentono il ricambio idrico in tutta la laguna, garantendo la sopravvivenza dell'intero ecosistema. La profondità dei canali è estremamente variegata, ma segue una diminuzione progressiva dalle bocche fino alla gronda lagunare, mentre la distribuzione delle lunghezze risulta molto più variegata.

La previsione dell'onda di marea che investe il bacino di San Marco non è di facile individuazione, dal momento che risente di ritardi più o meno consistenti, maggiormente marcati allontanandosi dalle bocche, dettati dalla sua propagazione per effetto di ostacoli naturali e conformazione del fondale. L'altezza dell'onda viene smorzata per l'attrito al fondo, la sinuosità dei canali e la presenza delle barene che fungono da sponde. Dai rilievi emerge inoltre una marcata attenuazione dell'onda di

marea astronomica nella laguna Nord, dove si registrano differenze fino al 20-30% rispetto alle misurazioni a Venezia.

Fermi restando che l'onda di marea presenta variazioni di ampiezza e forma, si possono individuare dei tempi medi di anticipo o ritardo per diverse località di interesse con riferimento a Punta Salute:

Stazione	Anticipo/Ritardo
Malamocco Diga Nord	-50 min
Lido Diga Sud	-49 min
Chioggia Diga Sud	-47 min
Chioggia Vigo	-20 min
Sant'Erasmo Capannone	0 min
Murano Colonna	+14 min
Burano	+32 min
Saline	+78 min
Grassabò	+121 min
Cavallino	+148 min

Tabella 1.2 - fonte M. Ferla, M. Cordella, L. Michielli, A. Rusconi, "Long term variations on sea level and tidal regime in the lagoon of Venice", *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 75 (2007)

1.4 Il sistema lagunare e i possibili sviluppi

È utile capire come si configura l'ambiente lagunare entro cui si sviluppa l'onda di marea ed evidenziare brevemente le particolarità che lo rendono un sistema unico ed estremamente interessante dal punto di vista paesaggistico ed idraulico. Può essere diviso in tre sottosistemi, la cui interconnessione e dipendenza reciproca determinano l'esistenza stessa della laguna, in particolare:

- il bacino scolante, cioè la rete idraulica superficiale di tutti i sottobacini idrografici che consegnano, naturalmente o artificialmente, le loro acque in laguna e la rete dei grandi fiumi contermini alla laguna stessa sfocianti in mare, ma in comunicazione con essa durante gli eventi estremi;
- i sottili cordoni litoranei discontinui che impediscono alla Laguna di trasformarsi in un golfo chiuso, la parte a mare delle bocche di porto, il paraggio marino che si estende almeno alla foce del fiume Piave a Nord, alla foce del fiume Adige a Sud, dominato dalla piattaforma meteorologica del CNR. Questo sottosistema è determinante ai fini sia della formazione e della distribuzione delle acque, sia della generazione del moto ondoso nel momento in cui trasmette e filtra il comportamento idrodinamico di tutto l'Adriatico all'interno della Laguna;
- il bacino e le acque lagunari, contenute all'interno di quel perimetro già definito tra il 1600 e il 1800, ossia la parte lagunare delle bocche di porto.

I tre sistemi interagiscono in modo complesso e non lineare, al punto che un evento di acqua alta non solo innalza rapidamente i livelli idrici lagunari attraverso le bocche,

quindi da mare, ma influenza anche i livelli fluviali, nei grandi fiumi e nel bacino scolante, modificandone l'afflusso in laguna e quindi e quindi influenzando i livelli idrici lagunari anche da terra. Analogo effetto può essere causato dal realizzarsi di uno scenario eustatico, quindi di crescita del livello medio del mare Adriatico settentrionale.

Le bocche di porto sono l'elemento morfologico e strutturale che mette in comunicazione l'ambiente lagunare con quello marino, salmastro. Analogamente, la conterminazione lagunare, costituita dagli scoli e dalle foci in laguna, sono elementi morfologici e strutturali che mettono in comunicazione l'ambiente lagunare con quello terrestre, caratterizzato da acque dolci: la Laguna di Venezia è perciò un ambiente di transizione estremamente delicato dato il suo precario equilibrio.

Il bacino della Laguna può essere suddiviso in tre sottobacini relativi a Lido, Malamocco e Chioggia e si estende tra il corso terminale del Brenta a Sud (foce di Brondolo) al tratto finale del Sile a Nord (foce di Piave Vecchia), con lunghezza di circa 50 km e larghezza compresa tra gli 11 e i 12 km, racchiudendo una superficie di 550 km², dei quali:

- 420 km² circa occupati dagli specchi d'acqua e dalle barene; queste ultime sono aree di terreno tipiche della Laguna di Venezia la cui quota superiore, generalmente a 20-40 cm sopra il medio mare, le rende sommergibili periodicamente;
- 90 km² dalle valli da pesca, zone umide a regime idraulico artificialmente controllato, separate dalla laguna da argini impermeabili e quindi non sottoposte al regime delle maree;
- 40 km² dalle terre emerse.

Si distingue una fitta rete di canali principali e meandriciformi, i *ghebi*, che si addentrano nelle barene e terminano nei specchi piovani o salmastri racchiusi in esse. Ai lati dei canali si estendono i bassifondi, vaste aree poco profonde comprendenti le *velme* (indicate comunemente come paludi), che sono emerse in particolari condizioni di bassa marea.

Attualmente la distribuzione delle superfici risulta pari a: 6,4% di isole, 1,6% di argini, 11,9% di canali e 80,1% di velme e barene. Si dispone di mappe storiche che riportano i valori di profondità della laguna misurati negli anni 1810 (realizzata da Denaix), 1901, 1930, 1970, 1990 e 2003 provenienti da diverse fonti. Il rilievo più recente, del 2003, copre tutta la laguna ed è stato realizzato dal Magistrato alle Acque, mentre l'elaborazione è stata curata del CNR-ISMAR. Le caratteristiche morfologiche della Laguna di Venezia sono fondamentali per la realizzazione di modelli matematici, i quali vanno continuamente aggiornati per adeguarsi ai mutamenti che avvengono.

La conoscenza dei rilievi ed il loro confronto evidenzia le importanti variazioni morfologiche che si sono realizzate nel corso degli ultimi due secoli, ma soprattutto permettono di studiare mediante una accurata modellazione matematica delle rispettive configurazioni, come si sia modificato nel tempo il comportamento idraulico lagunare e in quale misura gli interventi antropici, sovrapponendosi a quelli naturali da sempre in atto, abbiano singolarmente ma anche complessivamente inciso sui processi

morfodinamici. Si riscontra una drastica riduzione delle superfici occupate dalle barene che passano da 182 km² della carta Denaix (1810), ai 104 km² del 1930, a 64 km² del 1970, per finire con i 48 km² rilevati nel 2003. Inoltre è evidente un diffuso appiattimento ed approfondimento dei canali, a causa di un intenso processo erosivo ed un crescente scambio solido tra mare e laguna. Gli effetti riscontrati hanno permesso una più agevole propagazione dell'onda di marea, soggetta in misura minore a processi dissipativi in favore di quelli di tipo inerziale.

1.5 L'interazione tra laguna e mare

La connessione tra i sottosistemi lagunari è molto forte e una esplicitazione è nello scambio di flussi idrici tra il mare e la laguna che avviene attraverso le bocche di porto. Uno studio sull'attività della circolazione costiera fornisce risultati utili per indagare in maniera più completa sugli aspetti della propagazione delle marea nel sistema lagunare.

I flussi d'acqua stimati dalla corrente assiale mediata sulla verticale dimostrano che il deflusso/afflusso totale (riferito alla somma delle tre bocche) raggiunge al massimo i valori di oltre 2000 m³/s. Il flusso annuale medio attraverso le tre bocche è caratterizzato dall'afflusso nella bocca di Lido e deflusso in quella di Chioggia, le quali si bilanciano tra loro fornendo un valore di circa 50 m³/s. La bocca di Malamocco mostra un deflusso medio annuale di circa 100 m³/s, che equivale alla quantità dell'afflusso di acque dolci nella laguna per opera dello scarico dei fiumi e delle acqua industriali. Occorre infine evidenziare che lo scambio idrico dipende anche dell'intensità e dalla struttura spaziale della corrente costiera esistente fuori dalle bocche, nel mare Adriatico.

Per analizzare gli effetti del vento sugli scambi idrici si fa riferimento ai risultati delle misurazione della corrente nelle tre bocche di porto effettuate tra il 2000 e il 2003, effettuate durante il programma di ricerca svolto del Co.Ri.La.¹. Per le misure dei flussi sono stati utilizzati profilatori verticali di velocità ad ultrasuoni (ADCP) posizionati sul fondo dei canali, uno per ciascuna bocca, in maniera da ottenere le serie temporali di corrente ad ogni metro di profondità dalla superficie sino al fondo. L'analisi armonica è stata applicata ai vettori delle correnti registrate ed è stato dimostrato che più del 90% della varianza delle correnti nelle bocche è associata alla variabilità mareale. Le forzanti meteorologiche diventano importanti solo durante episodi isolati, associati ai fenomeni particolarmente ventosi e/o caratterizzati da acqua alta. Si è verificato che l'asse della maggior varianza corrisponde all'asse lungo il quale soffia la bora, mentre l'asse di minor varianza è correlato allo scirocco.

Dalla correlazione tra il vento, con una velocità maggiore di 5 m/s per le varie direzioni, e la corrente assiale nelle bocche si è ottenuta la conferma che i venti spiranti

¹ Il Co.Ri.La, acronimo di Consorzio di Ricerche Lagunari, è un consorzio con sede a Venezia formato tra le Università di Venezia (Architettura, Ca' Foscari e Scienze Ambientali) e l'Università di Padova per promuovere le ricerche in campo lagunare.

da Est e Nord-Est se considerati come forzante locale, giocano un ruolo fondamentale nella generazione di correnti a bassa frequenza attraverso le bocche di Chioggia e Lido; il flusso da Malamocco appare invece indipendente dal vento. In particolare, si nota che il vento lungo l'asse della bora rafforza l'afflusso d'acqua a Lido e il deflusso a Chioggia: questo fenomeno lo si può spiegare in termini di pendenza del livello del mare durante gli episodi di bora, con il livello del mare più alto a Sud rispetto a Nord della Laguna. La bora localmente soffia in direzione parallela all'asse longitudinale creando una differenza di livello del mare fino anche a 80 cm. Allo stesso tempo, fuori dalla laguna la pendenza del livello del mare Nord-Sud è molto minore e quindi nella zona Nord della laguna il livello idrometrico è più basso di quello del mare aperto, inducendo una chiamata di portata alla bocca di Lido. A Chioggia invece il livello è più alto di quello misurato in mare, generando una corrente in uscita. Il fenomeno descritto è di circolazione secondaria indotta dal vento, o più semplicemente di "ricircolo", inteso come possibile causa del notevole rialzo che si può formare nella laguna Sud in presenza di forte bora e bocche di porto chiuse.

Dalla correlazione tra vento e correnti nelle bocche risulta che lo scirocco è assai meno efficiente nel generale lo scambio idrico tra mare e laguna. La direzione del vento di scirocco è circa perpendicolare alla linea di costa, generando quindi un afflusso contemporaneo nelle tre bocche, che però resta sempre inferiore rispetto a quello generato dalla presenza di bora quando le bocche di Chioggia e Lido si compensano. La corrente di afflusso indotta dallo scirocco può perdurare solo finché il livello lagunare non oltrepassa quello marino. In tale situazione la pendenza del livello marino innesca la corrente di fuoriuscita.

Sono stati analizzati due eventi di marea eccezionale, quelli del 6 Novembre 2000 e del 10 Novembre 2004, dai quali si evidenzia il fenomeno dei sovralti differenziati in diverse stazioni sparse nella Laguna. Nel primo eventi lo scirocco, presentatosi anche con velocità superiori a 18 m/s, si attende un comportamento che tende a svuotare la laguna meridionale innalzando l'area settentrionale. Per evidenziare quanto detto, è necessario focalizzare il livello registrato nelle due stazioni limite: Grassabò a Nord e Brondolo a Sud, presentate in Figura 1.2:

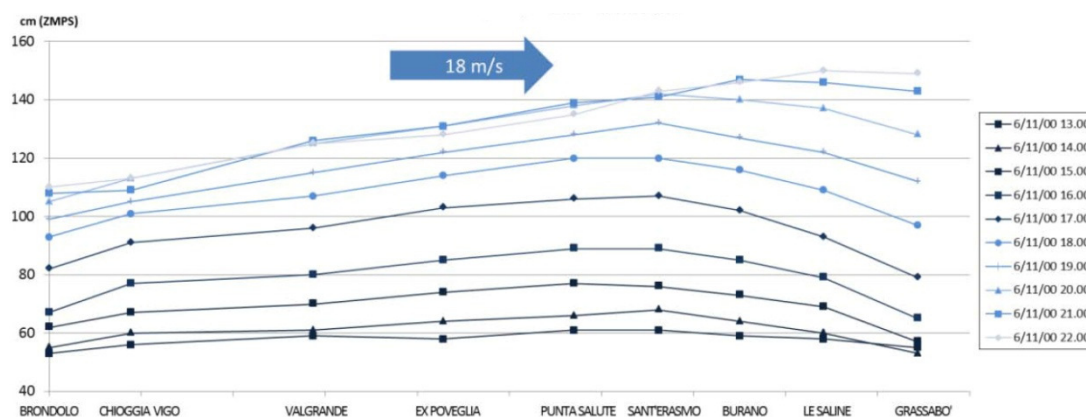


Figura 1.2 - Andamento dei livelli nella laguna durante la fase di crescita della marea del 6 Novembre 2000

Nel secondo evento considerato, durante il quale insiste un vento di bora di intensità pari a 16 m/s si ottiene il comportamento opposto, illustrato in Figura 1.3:

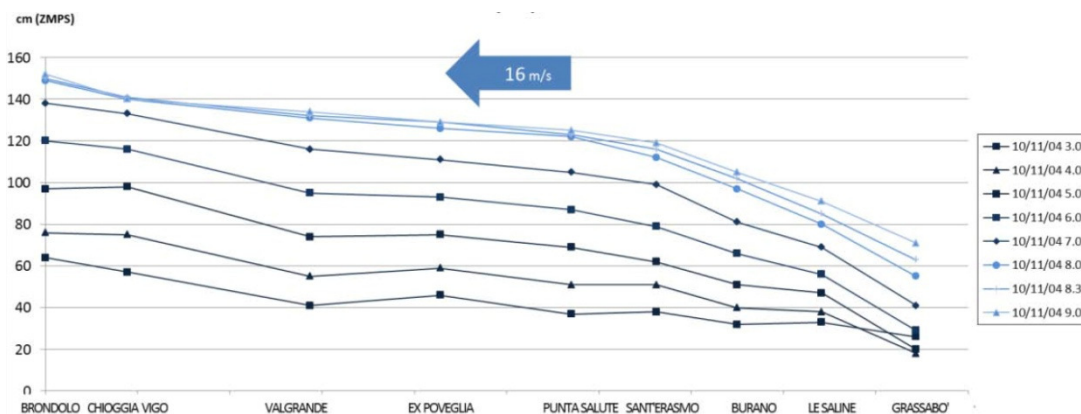


Figura 1.3 - Andamento dei livelli nella laguna durante la fase di crescita della marea del 10 Novembre 2004

Il dislivello misurato in questo evento tra Brondolo e Grassabò è di circa 81 cm, che tuttavia non è da attribuirsi completamente all'effetto del vento ma anche al contributo del ritardo di fase dell'onda di marea nelle zone della laguna settentrionale rispetto alle zone centrali. Le stesse considerazioni sui processi fisici ed idrodinamici sono valide anche per l'evento del 6 Novembre 2000.

1.6 Registrazione dei livelli

Le considerazioni sul comportamento idraulico del sistema lagunare, della sua evoluzione, dei suoi problemi e sulla ricerca di possibili soluzioni devono essere fondate necessariamente anche su rilevamenti e raccolta di dati sul campo, con particolare focalizzazione sui livelli raggiunti.

1.6.1 Cenni storici

La prime misurazioni sistematiche risalgono al 1871 quando l'ingegner Tomaso Mati istituì il primo mareografo a palazzo Loredan in Campo Santo Stefano, presso la sede del Genio Civile. Questa data rappresenta l'inizio delle registrazioni di marea con metodo scientifico, con l'introduzione di un piano di riferimento con cui ricavare i livelli in orari precisi. Prima del 1871 non si hanno a disposizione dati quantitativi sulle quote raggiunte della marea, ma solo stime qualitative attraverso cronache che fin dal VI secolo venivano redatte in caso di eventi di marea eccezionali.

Nel 1888, l'Istituto Geografico Militare (IGM) istituì un nuovo mareografo presso l'Arsenale di Venezia e nel 1906 venne installata la stazione mareografica di Punta Salute, nel bacino di San Marco. Inizialmente posta sul Canal Grande, viene spostata nel 1923 nel Canale della Giudecca e fino ad oggi è rimasta il riferimento locale per l'intera Laguna di Venezia.

Per il mareografo in Campo Santo Stefano, l'ingegner Mati considerò un livello di riferimento fissato a 1,5 m al di sotto del Comune Marino, descritto in precedenza. Successivamente si sostituì al Comune Marino lo Zero Mareografico a Punta Salute (ZMPS), a 127,54 cm sopra il piano di riferimento precedente e di conseguenza 22,46 cm al di sotto del Comune Marino. Tale riferimento ha ormai perso di significato in seguito alle rilevazioni geodetiche e topografiche dei giorni nostri; tuttavia tale consuetudine ha un suo valore particolare per Venezia. La pratica di utilizzare lo ZMPS è risultata utile per svincolare le misure dei livelli dai movimenti relativi del suolo per effetto della subsidenza e dell'eustatismo e inoltre fornisce un'ulteriore libertà dal livello medio del mareografo di Genova del 1942.

Nel 1984 l'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, ha "fotografato" le consuetudini che assumevano come riferimento per la misura delle maree il piano posto a 1,81m al di sotto della piastrina posizionata sul bordo del pozzetto interno alla stazione di Punta della Salute. Tale riferimento è oggi denominato Zero Mareografico di Punta della Salute (ZMPS) ed è identificato da un apposito cippo posto sulla riva lungo il Canal della Giudecca a ridosso della parete dell'edificio ove aveva sede l'antica Dogana.

1.6.2 Organi preposti alla raccolta dei dati

In origine le misurazioni ufficiali furono competenza esclusiva del Genio Civile e dell'Istituto Geografico Militare (IGM). Con la legge istitutiva n° 257 del 24 Maggio del 1907 divennero invece mansione del Magistrato alle Acque, appena ricostituito dallo Stato Italiano come autorità idraulica preposta al buon governo delle acque nei bacini idrografici, nelle lagune e lungo i litorali dell'area adriatica nordorientale. Tra i compiti assegnati ci fu l'onere di provvedere alla raccolta metodica ed ordinata delle osservazioni idrografiche riguardanti lagune, litorali, mare, fiumi e bacini montani. Per assolvere a tali funzioni, all'interno del Magistrato alle Acque si costituì l'Ufficio Mareografico con il relativo Servizio Mareografico, che acquisì il patrimonio di dati e osservazioni iniziate nel 1871.

Alla fine del 1908 l'Ufficio Idrografico, insieme alle altre 400 stazioni destinate all'attività di osservazione delle grandezze idrologiche territoriali (precipitazioni, parametri meteorologici, livelli e portate fluviali, livelli freatici), disponeva per il proprio Servizio Mareografico di 18 stazioni per il rilevamento della marea nella Laguna di Venezia e lungo il litorale Adriatico, da Marano Lagunare alla foce del Po, per poi salire a 23 stazioni nel 1911.

In seguito all'evento alluvionale del 4 Novembre 1966 e all'emanazione della Legge Speciale per Venezia, l'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque realizzò nei primi anni Settanta del secolo scorso un progetto di ampliamento della rete mareografica nella Laguna di Venezia. Fu portato a 40 il numero delle stazioni fisse della rete, a cui vennero aggiunte le preesistenti 5 stazioni della Laguna di Marano-Grado, la stazione di Caorle

lungo il litorale a Nord della Laguna di Venezia e quella di Porto Caleri, all'interno dell'omonima laguna a Sud di Chioggia, per un totale di 47 stazioni.

Attualmente si contano 50 stazioni di rilevamento, di cui più della metà attrezzate per la trasmissione in tempo reale dei dati e la restante parte per la trasmissione in tempo differito via GSM. Alcune sono in grado di registrare anche l'ampiezza ed il periodo del moto ondoso, nonché alcuni parametri climatici quali pressione atmosferica, intensità e direzione del vento, temperatura, umidità, precipitazione e radiazione solare (ISPRA, 2012).

L'Ufficio Idrografico svolse le sue mansioni fino al 2002, quando l'attività venne affidata all'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT), dal 2008 confluita nell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tra i propri compiti, assicura la continuità della raccolta delle osservazioni meteo-mareografiche ed il regolare esercizio della Rete Mareografica della Laguna di Venezia e del litorale Nord-Adriatico. Oltre ai dati dell'ISPRA si dispone anche dei livelli di marea provenienti dall'Istituzione Centro Previsioni e Segnalazioni Maree (ICPSM), comunemente noto come Centro Maree.

All'inizio degli anni Settanta, il Comune di Venezia istituì il primo servizio di osservazione delle maree, per segnalare mediante il suono di una sirena posta sul campanile di San Marco l'avvicinarsi di eventi di marea sostenuta. In seguito all'inondazione del 1979, istituì il Centro Previsioni e Segnalazioni Maree nel 1980, al fine di garantire alla cittadinanza la massima informazione sulla marea ed un efficace e tempestivo sistema di allarme in caso di acqua alta eccezionale. Infatti è compito dell'IPSCM effettuare la previsione della marea, generalmente per le 48 ore successive, sulla base dei livelli osservati e dell'analisi delle previsioni meteo-marine.

1.6.3 Stazioni di rilevazione utilizzate

La rete telemareografica del Centro Maree è costituita da 15 stazioni automatiche, per la maggior parte collegate via radio ad una centrale, per mezzo di una ulteriore stazione che funge da ripetitore. Verranno in seguito riportate le principali postazioni meteo-marine utilizzate per la raccolta dei dati impiegati nello studio, in maniera da valutare l'efficienza del modello numerico. In particolare, utilizzando le schede delle stazioni dell'ISPRA e del Centro Maree, si possono descrivere le caratteristiche e le dotazioni di ogni singola stazione.

Le stazioni dell'ISPRA utilizzate sono indicate nella mappa in figura 1.4:



Figura 1.4 - Posizione delle stazioni di rilevamento dell'ISPRa

In seguito si presentano le specifiche tecniche di ogni singola stazione dell'ISPRa utilizzata per l'analisi degli eventi:

Valle Grassabò

Stazione meteo-mareografica n° 03

Bacino di appartenenza:	Lido (Laguna Settentrionale)
Anno di inizio delle registrazioni:	1971
Latitudine:	45° 31' 14,9193" N
Longitudine:	12° 22' 68,4504" E
Quota piastrina mareografica:	246,00 cm sopra ZMPS

Specifiche tecniche delle strumentazioni

Mareografo elettromeccanico a galleggiante con registrazione continua su diagramma bimestrale (Mod. ID5795 - SIAP); Mareometro a galleggiante, tacheo-anemometro, pluviometro con trasmissione in tempo reale e registrazione locale dei dati su memory card da 4 Mbyte (Mod. SIAP-SM 3840).

Le Saline

Stazione meteo-mareografica n° 05

Bacino di appartenenza:	Lido (Laguna Settentrionale)
Anno di inizio delle registrazioni:	1971
Latitudine:	45° 30' 10,8240" N
Longitudine:	12° 26' 06,4829" E
Quota piastrina mareografica:	243,00 cm sopra ZMPS

Specifiche tecniche delle strumentazioni

Mareografo elettromeccanico a galleggiante con registrazione continua su diagramma bimestrale (Mod. ID5795 - SIAP); Mareometro a galleggiante e registrazione locale dei dati su EPROM da 32 Kbyte (Mod. Thalimedes-OTT Hydrometrie).

Burano

Stazione meteo-mareografica n° 08

Bacino di appartenenza:	Lido (Laguna Settentrionale)
Anno di inizio delle registrazioni:	1971
Latitudine:	45° 29' 12,6768" N
Longitudine:	12° 24' 96,5476" E
Quota piastrina mareografica:	249,50 cm sopra ZMPS

Specifiche tecniche delle strumentazioni

Mareografo elettromeccanico a galleggiante con registrazione continua su diagramma bimestrale (Mod. ID5795 - SIAP); Mareometro a galleggiante con trasmissione in tempo reale e registrazione locale dei dati su EPROM da 65 Kbyte (Mod. SIAP-SM 3820).

Murano

Stazione meteo-mareografica n° 17

Bacino di appartenenza:	Lido (Laguna Settentrionale)
Anno di inizio delle registrazioni:	1932
Latitudine:	45° 27' 27,2035" N
Longitudine:	12° 20' 81,4540" E
Quota piastrina mareografica:	244,50 cm sopra ZMPS

Specifiche tecniche delle strumentazioni

Mareografo elettromeccanico a galleggiante con registrazione continua su diagramma bimestrale (Mod. ID5795 - SIAP); Mareometro a galleggiante con trasmissione in tempo reale e registrazione locale dei dati su memory card da 4 Mbyte (Mod. SIAP-SM 3840); Mareometro/Ondametro ad ultrasuoni con trasmissione in tempo reale e registrazione locale dei dati su EPROM da 158 Kbyte (Mod. CAE-SP200).

Punta Salute

Stazione meteo-mareografica n° 21

Bacino di appartenenza:	Lido (Laguna Settentrionale)
Anno di inizio delle registrazioni:	1923
Latitudine:	45° 25' 48,2563" N
Longitudine:	12° 20' 12,6702" E
Quota piastrina mareografica:	181,10 cm sopra ZMPS

Specifiche tecniche delle strumentazioni

Mareografo elettromeccanico a galleggiante con registrazione continua su diagramma (Mod. G440 - Magistrato alle Acque - Officina di Stra); Mareometro a galleggiante con trasmissione in tempo reale e registrazione locale dei dati su EPROM da 65 Mbyte (Mod. SIAP-SM 3820); Mareometro/Ondametro ad ultrasuoni con trasmissione in tempo reale e registrazione locale dei dati su EPROM da 158 Kbyte (Mod. CAE-SP200); Ricevitore GPS in continuo in doppia frequenza (Leica Geosystems-System-RS500) in configurazione REFERENCE STATION con trasmissione dei dati via cavo.

Brondolo

Stazione meteo-mareografica n° 41

Bacino di appartenenza:	Chioggia (Laguna Meridionale)
Anno di inizio delle registrazioni:	1970
Latitudine:	45° 10' 59,3627" N
Longitudine:	12° 16' 28,8390" E
Quota piastrina mareografica:	313,50 cm sopra ZMPS

Specifiche tecniche delle strumentazioni

Mareografo elettromeccanico a galleggiante con registrazione continua su diagramma bimestrale (Mod. ID5795 - SIAP); Mareometro a galleggiante e registrazione locale dei dati su EPROM da 32 Kbyte (Mod. Thalimedes-OTT Hydrometrie).

Chioggia Vigo

Stazione meteo-mareografica n° 42

Bacino di appartenenza:	Chioggia (Laguna Meridionale)
Anno di inizio delle registrazioni:	1954
Latitudine:	45° 13' 40,4848" N
Longitudine:	12° 18' 86,6245" E
Quota piastrina mareografica:	169,00 cm sopra ZMPS

Specifiche tecniche delle strumentazioni

Mareografo elettromeccanico a galleggiante con registrazione continua su diagramma bimestrale (Mod. ID5795 - SIAP); Mareometro a galleggiante con trasmissione in tempo reale e registrazione locale dei dati su memory card da 4 Mbyte (Mod. SIAP-SM 3840).

Le stazioni del Centro Maree utilizzate sono indicate nella mappa in figura 1.5:



Figura 1.5 - Posizione delle stazioni di rilevamento del Centro Maree

In seguito si presentano le specifiche tecniche di ogni singola stazione del Centro Maree utilizzata per l'analisi degli eventi:

Punta Salute (Canal Grande)

Coordinate Geografiche (Rete GPS2000)

Latitudine: 45° 25' 51,45309" N

Longitudine: 12° 20' 13,38616" E

Altezza del caposaldo: 2,560 m

Stazione e sensori	Parametro	Unità di misura	Altezza sensore s.m.m.
SM3840			
Idrometro a galleggiante ID7877	Livello marea	m	+3 m
Termometro TM9855B	Temperatura acqua	°C	-1,5 m

Diga Sud Lido

Coordinate Geografiche (Rete GPS2000)

Latitudine: 45° 25' 05,62622" N

Longitudine: 12° 25' 35,59146" E

Altezza del caposaldo: 2,425 m

Stazione e sensori	Parametro	Unità di misura	Altezza sensore s.m.m.
SM3840			
Idrometro a galleggiante ID7877	Livello marea	m	+3 m

Malamocco Diga Nord

Coordinate Geografiche

Latitudine: 45° 26' 43,19" N

Longitudine: 12° 20' 10,34" E

Altezza del caposaldo: 2,055 m

Stazione e sensori	Parametro	Unità di misura	Altezza sensore s.m.m.
SM3840			
Idrometro a galleggiante ID7877	Livello marea	m	+3 m

Chioggia Diga Sud

Coordinate Geografiche (Rete GPS2000)

Latitudine: 45° 13' 44,32420" N

Longitudine: 12° 18' 32,81828" E

Altezza del caposaldo: 2,555 m

Stazione e sensori	Parametro	Unità di misura	Altezza sensore s.m.m.
SM3840			
Idrometro a galleggiante ID7877	Livello marea	m	+3 m
Anemometro VT0705B	Direzione vento	Gradi	+9 m
	Velocità vento	m/s	+9 m

Laguna Nord Saline

Coordinate Geografiche (Rete GPS2000)

Latitudine: 45° 29' 44,13895" N

Longitudine: 12° 28' 19,09607" E

Altezza del caposaldo: 2,525 m

Stazione e sensori	Parametro	Unità di misura	Altezza sensore s.m.m.
SM3840			
Idrometro a galleggiante ID7877	Livello marea	m	+3 m
Anemometro VT0705B	Direzione vento	Gradi	+9 m
	Velocità vento	m/s	+9 m
Pluviometro UM7525	Precipitazione	mm	+8 m

Burano

Coordinate Geografiche

Latitudine: 45° 28' 58,94" N

Longitudine: 12° 25' 03,09" E

Altezza del caposaldo: 2,840 m

Stazione e sensori	Parametro	Unità di misura	Altezza sensore s.m.m.
SM3840			
Idrometro a galleggiante ID7877	Livello marea	m	+3 m

Murano

Coordinate Geografiche

Latitudine: 45° 27' 04,26" N

Longitudine: 12° 20' 53,18" E

Altezza del caposaldo: 2,760 m

Stazione e sensori	Parametro	Unità di misura	Altezza sensore s.m.m.
SM3840			
Idrometro a galleggiante ID7877	Livello marea	m	+3 m

2 Oggetto dello studio

In questo capitolo verranno descritti i problemi che saranno affrontati nel presente lavoro. Il principale riguarda lo studio dell'innalzamento del livello interno nella Laguna di Venezia in condizioni di funzionamento delle paratoie del MOSE, nel caso in cui l'azione del vento non sia trascurabile e confrontarlo con quello calcolato mantenendo le bocche aperte. Per completezza, gli eventi devono coprire la totalità dei casi che si possono realmente verificare e quindi considerare tutte le possibili combinazioni di direzione ed intensità del vento con i relativi dislivelli che si raggiungeranno. L'obiettivo dell'indagine riguarda non solo il calcolo dei sovralti differenziati che si registrano nei diversi centri della Laguna, ma anche individuare per quali caratteristiche del vento essi risultino più gravosi per ciascuna città. Inoltre la loro indipendenza, già dimostrata in un precedente elaborato di tesi, dal livello iniziale presente nella Laguna consente di compiere un passo successivo, che presuppone il calcolo del livello uniforme che viene a formarsi su tutta la laguna in condizioni di "riposo", chiamato *livello equivalente*. Ad esso quindi si potranno sommare i valori dei sovralti, ottenendo la stima del livello raggiunto nel caso in cui il MOSE sia in funzione e confrontarlo con il livello di salvaguardia di ciascun centro storico. Verranno poi analizzate le possibili soluzioni atte alla riduzione del livello, come l'eventuale anticipazione della chiusura in previsione di venti che possano allagare i centri. Si approfondiscono di seguito alcuni aspetti che torneranno utili alla comprensione dell'obiettivo che si vuole raggiungere.

2.1 Interventi per la salvaguardia della Laguna

La Laguna di Venezia è stata oggetto sin dal XVI secolo dell'azione dell'uomo, il quale ha tentato con interventi sempre più ingenti ed impattanti di sfruttarla, adattandola alle proprie necessità ma spesso senza occuparsi di come esse avrebbero potuto influire negativamente in un futuro non troppo lontano sull'evoluzione naturale. Da menzionare, ad esempio, la diversione storica di vari alvei fluviali (Brenta, Bacchiglione, Piave, Sile), al fine di scongiurare il rischio di interrimento della Laguna o delle bocche di porto. Altrettanto importante è stata la costruzione dei Murazzi, imponenti dighe costruite dalla Serenissima a rinforzo e protezione dei litorali. Dalla fine del XIX secolo in poi sono stati effettuati gli interventi più importanti: la costruzione delle dighe armate alle tre bocche di porto (Lido, Malamocco e Chioggia), la costruzione dei canali commerciali (Vittorio Emanuele e Canale dei Petroli) a favore della zona industriale di Porto Marghera.

L'ultimo intervento in ordine temporale è la grande opera progettata per difendere la città di Venezia dalle acque alte: il sistema, denominato MOSE (acronimo di Modulo Sperimentale Elettromeccanico), prende il nome dal sistema di paratoie mobili a scomparsa poste alle bocche di porto. In realtà il progetto è molto più ampio e comprende una serie di interventi quali la costruzione delle opere fisse alle bocche destinate ad accogliere gli elementi manovrabili, i moli esterni, i rinforzi dei litorali e il

rialzo di rive e pavimentazioni. L'approvazione del progetto, ora in corso di ultimazione, è stata oggetto di molti contrasti e polemiche fin dagli anni Settanta, ma si preferisce tralasciare questo aspetto e a tale scopo rimandare alle consistenti documentazioni e bibliografie. Si procede quindi ad introdurre una breve cronistoria del progetto, dall'ideazione alla costruzione.

2.2 Il MOSE: dall'idea all'esecuzione

Tra il 4 e il 5 Novembre del 1966 una marea eccezionale allagò Venezia e i centri abitati della laguna, facendo registrare a Punta Salute il valore massimo storico di +194 cm sullo zero mareografico. Emerse improvvisamente il problema di come poter salvare da eventi così invasivi una città unica e fragile quale è Venezia, in un ambiente altrettanto singolare come la Laguna di Venezia. Il primo provvedimento venne approvato il 13 Aprile 1973 con la Legge Speciale su Venezia, la quale dichiarò il problema della salvaguardia della città "di preminente interesse nazionale" dando inizio a un lungo iter legislativo e tecnico per garantire a Venezia e alla laguna un efficace sistema di difesa dalle acque alte. In seguito a questa iniziativa lo Stato, per mezzo del Ministero dei Lavori Pubblici, indisse nel 1975 un concorso internazionale "*per l'esecuzione delle opere necessarie ai fini della conservazione dell'equilibrio idrogeologico della Laguna di Venezia e dell'abbattimento delle acque alte nei centri storici*", ma la procedura si concluse nel 1978 quando la Commissione destinata a valutare i progetti bocciò tutti i 5 progetti presentati, ritenendoli non idonei. Tuttavia il Ministero dispose l'acquisizione di tutti gli elaborati in moto da poter attingere da ognuno gli eventuali accorgimenti specifici che potevano ritenersi utili per un futuro progetto.

Nel 1980 il Ministero dei Lavori Pubblici affidò a un gruppo di eminenti studiosi², esperti del settore, l'incarico dello studio delle opere di difesa. Poco più di un anno dopo, nel 1981, trasmisero al Ministero dell'Ambiente lo studio-progetto maturato dalla sinergia, chiamato *Progettone*. La soluzione prevedeva di accoppiare alle paratoie mobili una serie di opere fisse, allo scopo di incrementare la resistenza idraulica delle bocche stesse e quindi ridurre i colmi di marea nel centro storico. Gli esperti raccomandarono di procedere per gradi successivi, realizzando in un primo tempo le opere fisse e solo secondariamente quelle mobili alle bocche, dopo un adeguato periodo di sperimentazione: era questo il concetto di base espresso nella Legge Speciale, ossia di individuare soluzioni sperimentali, graduali e reversibili.

Una seconda Legge Speciale (798/1984) sottolineò la necessità di affrontare in maniera unitaria gli interventi di salvaguardia, istituendo il Comitato di indirizzo, coordinamento e controllo degli interventi (il cosiddetto *Comitatone*) e affidando la progettazione ed esecuzione delle opere ad un unico soggetto, il Consorzio Venezia Nuova.

² Gruppo formato dai professori A. Ghetti, E. Marchi, P. Matildi, R. Passino, G. Pezzoli, ai quali si aggiunsero l'ing J. Agema e il dott. R. Frassetto

Nel 1989 il Magistrato alle Acque e il Consorzio Venezia Nuova presentarono un articolato sistema di interventi per la salvaguardia di Venezia, il progetto REA, che prevedeva opere mobili alle bocche di porto per la regolazione della marea affluente. Nel 1992 il Magistrato alle Acque approvò il progetto preliminare, il quale due anni dopo ottenne anche l'approvazione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Sottoposto alla valutazione per l'impatto ambientale (1998) e a ulteriori approfondimenti richiesti dal Comitato (2001), nel Novembre del 2002 venne approvato dal Magistrato alle Acque la sua versione definitiva. Era ancora mancante il progetto esecutivo, al quale si rimediò con "stralci esecutivi". Il 3 Aprile 2003, il Comitato decise all'unanimità il passaggio agli esecutivi e alla realizzazione del sistema MOSE per la difesa della Laguna di Venezia dalle acque alte e in contemporanea vennero aperti i cantieri alle tre bocche di porto.

L'idea alla base del progetto MOSE è di isolare la Laguna dal mare per il tempo necessario a tenere il livello interno entro i limiti di salvaguardia, sollevando le paratoie mobili poste alle bocche. Gli elementi mobili sono costituiti da strutture scatolari metalliche (di larghezza 20 metri, lunghezza variabile da 18,5 a 29 metri e spessore da 3,6 a 5 metri) connessi ai cassoni di ancoraggio in calcestruzzo armato per mezzo di cerniere. In condizioni di normale marea le paratoie sono adagiate sul fondo e riempite d'acqua; quando viene prevista una marea con colmo superiore a +110 m rispetto allo ZMPS, le paratoie vengono alzate con opportuno anticipo immettendo aria compressa in maniera da svuotare i cassoni e sfruttare la spinta di galleggiamento, fino all'emersione. Al termine dell'evento di alta marea, le paratoie vengono nuovamente riempite d'acqua, rientrando infine nel loro alloggiamento. Su tutte le bocche è previsto un molo esterno con la funzione di incrementare le resistenze idrauliche al flusso delle correnti di marea attraverso i passi navigabili. Il Consorzio Venezia Nuova indica come tempo di sollevamento delle paratoie un valore di circa 30 minuti e per l'abbassamento circa 15 minuti.

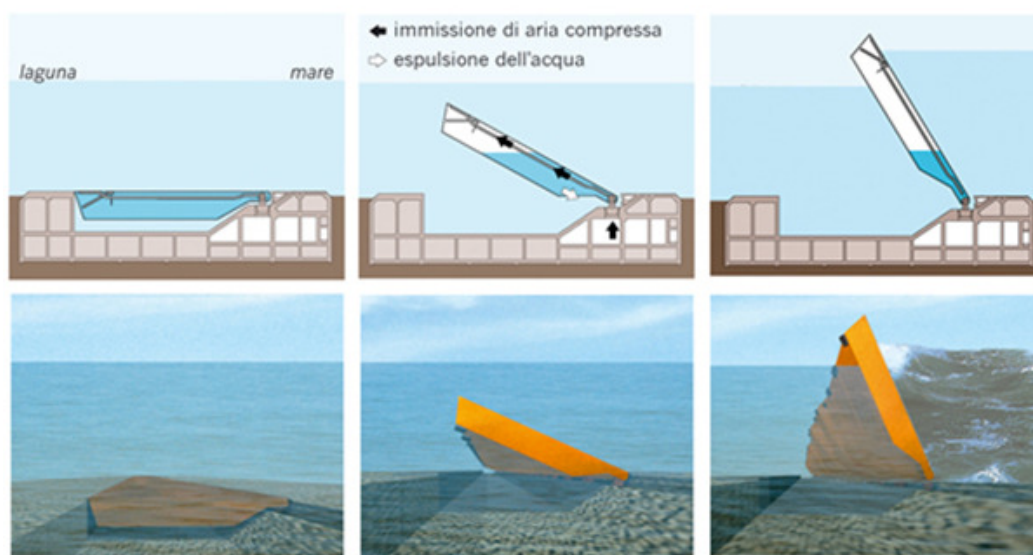


Figura 2.1 - Manovre di sollevamento delle paratoie



Figura 2.2 - Paratoie emerse durante la fase di collaudo

2.2.1 La bocca di porto di Lido

La bocca di Lido è la più complessa dal punto di vista morfologico poiché da essa dipartono direttamente, verso l'interno della laguna i canali di San Nicolò, di Sant'Erasmus e di Treporti. Data la sua particolarità ed estensione, è stata prevista la suddivisione della stessa in due tratti. Infatti il progetto prevede la collocazione di un'isola centrale in calcestruzzo, arretrata rispetto alle testate delle attuali dighe foranee, che funge da struttura di appoggio per la suddivisione in due parti dello sbarramento. In questo modo l'ingresso nella bocca viene diviso in due varchi: quello a Sud che permette l'accesso diretto al bacino di San Marco attraverso il canale di San Nicolò, mentre quello a Nord consentirà di raggiungere la laguna Nord per mezzo del canale di Treporti.

Mentre per il canale di San Nicolò la luce libera dello sbarramento raggiunge i 400 m e una profondità di 12 m, il canale di Treporti con una larghezza di 420 m ma una profondità di soli 6 m vieta il transito a natanti con pescaggio superiore. Per gli sbarramenti sono previste due serie di paratoie, rispettivamente di 20 e 21 elementi.

A protezione contro l'attrito da parte delle correnti di marea sono previsti opportuni provvedimenti antierosione a cavallo delle due schiere, con estensione di 400 m per il canale di San Nicolò e 350 per quello di Treporti.

Per dare spazio al piccolo porto destinato ad accogliere le imbarcazioni minori nei periodi di chiusura della bocca è stata modificata la configurazione delle rive sul canale di Treporti, sia lungo il litorale di Punta Sabbioni sia lungo la sponda opposta. Le curvature più accentuate del nuovo andamento planimetrico comportano incrementi locali delle velocità con effetti erosivi sui fondali, ove non siano presenti provvedimenti contro il fenomeno.



Figura 2.3 - Progetto dei lavori per la bocca di porto di Lido

2.2.2 La bocca di porto di Malamocco

Il varco presidiato ha una larghezza di 380 m e una profondità di 14 m, per la quale è previsto un rialzo dei fondali della bocche su di una lunghezza complessiva di 1100 m. L'alterazione dei fondali, che interessa prevalentemente il lato a mare del canale portuale, riporta il canale stesso su quote più ragionevoli di quelle che si erano raggiunte nel tempo, soprattutto dopo la costruzione del canale Malamocco-Marghera. Lo sbarramento della bocca è presidiato da una schiera di 19 paratoie.

Il progetto prevede una conca di navigazione adiacente al molo Sud, per permettere anche alle grandi navi dirette verso i porti interni di accedere alla laguna anche in caso di chiusura delle bocche. Il molo, che si sviluppa per 1400 m, è chiaramente orientato in maniera da difendere l'accesso alla conca dall'azione del moto ondoso.



Figura 2.4 - Progetto dei lavori per la bocca di porto di Malamocco

2.2.3 La bocca di porto di Chioggia

Lo sbarramento mobile, che controlla una luce di 360 m e una profondità di 11 m, è posto quasi al limite interno della bocca ed è costituito da 18 elementi. Il fondale è portato alla quota di base dello sbarramento sfruttando l'ingombro delle opere di protezione contro l'erosione, che si snodano per 400 m.

Un piccolo porto trova spazio in adiacenza al molo Nord, per permettere alle imbarcazioni di modesto pescaggio di sostare in zona protetta in attesa che venga ripristinato l'accesso principale. Il molo esterno di fronte all'opera previsto per la protezione dal moto ondoso si estende per circa 700 m, a breve distanza dalla testata della precedente diga Sud.



Figura 2.5 - Progetto dei lavori per la bocca di porto di Chioggia

2.3 Frequenza dell'acqua alta

È interessante vedere cosa accadrebbe se il fenomeno di innalzamento del livello medio del mare dovesse manifestarsi con l'intensità prevista dagli studi in materia. La principale conseguenza sarebbe l'aumento della frequenza di sollevamento delle paratoie, che potrebbe passare dalle 3-4 volte l'anno previste dal progetto attuale, alle 35 volte entro la fine del secolo in corso. Da questa ultima ipotesi conseguirebbe una situazione paradossale, in cui i giorni di chiusura delle bocche sarebbero maggiori di quelli a bocche aperte, e con ripercussioni negative legate all'ecosistema e all'economia: il primo ne risentirebbe fortemente a causa dello scarso ricambio idrico interno a causa della chiusura forza delle bocche; la seconda sarebbe afflitta dal drastico calo di ingressi di navi turistiche e commerciali che, a lungo andare, potrebbero inoltre scegliere nuovi porti per fare scalo (come ad esempio Trieste). Per evitare quest'ultimo fenomeno quindi le conche di navigazione previste verrebbero usate assiduamente, ma risulterebbero insufficienti per far fronte all'ingente numero di navi che ogni giorno fanno ingresso nella laguna.

Un aspetto da valutare per l'analisi del possibile sviluppo futuro è quello di esaminare le registrazioni mareografiche per il calcolo della frequenza degli eventi di alta marea che si accompagnano ad allagamenti nei centri storici lagunari (Venezia, Murano, Burano e Chioggia).

Da qualche decennio il Magistrato alle Acque, in base alla legislazione speciale per Venezia, ha dato corso ad un articolato sistema di interventi volti a proteggere i centri

abitati lagunari dalle inondazioni, basato su due livelli di difesa: il primo, detto "sistema delle difese locali", ha l'obiettivo di porre a riparo gli edifici e i percorsi pedonali dalle *maree medio-alte* i cui livelli non superano i +110 cm sullo ZMPS; gli interventi comprendono il rialzo e consolidamento delle rive, la relativa risistemazione di tutti i servizi (fognatura, acquedotto, gasdotto, rete elettrica, rete telefonica) e il dragaggio dei rii. Il secondo livello di intervento è quello relativo alla difesa delle maree che superano i +110 cm sullo ZMPS, dette *alte maree eccezionali*, per le quali gli interventi di primo livello non possono bastare e si è scelta l'opzione MOSE.

L'ICPSM (Istituzione Centro Previsioni e Segnalazioni Maree) dal Febbraio 2010 ha reso disponibile in rete il nuovo *Bollettino della marea a Venezia*, uno strumento per divulgare informazioni circa la previsione della marea nel quale gli intervalli di livello della marea vengono identificati tramite terminologie e colori riportati nella figura 2.6:



Figura 2.6 - Scala per l'identificazione della marea

Dalla figura 2.7 emergono alcuni dati interessanti sull'andamento del numero delle maree superiori a +110 cm sullo ZMPS registrate a Venezia nella stazione di Punta Salute dal 1923 al 2012. In particolare che il numero degli eventi mediamente cresce al passare degli anni, ma la crescita non è continua di anno in anno, al punto che per alcuni di essi non si sono verificati eventi al di sopra della soglia fissata. Questo ad indicare che il raggiungimento di livelli particolarmente alti non è sola funzione dei fenomeni graduali nel tempo come l'innalzamento del livello medio del mare, ma anche di combinazioni dei fattori casuali come le condizioni meteorologiche (pressione atmosferica, vento, precipitazioni), oscillazione delle sesse, affluenza dal bacino scolante.

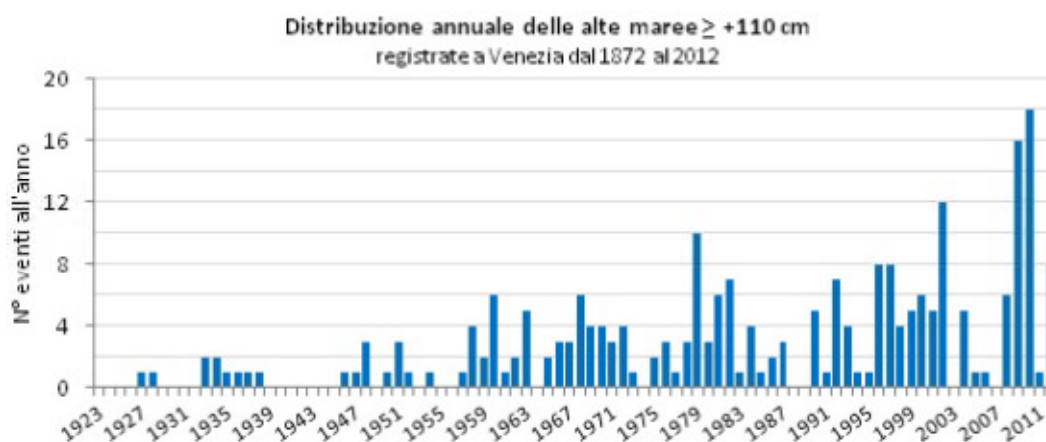


Figura 2.7 - Distribuzione annuale delle maree superiori a +110 cm

Anche la distribuzione decennale delle alte maree riportata in figura 2.8 è piuttosto significativa, mostrando come già dal decennio 1960-1969 ci sia un forte aumento degli eventi da imputarsi prevalentemente al forte tasso di subsidenza che ha investito la zona lagunare, in seguito all'estrazione di acqua dal sottosuolo per l'utilizzo nelle fabbriche del polo industriale di Porto Marghera che proprio in quegli anni viveva il suo massimo sviluppo.

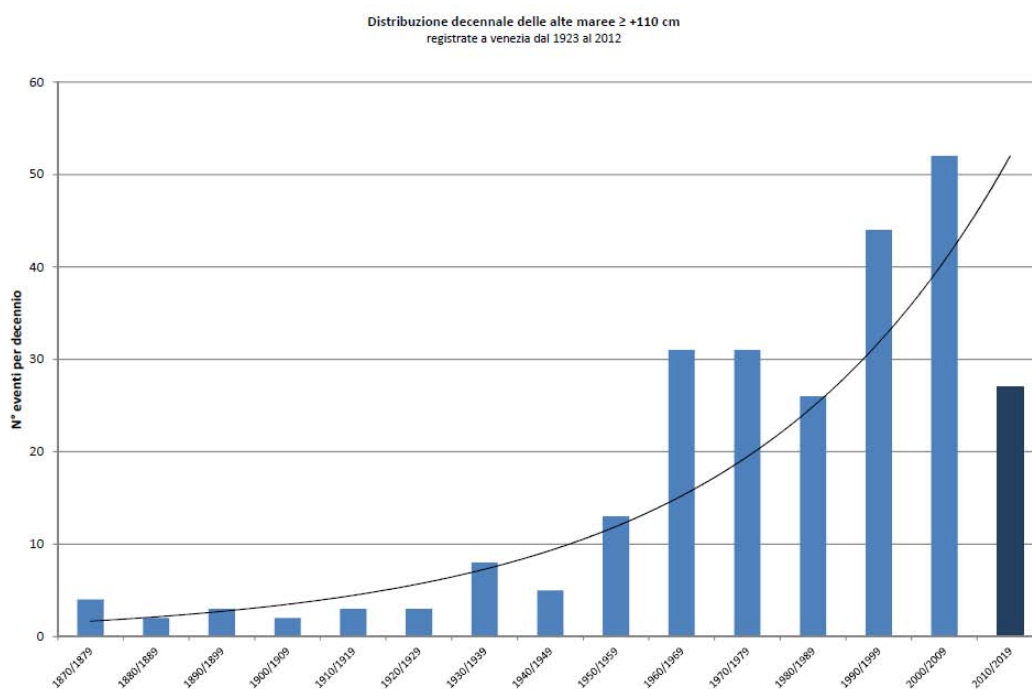


Figura 2.8 - Distribuzione decennale delle maree superiori a +110 cm

Nel decennio 2000-2009 sono stati registrati 52 eventi superiori ai +110 cm, oltre cui è prevista la chiusura delle paratoie mobili del MOSE; inoltre nell'ultimo decennio, del

quale si può considerare solo un terzo, l'istogramma illustra come le osservazioni siano già salite a 27 eventi superando la metà del decennio precedente.

La distribuzione mensile degli eventi, riportata in figura 2.9, evidenzia che la frequenza massima di eventi con colmo superiore a +110 cm si registra in Novembre, seguito da Dicembre e Ottobre. In questi tre mesi si concentra circa il 75% delle osservazioni oltre la soglia.

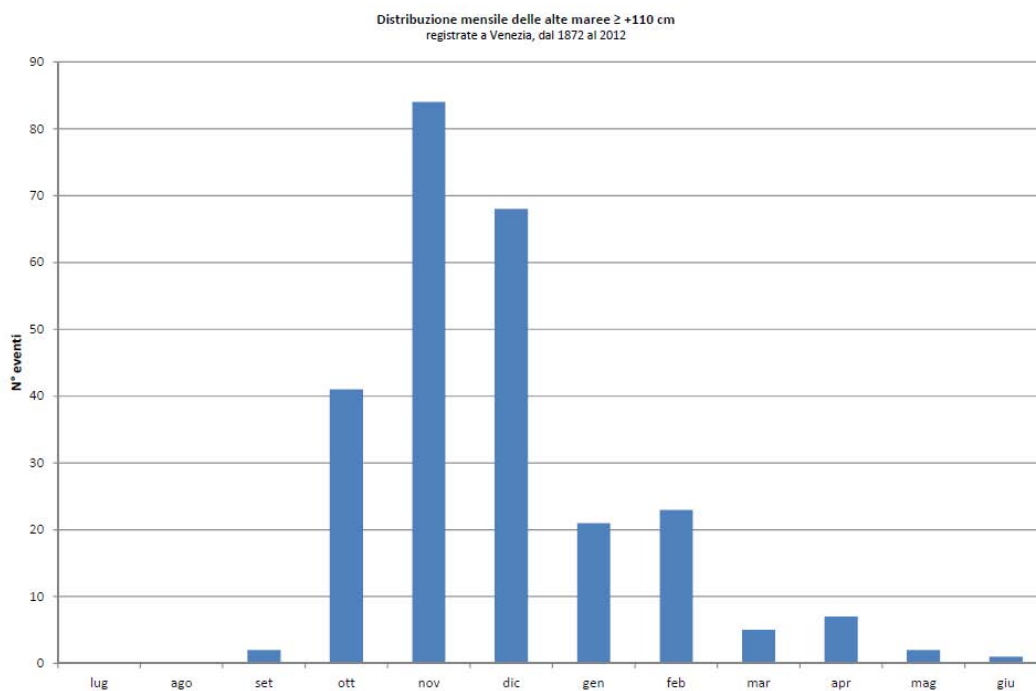


Figura 2.9 - Distribuzione mensile delle maree superiori a +110 cm

I mesi caratterizzati dalle frequenze maggiori saranno anche quelli che risentiranno maggiormente delle conseguenze dell'attivazione del MOSE, positive o negative che siano.

2.4 Effetto del vento nella Laguna di Venezia

Il vento ha un effetto diretto sulla formazione dell'alta marea, sviluppando i sovralti per l'azione di attrito che sviluppa a contatto con la superficie marina. L'azione del vento è infatti uno degli oggetti di analisi che si svilupperà in questo studio. Nella letteratura scientifica vengono citati diversi metodi per misurare la spinta del vento sul mare, che si possono classificare secondo quattro categorie:

- La prima categoria comprende quelle tecniche che ricavano tale informazione dall'inclinazione prodotta dal vento nei bacini. Se soffia vento su di un lago, la superficie subirà un'inclinazione verso l'alto dal lato sottovento; la misura della pendenza media (generalmente nell'ordine di un centimetro ogni sei chilometri) può dare una stima della spinta esercitata. Ci sono alcune difficoltà tecniche riguardanti gli effetti al contorno, ma

le maggiori difficoltà sono pratiche: necessitano condizioni stazionarie e, pur essendo possibile eliminare l'effetto delle onde superficiali in modo da avere misurazioni di sufficiente precisione, è spesso difficile eliminare l'effetto delle oscillazioni a lungo periodo dell'intera massa d'acqua, ossia le sesse.

- La seconda categoria sfrutta la misura della distribuzione verticale media del vento in uno strato di pochi metri al di sopra della superficie. Se l'aria e l'acqua hanno la stessa temperatura, la velocità del vento aumenta con il logaritmo dell'altezza, secondo un coefficiente di proporzionalità che da una misura della spinta esercitata. Questo metodo empirico è molto affidabile e le difficoltà collegate ad esso sono di carattere tecnico, più che scientifico: risulta difficile disporre di strumenti di sufficiente precisione (la velocità deve essere misurata con una tolleranza di 1 cm/s) ed è ancor più complicato esporre l'attrezzatura di misurazione in modo che i relativi supporti non vengano ad interferire con il vento, le onde o la corrente. Per tale motivo gran parte delle osservazioni di questo tipo sono eseguite su laghi o acque basse, sebbene alcuni ricercatori abbiano sviluppato metodi sufficientemente precisi da piccole imbarcazioni.

- La terza categoria riprende la misurazione della distribuzione verticale del vento, però considerando altezze maggiori ove in condizioni stazionarie si possa stimare la spinta del vento sul mare a partire dalla componente che attraversa le isobare. Il metodo perciò richiede misure accurate sia della distribuzione della pressione atmosferica che del vento (carte bariche). Ne consegue che il metodo non è adatto alle medie latitudini dato che il vento forma un piccolo angolo con le isobare fino a circa un chilometro di altezza. Risulta più adatto invece per gli alisei, dove i tentativi di utilizzo hanno fornito valori attendibili.

- La quarta categoria ricorre anch'essa alle misure del vento, concentrandosi però sulle variazioni nel tempo: si deve quindi fare uso di uno strumento rapido che possa contare su un tempo di risposta dell'ordine del decimo di secondo. Vengono misurate le componenti orizzontali e verticali del vento e dal valor medio del loro prodotto si ottiene la spinta. Anche per questo metodo ci sono delle difficoltà teoriche sull'interpretazione dei risultati, superabili ricorrendo ad alcuni espedienti. Le problematiche maggiori però sono collegate alla precisione e disposizione degli strumenti nel campo di indagine e la notevole quantità di registrazioni necessarie per lo studio. D'altra parte esso fornisce dettagliate informazioni sulla struttura del flusso turbolento e il suo uso andrà estendendosi con lo sviluppo di metodi per la manipolazione dei dati. Un ulteriore pregio è che la misura delle fluttuazioni dell'umidità e della temperatura, congiuntamente a quella della componente verticale delle velocità, permette di stimare l'evaporazione e gli scambi termici.

Si potrebbe arrivare alla conclusione che si ottengano valori sostanzialmente concordanti per la spinta prodotta dal sul mare da un determinato vento, ma purtroppo ciò non si verifica e nei risultati pubblicati si notano discordanze difficilmente conciliabili. Trascurando la ricerca di una correlazione tra le diverse categorie è di interesse comune certificare l'influenza del vento sullo specchio lagunare.

2.5 Impatto della chiusura del MOSE su due eventi reali

La variazione del livello nella Laguna di Venezia a barriere chiuse è determinata sia dagli apporti delle precipitazioni e del bacino scolante, sia dell'eventuale passaggio d'acqua tra le paratoie (traferri), ma l'effetto principale è dovuto al vento, in grado di ridistribuire le masse idriche non più influenzate dalla marea e generare dislivelli anche considerevoli all'interno del bacino.

Per analizzare la variazione dei livelli tra con bocche aperte o chiuse in caso di eventi di marea reali si è fatto uso di alcuni risultati presenti nell'elaborato di tesi "*Impatto della chiusura delle bocche di porto sui livelli di marea all'interno della Laguna di Venezia in presenza di vento intenso*" di Carlo Martignon (2013). Nel documento sono presenti informazioni utili, quali le considerazioni sui tempi di chiusura delle paratoie che risultano non influire sul livello interno lagunare, se non inizialmente in fase di stabilizzazione, e per questo motivo la velocità di chiusura è supposta costante, impiegando 30 minuti per il suo completamento, come riportato nello studio di Impatto Ambientale redatto dal Magistrato alle Acque.

Inoltre è stato dimostrato anche come i sopralzi indotti da vento possono produrre allagamenti inattesi rispetto alle previsioni dei documenti ufficiali. Nonostante le bocche di porto vengano chiuse, in alcune simulazioni, realizzando il mantenimento del livello al di sotto del limite di salvaguardia per Venezia (+110 cm), questo non accade sempre per Chioggia durante gli eventi di bora, dove si possono registrare livelli superiori anche al limite di salvaguardia della città (+130 cm grazie al sistema di paratoie dedicate che la proteggono, chiamato "piccolo MOSE"). La situazione risulta sfavorevole anche per Burano, dove la soglia di 110 cm viene superata in presenza di scirocco.

Per l'evento del 10 Novembre 2004, il grafico seguente illustra l'andamento dei livelli:

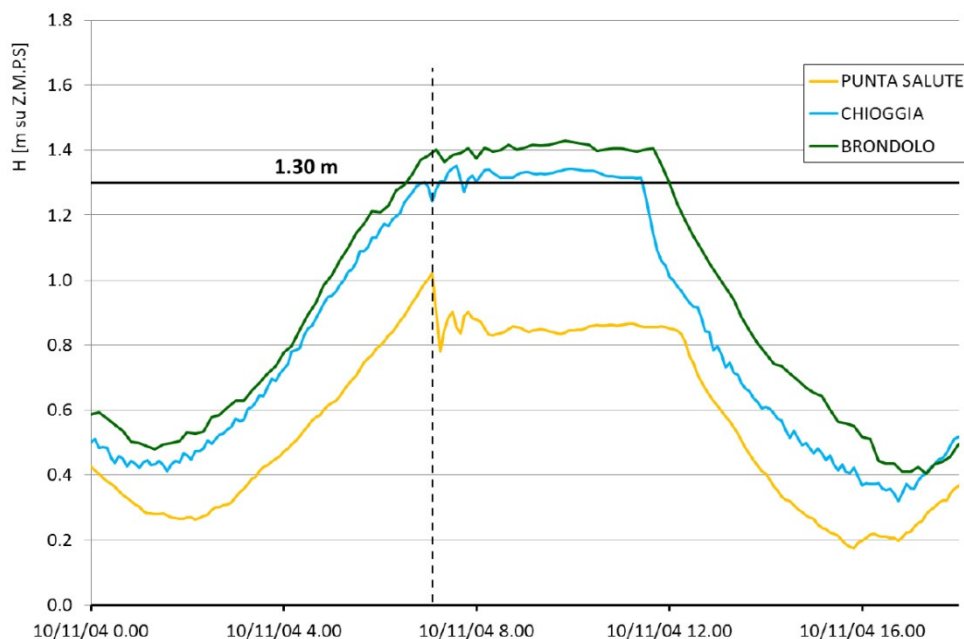


Figura 2.10 - Sovralzi tra Punta Salute e Chioggia durante l'evento del 10 Novembre 2004

Nel caso di una eventuale assenza di vento e con l'aiuto del ritardo di fase che fa fluire l'acqua verso la laguna Nord e quindi diminuire il livello, si osserva che la chiusura delle bocche di porto realizza un valore a Punta Salute di 100 cm (sceso poi a 85 cm a causa dell'azione del vento), al di sotto del limite di salvaguardia per Venezia, determina a Chioggia il superamento dei 130 cm per più di 4 ore.

Analogamente, per l'evento del 6 Novembre 2000, dove si è imposta la chiusura delle paratoie al raggiungimento del livello limite alla stazione di Lido Diga Sud e tenuto conto che all'interno della laguna il livello medio sarà inferiore per effetto del ritardo di fase, si ottiene un livello massimo a bocche chiuse che raggiunge il valore di 108 cm a Punta Salute, ancora entro il limite di salvaguardia, mentre a Burano si verifica per oltre 2 ore il superamento dei 110 cm, con un picco di 116 cm. Gli andamenti sono riportati nella figura 2.11:

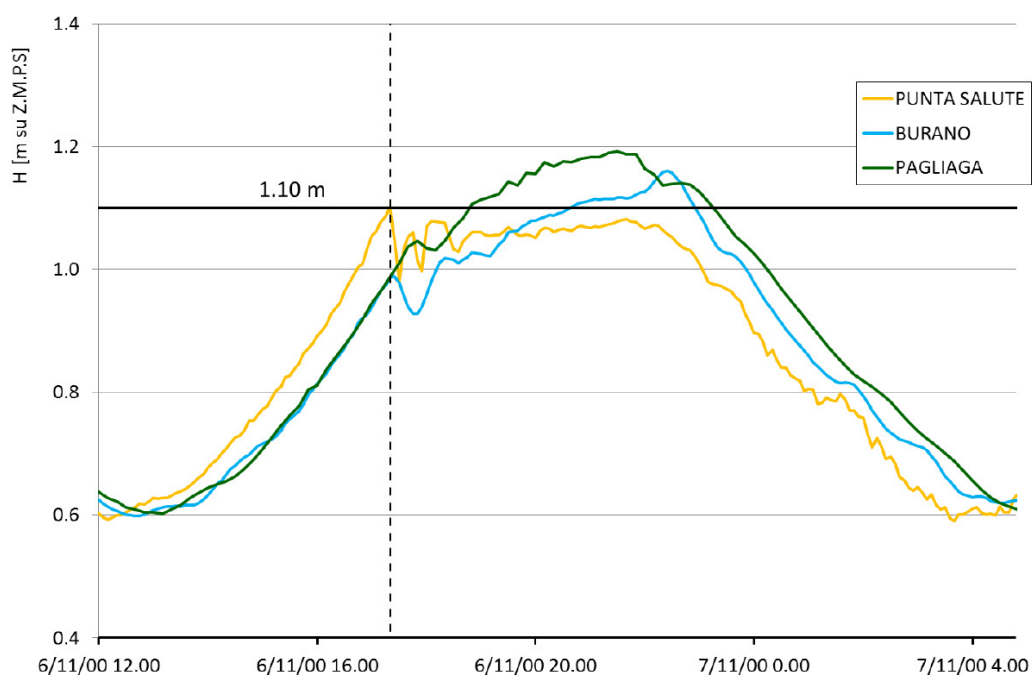


Figura 2.11 - Sovralzi tra Punta Salute e Chioggia durante l'evento del 6 Novembre 2000

Da questi risultati, che mettono in evidenza come la presenza dei dispositivi mobili atti a salvare Venezia dall'acqua alta risulti inefficace, è nata la necessità di indagare approfonditamente i comportamenti della laguna in presenza di forte vento dopo essere stata sconnessa idraulicamente dal mare.

3 Statistiche del vento nella Laguna di Venezia

L'azione del vento ricopre una posizione di estrema rilevanza sulla variazione dei livelli registrati all'interno della Laguna di Venezia. Differenti intensità e direzioni, causano infatti notevoli differenze di tirante che si registrano nella laguna, da sommare alla normale propagazione della marea. Ma quello che interessa maggiormente è l'individuazione delle direzioni per le quali si sviluppano questi dislivelli all'interno della laguna. La bora penalizza la laguna meridionale, ove si trova la città di Chioggia, per la quale è stata necessaria la progettazione del "piccolo MOSE" che è in grado di proteggere il cento abitato fino alla quota di +130 cm. Un intenso vento di scirocco che soffia sulla laguna tende invece a innalzare i livelli in Laguna Nord, penalizzando il centro abitato di Burano.

3.1 Statistica degli eventi

Risulta fondamentale uno studio preliminare delle caratteristiche del vento che interessa la Laguna di Venezia: un'analisi statistica su direzione e intensità del vento fornisce un'informazione sulla frequenza del fenomeno dei dislivelli all'interno della laguna. A tale scopo vengono esaminate le misurazioni effettuate dal 2000 al 2012 dalle stazioni di rilevamento elencate in tabella, le quali hanno fornito i valori di intensità e direzione registrate ogni 5 minuti.

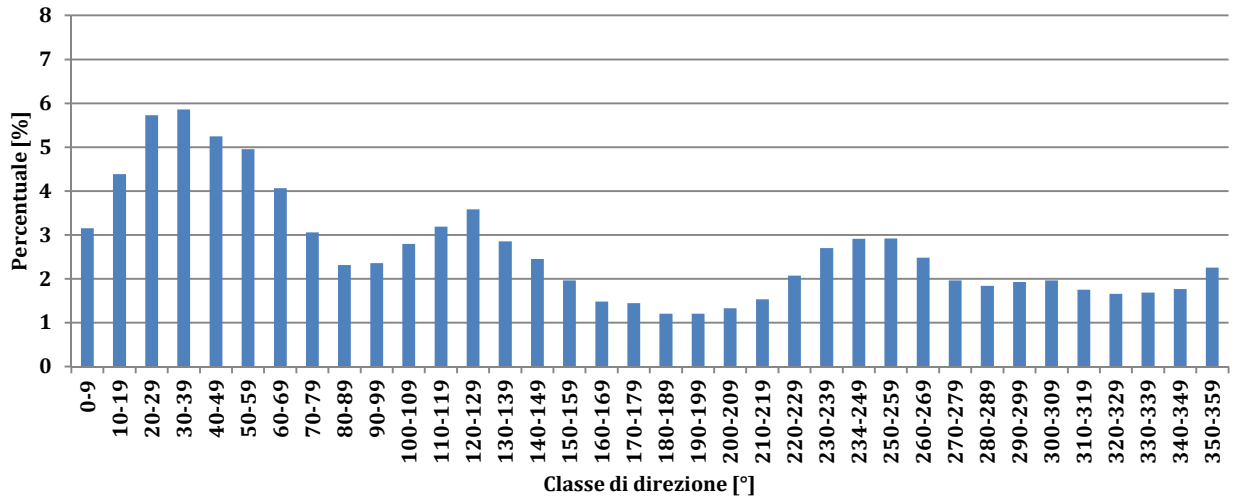
Stazione	Periodo di osservazione	Dati disponibili
Chioggia Diga Sud	dal 2000 al 2012	96,05%
Piattaforma CNR	dal 2000 al 2012	97,58%
Le Saline	dal 2000 al 2012	88,39%
Malamocco Porto	dal 2007 al 2012	99,95%
Chioggia Porto	dal 2007 al 2012	99,81%
Lido Diga Sud	dal 2011 al 2012	86,04%

Il periodo di osservazione relativo alle stazioni di nuova costruzione è minore; in riferimento invece ai dati disponibili, la mancanza di una parte di essi è conseguenza di guasti o manutenzione.

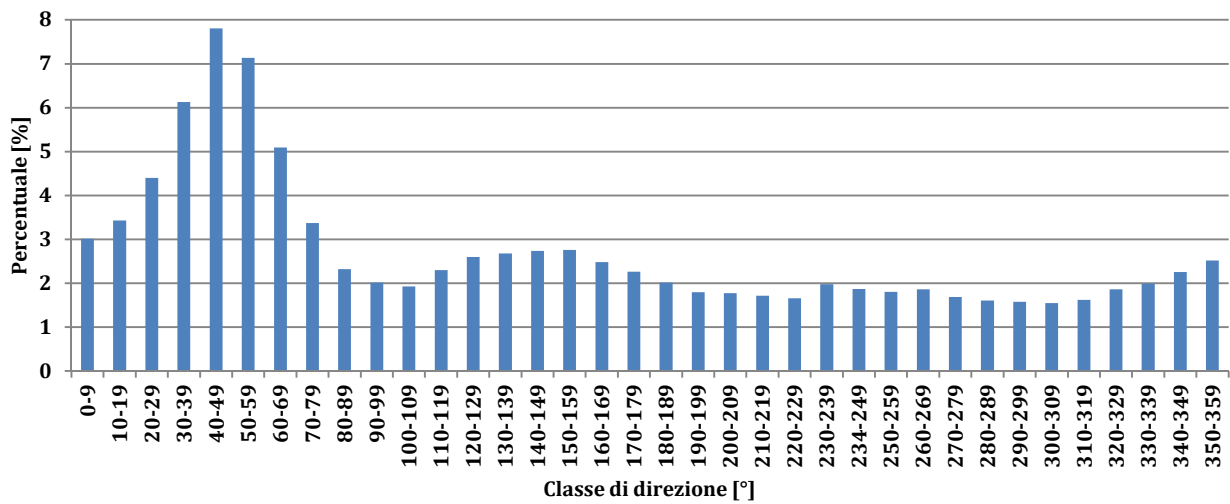
L'indagine statistica evidenzia in primo luogo le principali direzioni in cui spira il vento in termini percentuali. Vengono riportati in seguito i valori suddivisi per classi di direzione ed i relativi grafici:

Classe direzione [°]	Chioggia Diga Sud	Piattaforma CNR	Le Saline	Malamocco Porto	Chioggia Porto	Lido Diga Sud
0-9	3,15	3,02	4,45	2,25	2,87	3,61
10-19	4,38	3,43	5,31	3,14	3,33	4,33
20-29	5,73	4,40	6,11	4,77	4,91	5,31
30-39	5,86	6,13	6,27	6,63	5,77	5,87
40-49	5,25	7,81	5,63	6,90	6,04	4,68
50-59	4,95	7,13	4,50	6,67	5,32	3,59
60-69	4,07	5,09	3,18	5,66	4,50	3,32
70-79	3,06	3,37	2,12	4,04	3,32	3,56
80-89	2,31	2,32	1,65	3,10	3,67	2,91
90-99	2,36	2,01	1,45	2,06	3,96	2,02
100-109	2,80	1,93	1,34	2,29	2,37	1,77
110-119	3,19	2,30	1,45	2,86	2,79	1,79
120-129	3,59	2,60	1,83	2,46	3,54	2,13
130-139	2,85	2,68	2,29	3,15	3,48	2,41
140-149	2,45	2,74	2,86	3,21	2,43	2,98
150-159	1,96	2,76	3,08	3,43	1,41	3,11
160-169	1,48	2,48	2,78	2,88	1,62	2,82
170-179	1,44	2,26	2,29	2,36	1,39	2,42
180-189	1,20	2,01	1,85	1,60	1,01	1,88
190-199	1,21	1,80	1,54	1,39	1,29	1,69
200-209	1,33	1,77	1,50	1,48	1,58	1,58
210-219	1,53	1,72	1,40	1,59	1,98	1,48
220-229	2,08	1,66	1,31	1,82	2,46	1,39
230-239	2,70	1,98	1,30	2,23	3,13	1,49
234-249	2,91	1,87	1,12	2,40	3,47	1,38
250-259	2,92	1,81	1,06	2,36	2,61	1,35
260-269	2,48	1,86	1,15	2,11	2,20	1,20
270-279	1,97	1,69	1,19	1,71	1,90	1,09
280-289	1,84	1,61	1,22	1,49	1,84	1,05
290-299	1,93	1,58	1,36	1,46	1,71	1,08
300-309	1,96	1,55	1,45	1,59	1,73	1,11
310-319	1,75	1,62	1,57	1,81	1,89	1,26
320-329	1,65	1,86	1,95	2,03	2,00	1,54
330-339	1,69	1,99	2,35	1,80	1,91	1,69
340-349	1,76	2,25	2,93	1,56	1,98	2,23
350-359	2,25	2,52	3,52	1,65	2,38	2,89

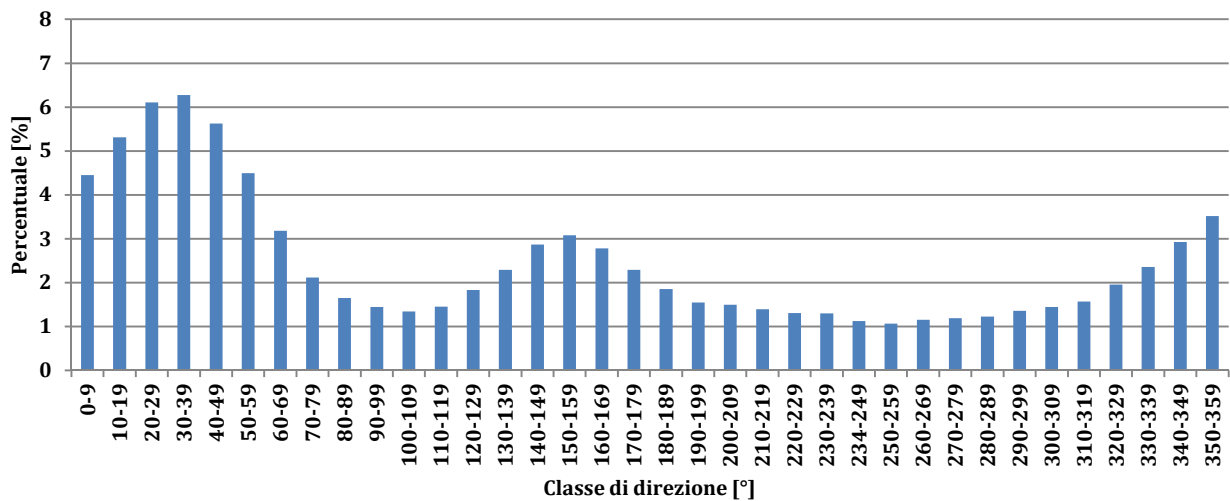
Direzione vento: Chioggia Diga Sud



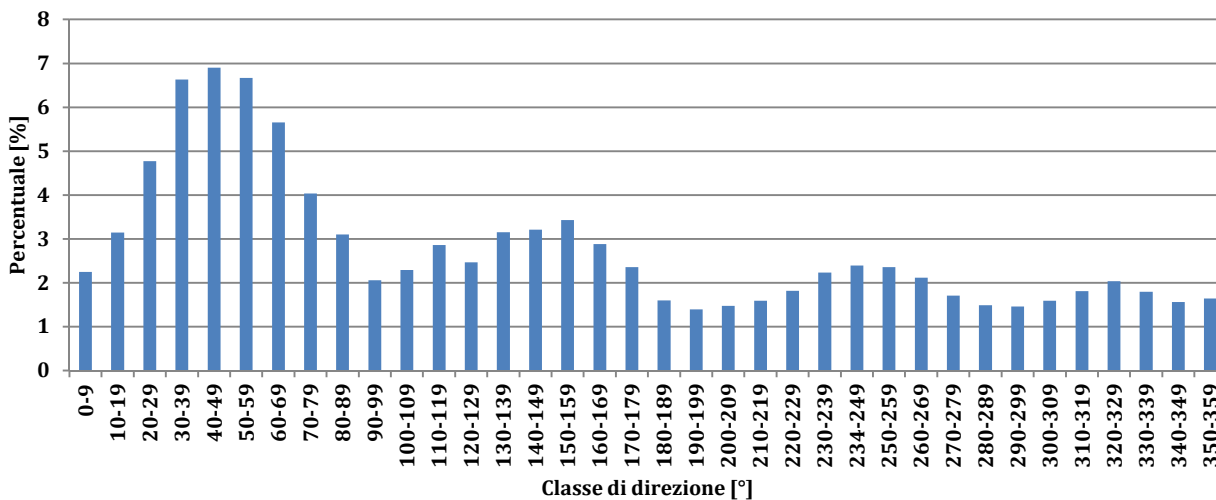
Direzione vento: Piattaforma CNR



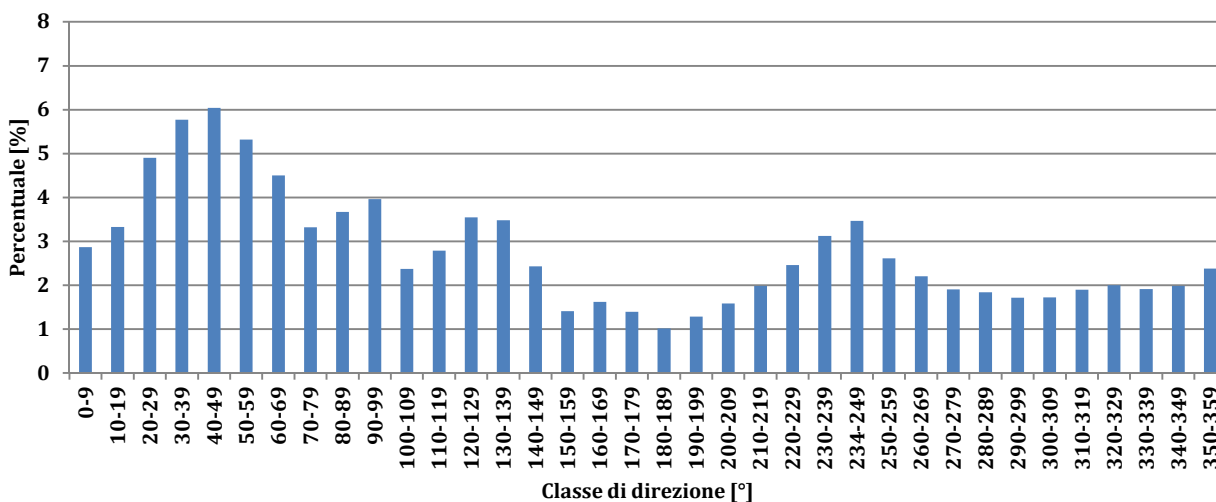
Direzione vento: Le Saline



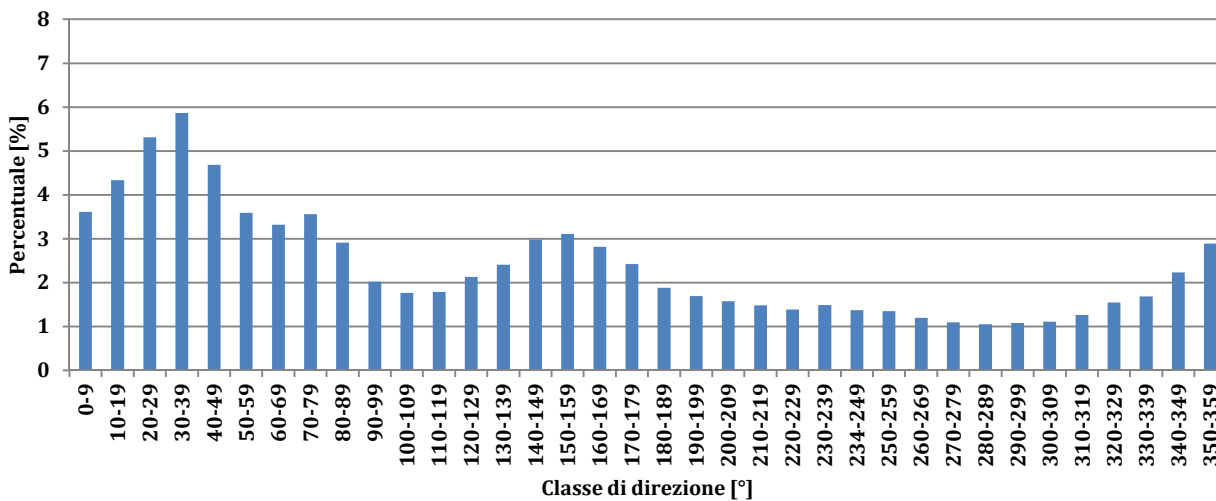
Direzione vento: Malamocco Porto



Direzione vento: Chioggia Porto

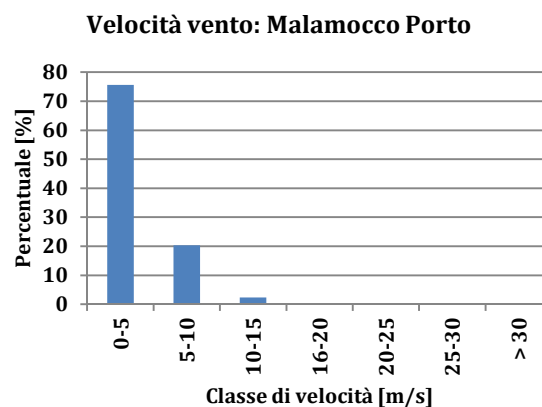
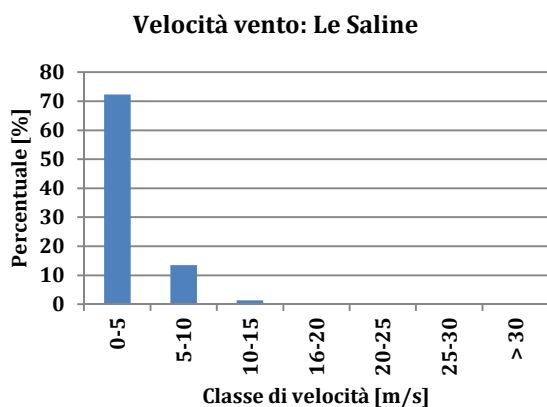
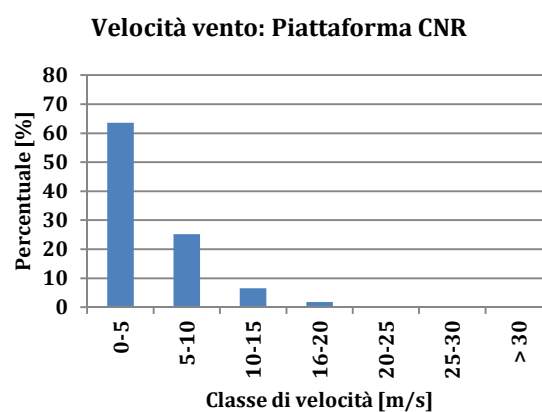
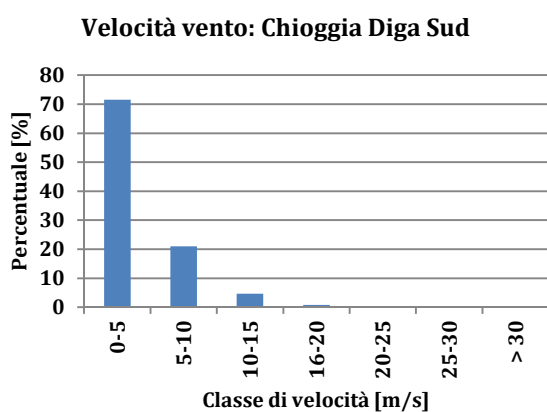


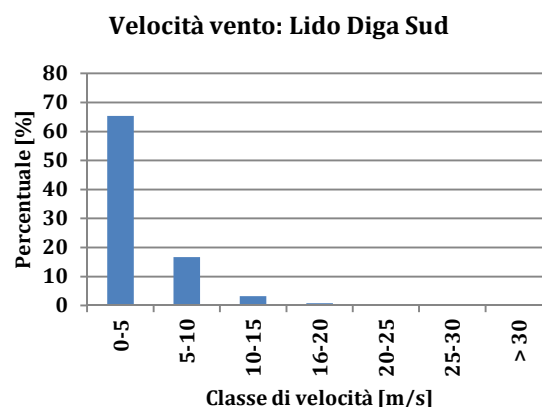
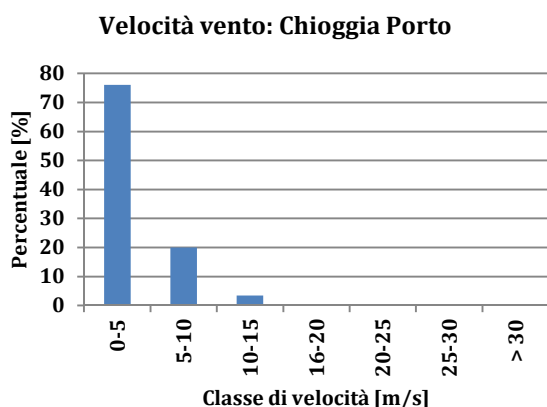
Direzione vento: Lido Diga Sud



Analogamente si determinano le velocità in cui il vento soffia, in termini percentuali ed i relativi grafici:

Classe intensità [m/s]	Chioggia Diga Sud	Piattaforma CNR	Le Saline	Malamocco Porto	Chioggia Porto	Lido Diga Sud
0-5	71,55	63,57	72,32	75,62	76,04	65,33
5-10	21,02	25,19	13,52	20,30	19,95	16,64
10-15	4,66	6,58	1,30	2,30	3,40	3,20
16-20	0,79	1,78	0,08	0,14	0,40	0,75
20-25	0,03	0,21	-	-	0,01	0,12
25-30	-	-	-	-	-	-
> 30	-	-	-	-	-	-





In merito ai risultati ottenuti si possono fare alcune considerazioni:

- negli istogrammi inerenti alla direzione, si possono evidenziare due macroaree la cui frequenza è maggiore rispetto alle altre: la prima riguarda i venti da Nord e Nord-Est (tramontana e bora); la seconda invece, meno accentuata, è riconducibile allo scirocco e comprende i venti da Sud-Est;
- nella seconda serie di istogrammi invece appare evidente come le classi con maggior frequenze siano quelle con velocità inferiori.

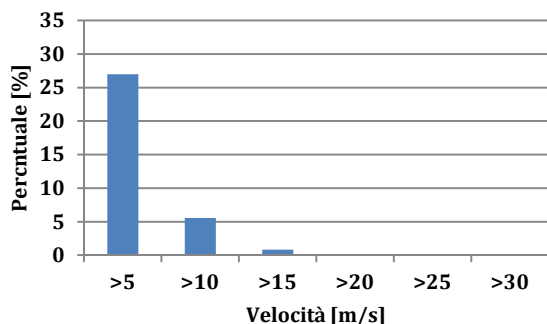
3.2 Relazione tra velocità e direzione del vento

Un tipo di valutazione che possa correlare l'intensità del vento alla direzione in cui esso spira fornisce uno strumento di analisi utile a comprendere per quali direzioni si registrano le intensità più alte e quindi i maggiori dislivelli.

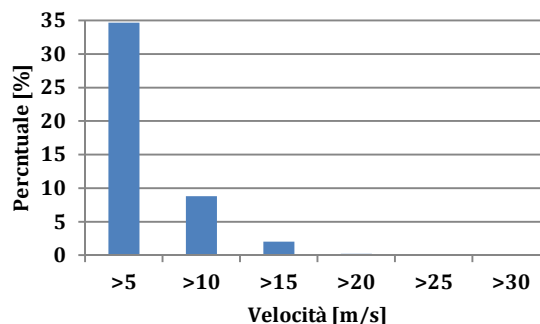
A questo scopo si compie uno studio preventivo sulle frequenze cumulate relative alle stazioni

Soglia velocità [m/s]	Chioggia Diga Sud	Piattaforma CNR	Le Saline	Malamocco Porto	Chioggia Porto	Lido Diga Sud
>5	26,99	34,70	17,08	23,11	23,81	24,06
>10	5,56	8,81	1,58	2,48	3,82	4,73
>15	0,83	2,05	0,09	0,14	0,42	1,00
>20	0,03	0,22	-	-	0,01	0,14
>25	-	-	-	-	-	-
>30	-	-	-	-	-	-

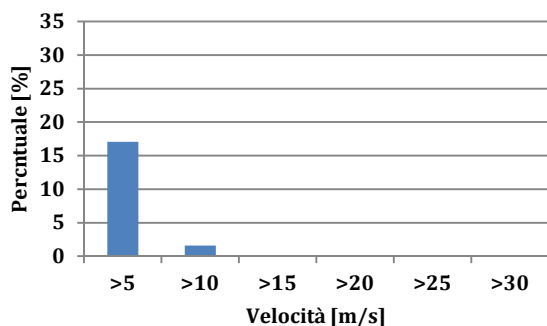
**Frequenze cumulate del vento per
Chioggia Diga Sud**



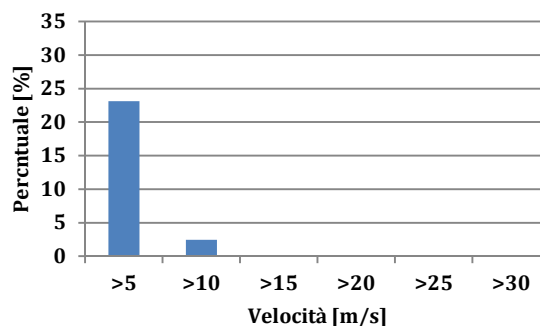
**Frequenze cumulate del vento per
Piattaforma CNR**



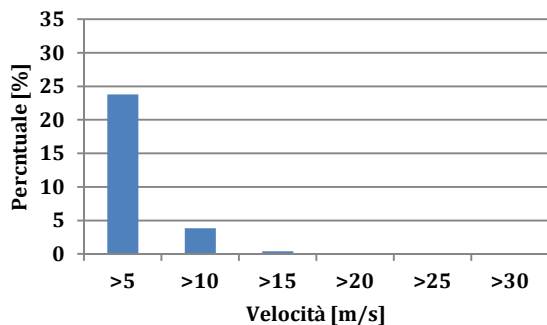
**Frequenze cumulate del vento per
Le Saline**



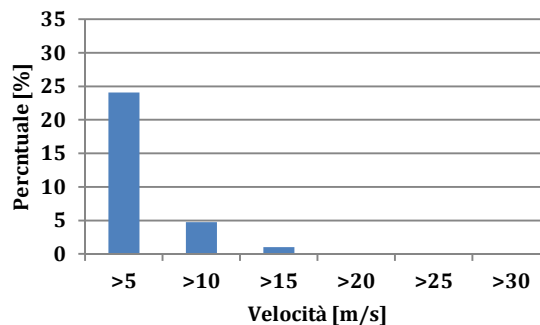
**Frequenze cumulate del vento per
Malamocco Porto**



**Frequenze cumulate del vento per
Chioggia Porto**



**Frequenze cumulate del vento per
Lido Diga Sud**

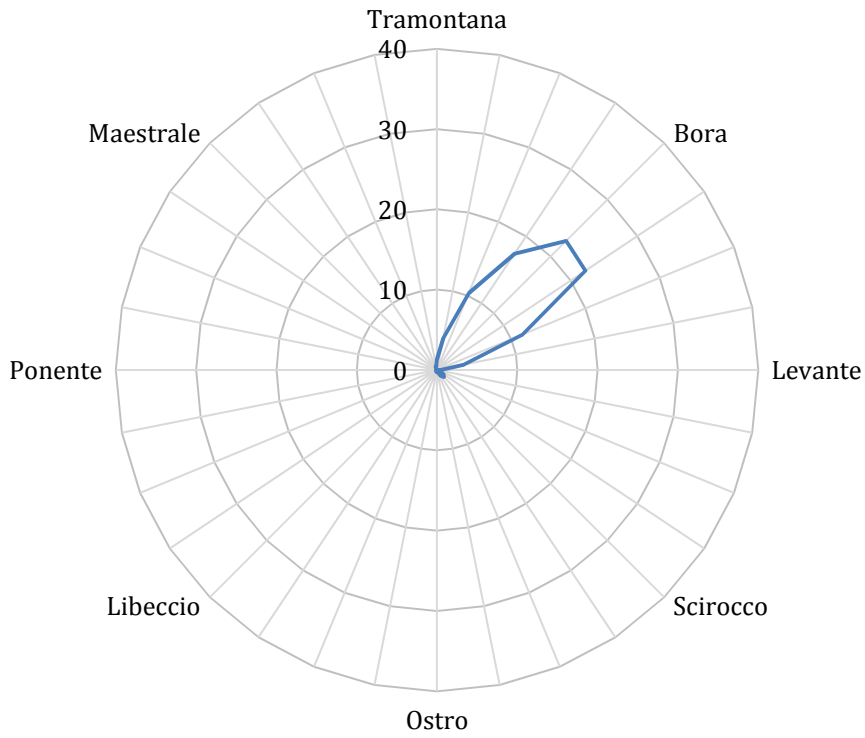


Risulta interessante conoscere al variare della velocità le direzioni in cui il vento spirava prevalentemente, correlando quindi le due grandezze. I grafici che seguono forniscono un dato di facile interpretazione che dà un'idea sommaria del comportamento che si manifesta con maggiore frequenza.

Si riportano a titolo esemplificativo i casi per velocità maggiori di 15 e 20 m/s e le tabelle complete; solo nel caso della Piattaforma CNR vengono ricostruiti per tutte le intensità.

Chioggia Diga Sud

Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 10$ m/s



Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 15$ m/s

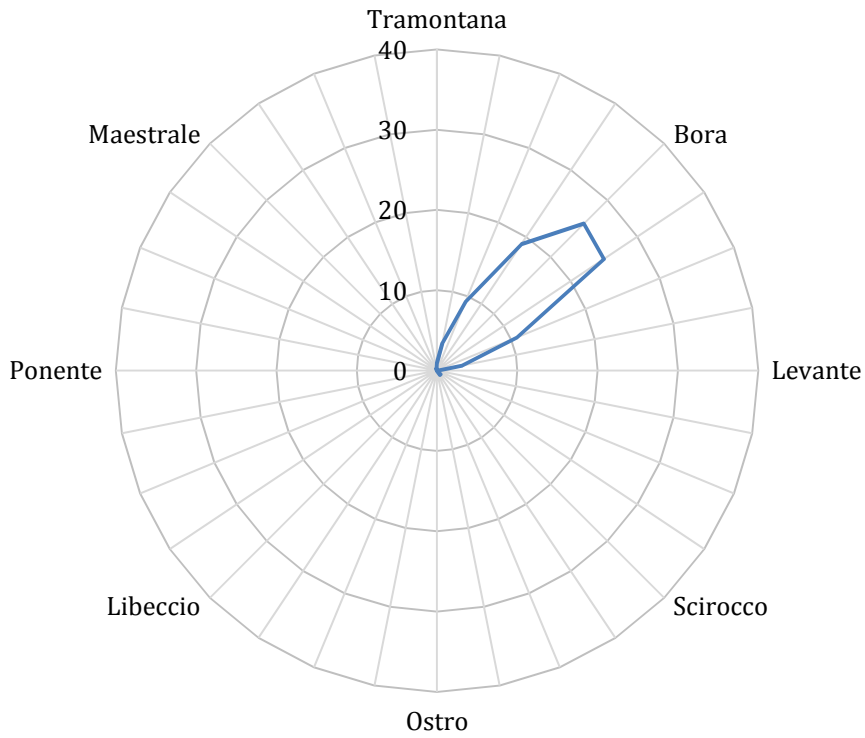
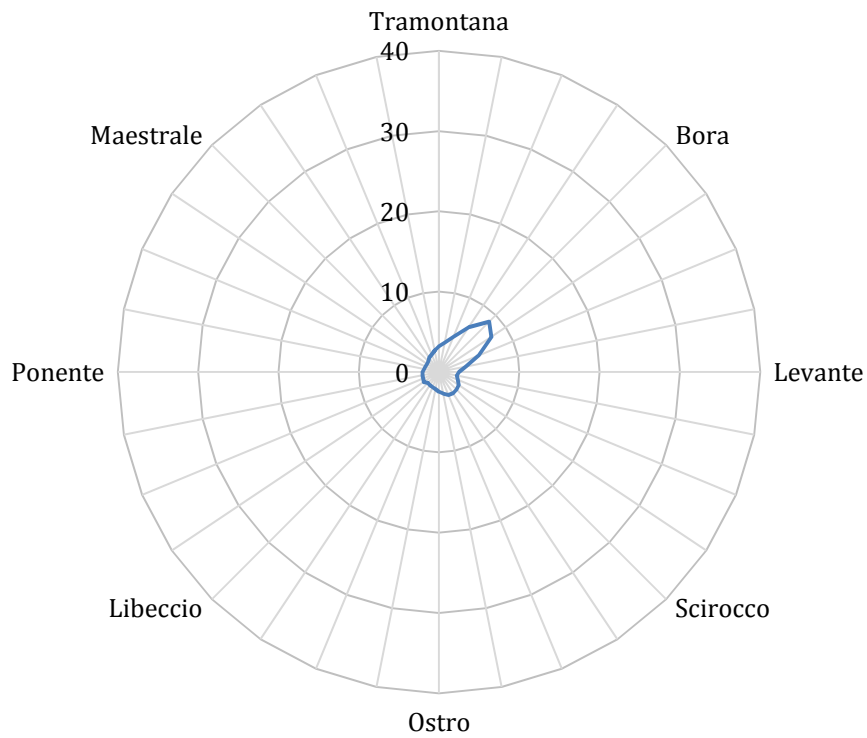


Tabella di correlazione intensità/direzione del vento per Chioggia Diga Sud:

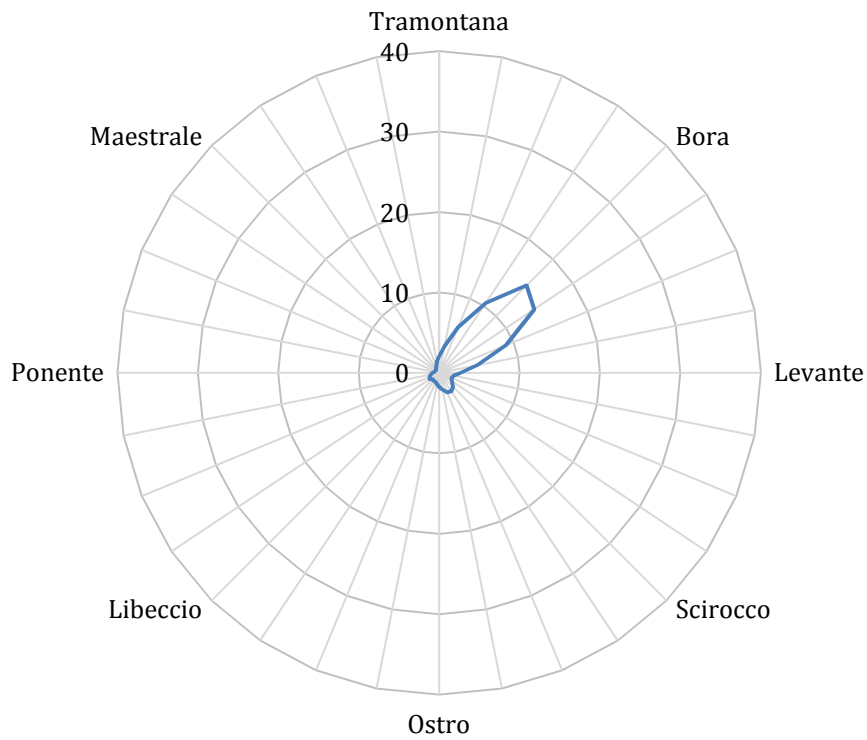
Direzione [°]	Intensità [m/s]						
	>0	>5	>10	>15	>20	>25	>30
0-9	3,27	3,70	1,70	1,34	0,45	-	-
10-19	4,56	7,66	4,80	4,17	1,58	-	-
20-29	5,97	11,99	10,93	9,84	10,59	-	-
30-39	6,10	12,87	16,38	18,25	16,44	-	-
40-49	5,47	11,59	20,39	23,19	27,70	-	-
50-59	5,16	10,29	21,24	24,34	23,20	-	-
60-69	4,24	6,86	12,45	11,57	12,61	-	-
70-79	3,18	3,43	4,42	4,42	4,95	-	-
80-89	2,41	1,21	0,74	0,23	-	-	-
90-99	2,45	0,71	0,11	0,01	-	-	-
100-109	2,91	0,99	0,09	-	-	-	-
110-119	3,32	1,96	0,25	0,04	-	-	-
120-129	3,73	3,90	1,00	0,18	-	-	-
130-139	2,97	3,68	1,12	0,60	-	-	-
140-149	2,56	2,90	0,83	0,70	-	-	-
150-159	2,04	1,89	0,40	0,09	-	-	-
160-169	1,54	1,12	0,36	0,01	-	-	-
170-179	1,50	0,92	0,18	0,02	-	-	-
180-189	1,25	0,71	0,16	-	-	-	-
190-199	1,26	0,77	0,21	0,01	-	-	-
200-209	1,39	0,95	0,21	-	-	-	-
210-219	1,60	1,07	0,14	0,01	-	-	-
220-229	2,16	1,14	0,04	-	-	-	-
230-239	2,81	1,16	0,03	-	-	-	-
234-249	3,03	0,84	0,04	-	-	-	-
250-259	3,03	0,43	0,06	0,01	-	-	-
260-269	2,58	0,16	0,02	0,04	-	-	-
270-279	2,05	0,14	0,02	-	-	-	-
280-289	1,92	0,22	0,06	-	-	-	-
290-299	2,01	0,25	0,06	-	-	-	-
300-309	2,04	0,28	0,07	0,01	-	-	-
310-319	1,83	0,33	0,07	0,04	-	-	-
320-329	1,72	0,57	0,14	0,12	0,23	-	-
330-339	1,76	0,85	0,39	0,27	2,03	-	-
340-349	1,84	0,92	0,33	0,19	0,23	-	-
350-359	2,35	1,53	0,58	0,28	-	-	-

Piattaforma CNR

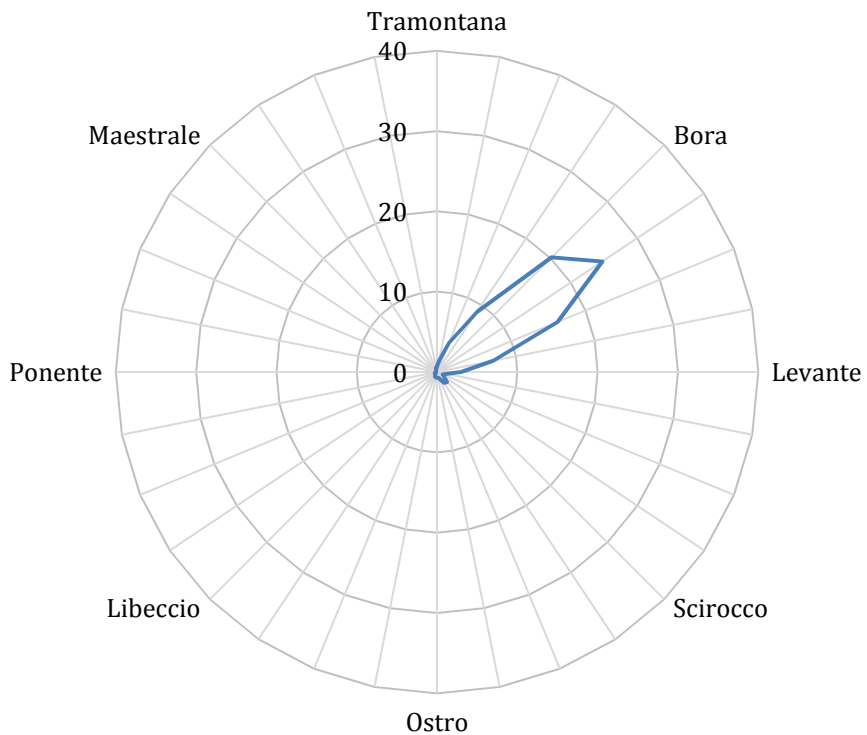
Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 0$ m/s



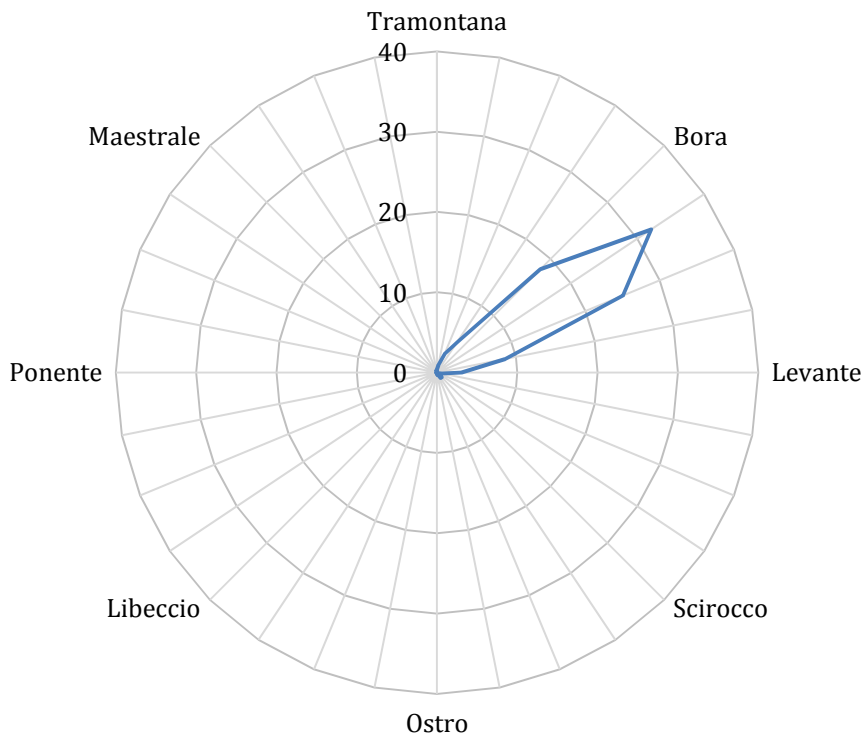
Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 5$ m/s



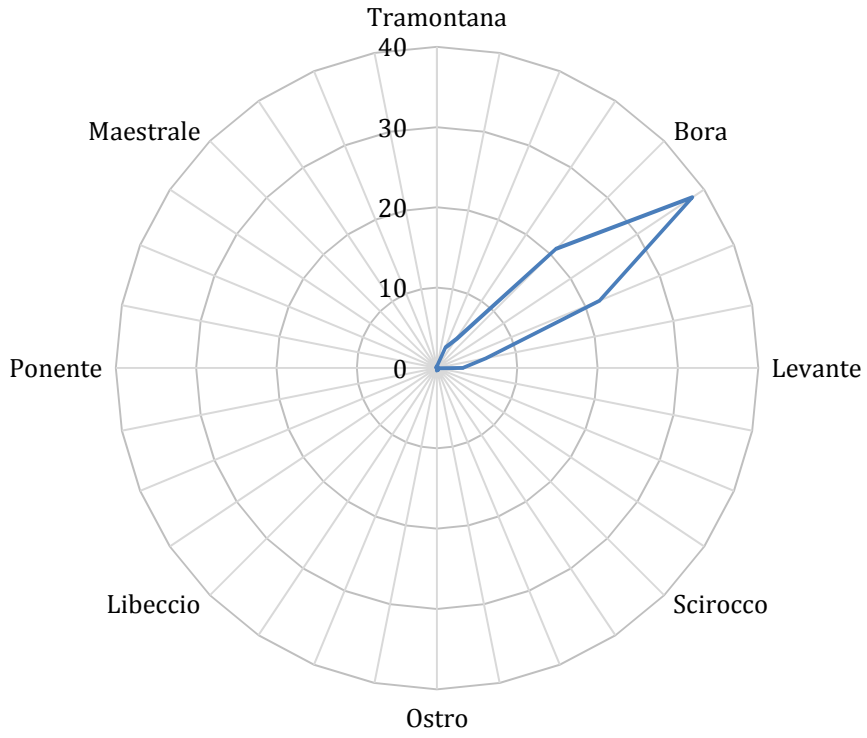
Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 10$ m/s



Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 15$ m/s



Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 20$ m/s



Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 25$ m/s

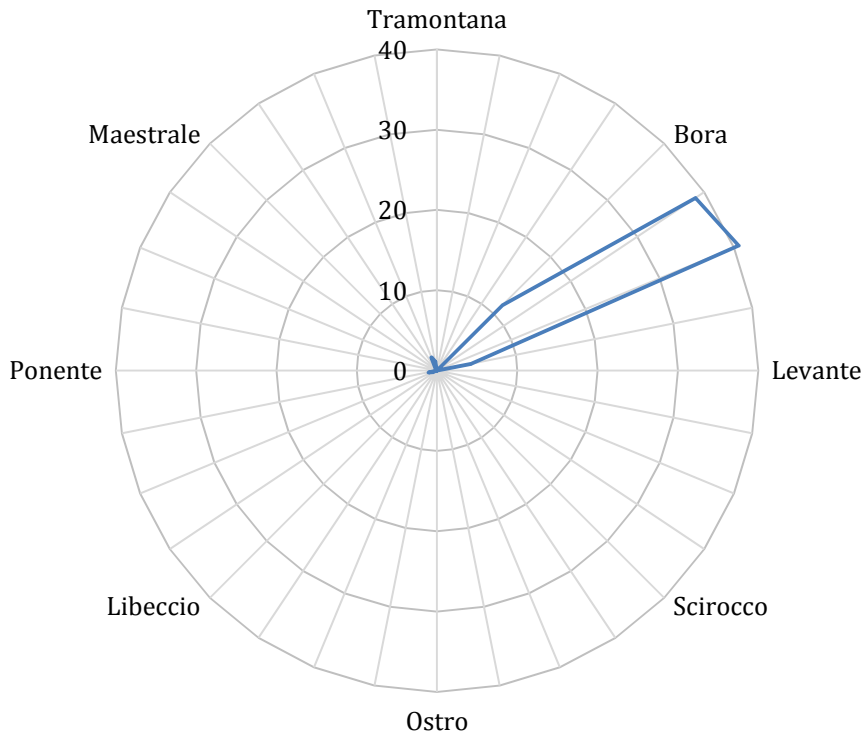
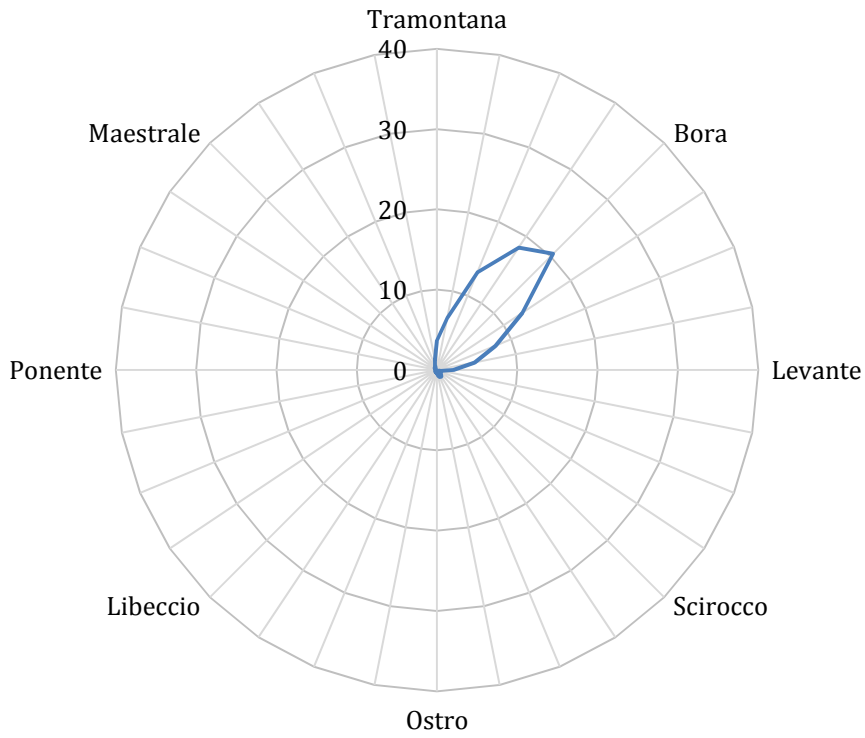


Tabella di correlazione intensità/direzione del vento per Piattaforma CNR:

Direzione [°]	Intensità [m/s]						
	>0	>5	>10	>15	>20	>25	>30
0-9	3,07	2,09	0,72	0,37	0,14	-	-
10-19	3,52	3,54	1,73	1,17	0,48	-	-
20-29	4,51	6,16	4,16	2,69	3,22	-	-
30-39	6,28	9,92	8,78	4,33	4,04	-	-
40-49	8,00	13,92	18,18	16,15	18,47	9,52	-
50-59	7,33	13,34	23,01	28,83	35,82	31,75	-
60-69	5,23	9,09	16,97	27,12	24,84	47,62	-
70-79	3,46	5,22	7,91	9,73	5,44	6,35	-
80-89	2,38	2,83	3,83	4,44	5,61	-	-
90-99	2,07	1,94	1,55	0,96	0,17	-	-
100-109	1,97	1,44	0,76	0,33	0,10	-	-
110-119	2,35	1,50	0,67	0,10	-	-	-
120-129	2,66	1,76	0,94	0,15	-	-	-
130-139	2,74	2,16	1,62	0,76	-	-	-
140-149	2,81	2,43	1,53	0,84	0,27	-	-
150-159	2,82	2,46	0,97	0,19	-	-	-
160-169	2,54	1,98	0,63	0,25	-	-	-
170-179	2,31	1,73	0,70	0,32	0,55	-	-
180-189	2,06	1,39	0,60	0,06	-	-	-
190-199	1,84	1,17	0,65	0,00	-	-	-
200-209	1,82	1,05	0,54	0,03	-	-	-
210-219	1,76	1,04	0,31	0,09	-	-	-
220-229	1,70	0,97	0,18	0,02	-	-	-
230-239	2,03	1,30	0,25	0,04	-	-	-
234-249	1,91	1,17	0,32	0,02	-	-	-
250-259	1,85	1,02	0,24	0,04	0,07	1,59	-
260-269	1,90	0,83	0,17	0,01	0,03	-	-
270-279	1,73	0,62	0,12	0,01	0,03	-	-
280-289	1,65	0,53	0,12	0,05	-	-	-
290-299	1,61	0,49	0,13	0,03	0,07	-	-
300-309	1,58	0,48	0,16	0,04	0,03	-	-
310-319	1,66	0,50	0,14	0,06	0,07	-	-
320-329	1,91	0,60	0,24	0,15	0,14	-	-
330-339	2,05	0,71	0,28	0,17	0,14	1,59	100,00
340-349	2,31	1,10	0,40	0,18	0,27	1,59	-
350-359	2,58	1,53	0,51	0,25	-	-	-

Le Saline

Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 10$ m/s



Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 15$ m/s

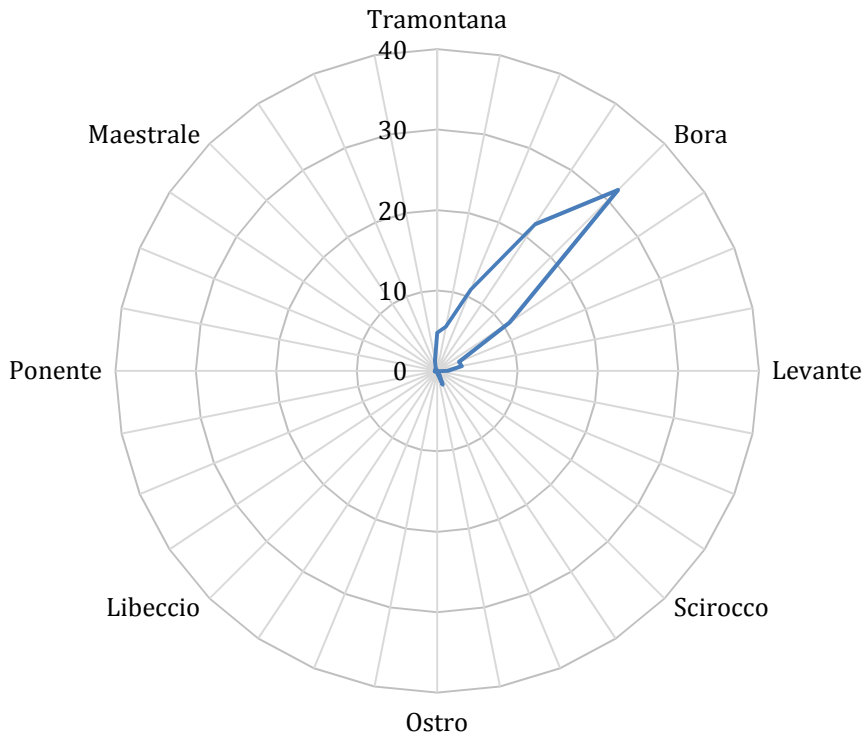
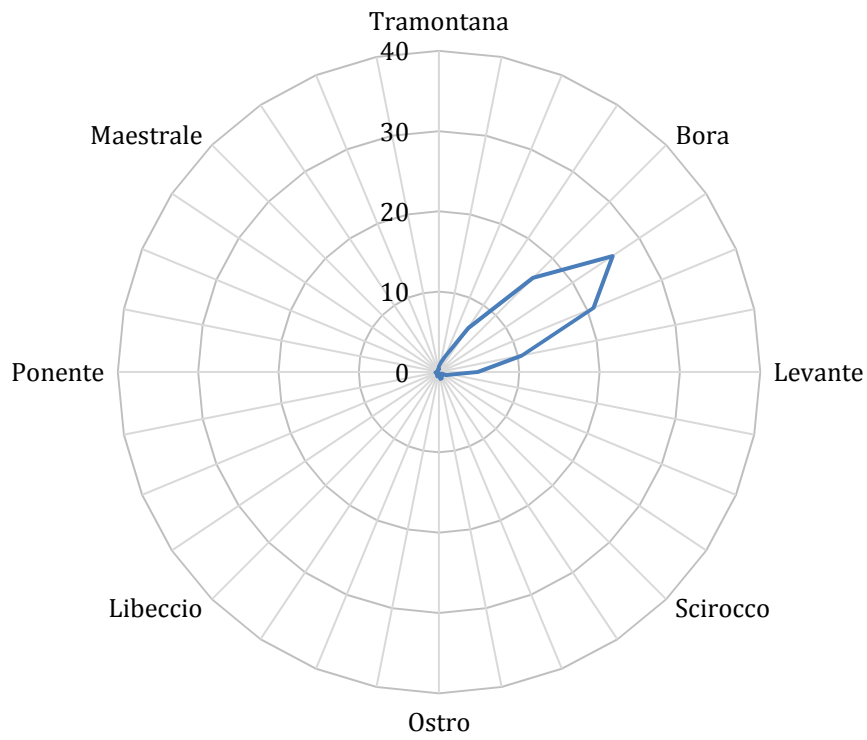


Tabella di correlazione intensità/direzione del vento per Le Saline:

Direzione [°]	Intensità [m/s]						
	>0	>5	>10	>15	>20	>25	>30
0-9	5,05	4,46	4,57	6,78	10,00	-	-
10-19	6,04	7,95	6,75	3,85	-	-	-
20-29	6,95	12,19	13,59	12,01	-	-	-
30-39	7,12	13,94	16,85	20,99	-	-	-
40-49	6,35	13,07	18,66	29,79	-	-	-
50-59	5,06	10,27	12,08	11,09	10,00	-	-
60-69	3,58	6,96	7,72	2,38	40,00	-	-
70-79	2,38	3,70	5,12	3,21	30,00	-	-
80-89	1,85	2,37	2,89	2,11	-	-	-
90-99	1,63	1,44	0,78	0,27	-	-	-
100-109	1,51	0,93	0,21	-	-	-	-
110-119	1,64	0,72	0,19	-	-	-	-
120-129	2,08	1,15	0,47	-	-	-	-
130-139	2,60	1,77	0,65	-	-	-	-
140-149	3,24	2,43	0,89	0,18	-	-	-
150-159	3,46	2,31	0,85	2,02	-	-	-
160-169	3,10	1,71	0,79	0,64	-	-	-
170-179	2,55	1,44	0,37	0,09	-	-	-
180-189	2,05	0,95	0,25	-	-	-	-
190-199	1,73	0,78	0,41	0,09	-	-	-
200-209	1,68	0,72	0,12	-	-	-	-
210-219	1,58	0,72	0,31	-	-	-	-
220-229	1,48	0,70	0,13	-	-	-	-
230-239	1,47	0,60	0,24	-	-	-	-
234-249	1,28	0,40	0,17	0,18	-	-	-
250-259	1,21	0,34	0,25	0,37	10,00	-	-
260-269	1,32	0,37	0,14	0,18	-	-	-
270-279	1,36	0,33	0,10	-	-	-	-
280-289	1,40	0,26	0,15	0,27	-	-	-
290-299	1,55	0,29	0,24	0,27	-	-	-
300-309	1,65	0,32	0,32	0,18	-	-	-
310-319	1,79	0,34	0,39	0,18	-	-	-
320-329	2,23	0,42	0,26	0,09	-	-	-
330-339	2,68	0,55	0,48	0,27	-	-	-
340-349	3,34	0,86	0,75	0,82	-	-	-
350-359	4,01	2,26	1,87	1,65	-	-	-

Malamocco Porto

Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 10$ m/s



Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 15$ m/s

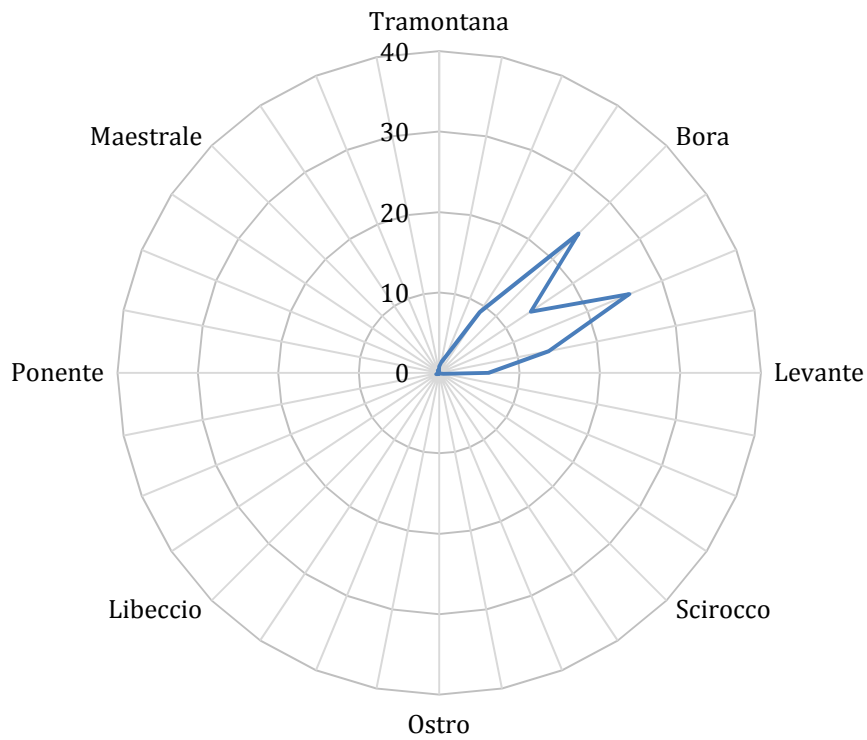
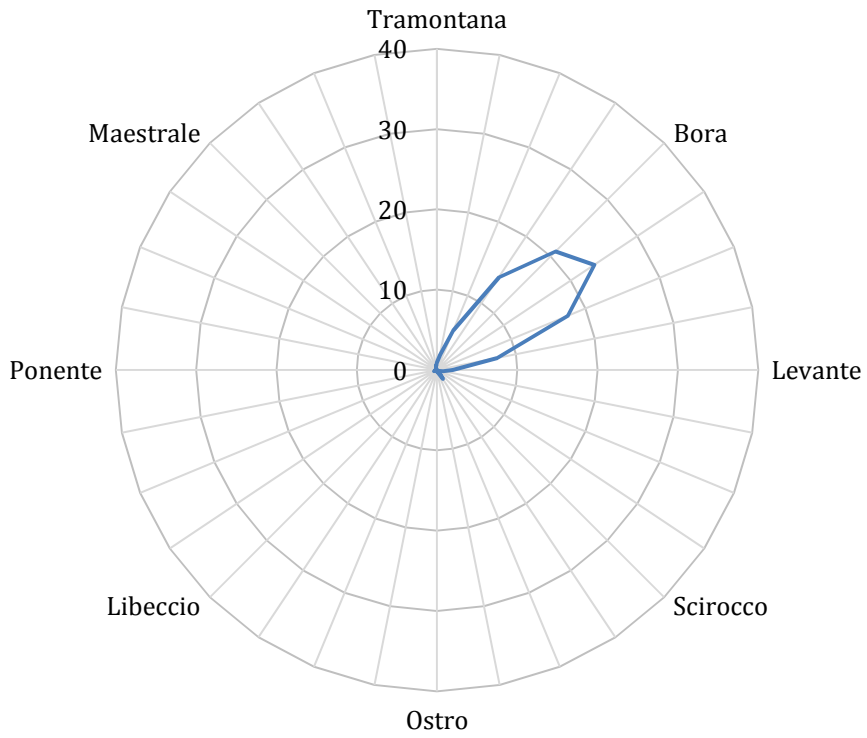


Tabella di correlazione intensità/direzione del vento per Malamocco Porto:

Direzione [°]	Intensità [m/s]						
	>0	>5	>10	>15	>20	>25	>30
0-9	2,26	1,13	0,83	1,29	-	-	-
10-19	3,14	2,18	1,19	1,17	-	-	-
20-29	4,76	5,45	2,25	2,34	-	-	-
30-39	6,62	11,28	6,55	9,26	-	-	-
40-49	6,89	13,92	14,69	23,33	-	-	-
50-59	6,68	14,83	23,45	9,38	-	-	-
60-69	5,64	11,14	21,42	26,26	-	-	-
70-79	4,02	6,54	10,96	13,60	-	-	-
80-89	3,10	4,45	6,76	10,43	-	-	-
90-99	2,05	1,96	1,82	0,47	-	-	-
100-109	2,30	1,22	1,18	0,47	-	-	-
110-119	2,86	0,92	0,75	-	-	-	-
120-129	2,47	0,87	0,21	-	-	-	-
130-139	3,15	1,16	0,32	-	-	-	-
140-149	3,19	1,56	0,42	-	-	-	-
150-159	3,40	2,70	0,68	-	-	-	-
160-169	2,86	2,71	0,99	0,12	-	-	-
170-179	2,35	1,96	0,44	-	-	-	-
180-189	1,60	0,99	0,23	-	-	-	-
190-199	1,39	0,75	0,44	-	-	-	-
200-209	1,48	0,94	0,55	0,12	-	-	-
210-219	1,60	0,97	0,35	-	-	-	-
220-229	1,83	1,08	0,34	-	-	-	-
230-239	2,24	1,43	0,18	0,23	-	-	-
234-249	2,41	1,62	0,31	0,35	-	-	-
250-259	2,38	1,54	0,42	0,35	-	-	-
260-269	2,14	0,97	0,40	-	-	-	-
270-279	1,73	0,52	0,18	-	-	-	-
280-289	1,50	0,33	0,11	-	-	-	-
290-299	1,48	0,36	0,17	-	-	-	-
300-309	1,60	0,37	0,19	-	-	-	-
310-319	1,82	0,46	0,15	-	-	-	-
320-329	2,05	0,43	0,17	0,12	-	-	-
330-339	1,81	0,45	0,21	0,35	-	-	-
340-349	1,57	0,36	0,30	0,23	-	-	-
350-359	1,65	0,42	0,39	0,12	-	-	-

Chioggia Porto

Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 10$ m/s



Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 15$ m/s

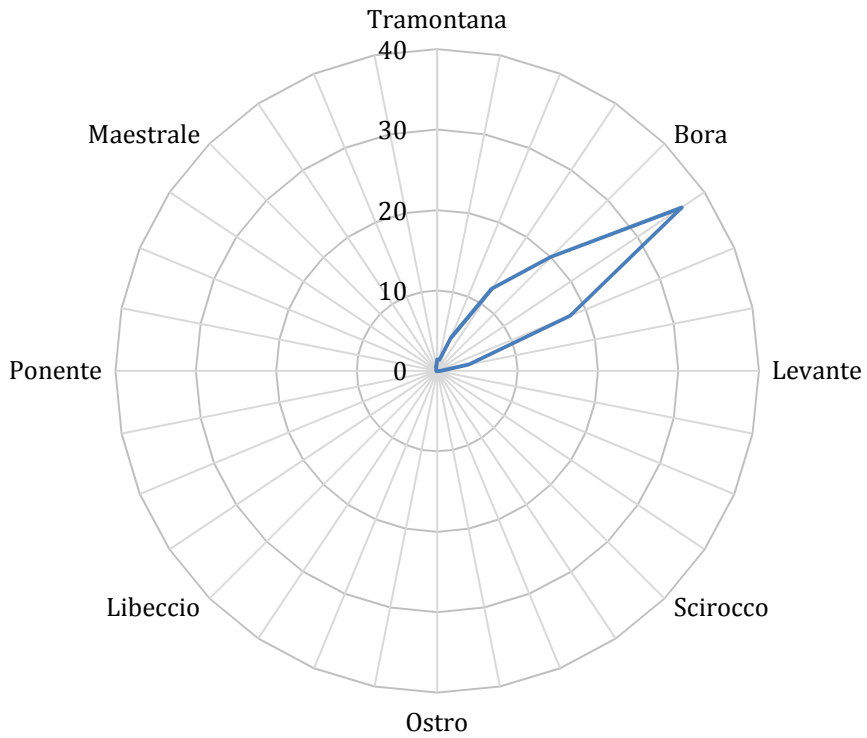
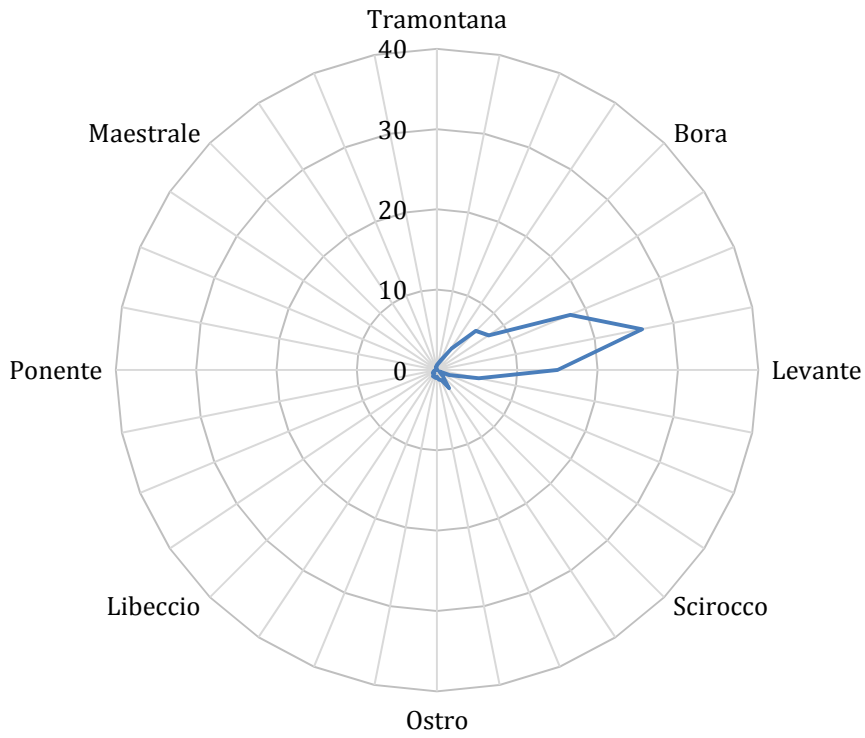


Tabella di correlazione intensità/direzione del vento per Chioggia Porto:

Direzione [°]	Intensità [m/s]						
	>0	>5	>10	>15	>20	>25	>30
0-9	2,88	2,84	1,03	1,53	-	-	-
10-19	3,34	4,05	2,12	1,11	3,66	-	-
20-29	4,91	8,19	5,71	5,00	3,66	-	-
30-39	5,78	12,57	13,64	12,11	-	-	-
40-49	6,05	13,09	18,67	17,07	-	-	-
50-59	5,33	11,54	21,55	35,03	65,85	-	-
60-69	4,51	8,88	18,02	19,86	8,54	-	-
70-79	3,32	5,50	9,53	5,58	18,29	-	-
80-89	3,68	2,83	2,46	0,42	-	-	-
90-99	3,97	1,68	1,03	0,34	-	-	-
100-109	2,38	1,17	0,47	-	-	-	-
110-119	2,79	1,55	0,15	-	-	-	-
120-129	3,55	2,52	0,15	-	-	-	-
130-139	3,49	3,87	0,40	-	-	-	-
140-149	2,43	3,04	1,33	0,04	-	-	-
150-159	1,41	1,17	0,43	0,04	-	-	-
160-169	1,63	0,73	0,04	-	-	-	-
170-179	1,39	0,62	0,02	-	-	-	-
180-189	1,02	0,39	0,05	-	-	-	-
190-199	1,29	0,56	0,08	-	-	-	-
200-209	1,59	0,76	0,21	-	-	-	-
210-219	1,99	0,71	0,13	-	-	-	-
220-229	2,46	0,85	0,10	0,04	-	-	-
230-239	3,13	1,32	0,02	-	-	-	-
234-249	3,48	2,04	0,37	0,11	-	-	-
250-259	2,62	1,27	0,33	-	-	-	-
260-269	2,21	0,72	0,15	-	-	-	-
270-279	1,91	0,38	0,07	0,11	-	-	-
280-289	1,84	0,33	0,09	-	-	-	-
290-299	1,72	0,34	0,11	-	-	-	-
300-309	1,73	0,35	0,05	-	-	-	-
310-319	1,90	0,52	0,07	0,04	-	-	-
320-329	2,00	0,62	0,15	0,15	-	-	-
330-339	1,91	0,68	0,21	0,27	-	-	-
340-349	1,99	0,85	0,45	0,19	-	-	-
350-359	2,39	1,45	0,60	0,95	-	-	-

Lido Diga Sud

Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 10$ m/s



Correlazione intensità/direzione del vento per $v > 15$ m/s

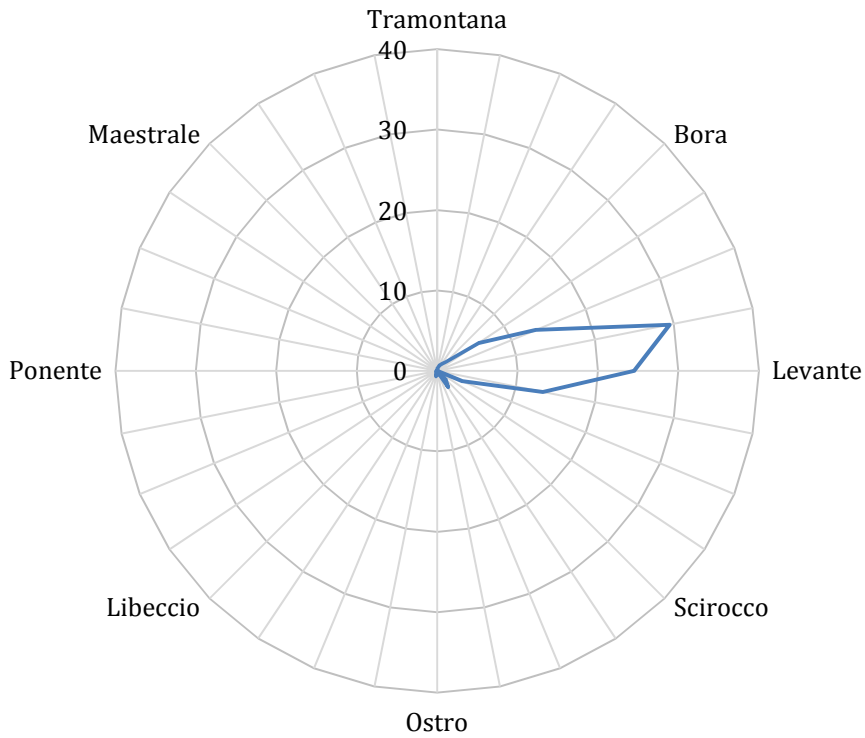


Tabella di correlazione intensità/direzione del vento per Lido Diga Sud:

Direzione [°]	Intensità [m/s]						
	>0	>5	>10	>15	>20	>25	>30
0-9	4,20	1,28	0,63	0,05	-	-	-
10-19	5,03	2,42	0,79	0,44	-	-	-
20-29	6,18	4,77	1,43	0,71	-	-	-
30-39	6,82	9,41	3,12	0,99	-	-	-
40-49	5,45	8,58	6,32	1,21	-	-	-
50-59	4,17	6,88	5,77	5,22	-	-	-
60-69	3,86	8,19	12,41	7,14	9,20	-	-
70-79	4,14	10,27	25,30	23,90	18,80	-	-
80-89	3,39	7,04	19,73	29,78	10,80	-	-
90-99	2,35	3,11	6,95	13,74	22,00	-	-
100-109	2,06	1,92	3,29	10,77	39,20	100,00	-
110-119	2,07	1,33	0,81	-	-	-	-
120-129	2,48	1,60	0,22	-	-	-	-
130-139	2,80	2,26	0,82	1,32	-	-	-
140-149	3,46	4,24	2,64	2,58	-	-	-
150-159	3,61	4,59	1,23	-	-	-	-
160-169	3,28	3,82	1,26	0,44	-	-	-
170-179	2,82	2,74	0,77	0,27	-	-	-
180-189	2,19	1,48	0,74	0,22	-	-	-
190-199	1,97	1,55	0,97	0,88	-	-	-
200-209	1,83	1,47	0,79	0,05	-	-	-
210-219	1,72	1,73	0,83	0,05	-	-	-
220-229	1,61	1,38	0,40	-	-	-	-
230-239	1,74	1,53	0,57	-	-	-	-
234-249	1,60	1,20	0,46	-	-	-	-
250-259	1,57	0,84	0,22	-	-	-	-
260-269	1,39	0,61	0,16	0,22	-	-	-
270-279	1,27	0,46	0,16	-	-	-	-
280-289	1,22	0,37	0,13	-	-	-	-
290-299	1,26	0,37	0,06	-	-	-	-
300-309	1,29	0,25	0,05	-	-	-	-
310-319	1,47	0,29	0,12	-	-	-	-
320-329	1,80	0,32	0,05	-	-	-	-
330-339	1,96	0,32	0,08	-	-	-	-
340-349	2,59	0,57	0,30	-	-	-	-
350-359	3,36	0,80	0,43	-	-	-	-

Questi dati confermano quanto accennato in precedenza: il vento in laguna spira prevalentemente nelle direzioni da Nord, Nord-Est e Sud-Est. All'aumentare della velocità tuttavia la direzione da Nord-Est assume una frequenza relativa sempre crescente.

4 Strumenti utilizzati nello studio del fenomeno

L'utilizzo delle opere di chiusura delle bocche di porto modificherà l'equilibrio idrodinamico della Laguna, a causa del sistema "chiuso" che si viene a formare: il dislocamento della massa idrica per opera dei venti sarà maggiore e potrà causare innalzamenti del livello della marea oltre il livello di salvaguardia. Per tale motivo sono necessari studi specifici per mezzo di un modello matematico, al fine di indagare sul nuovo equilibrio che si verrà a formare e valutare quali provvedimenti, come le tempistiche di chiusura, siano da attuare.

In una prima analisi è necessario conoscere il comportamento dei livelli nella laguna nel caso in cui le paratoie siano appoggiate al fondo e successivamente confrontare i risultati con quelli ottenuti nel caso in cui esse siano chiuse, allo scopo di individuare le criticità del sistema.

4.1 Modello utilizzato

Il modello matematico si fonda sulla soluzione numerica agli elementi finiti delle equazioni che governano la propagazione dell'onda di marea (onda lunga in acque basse) in ipotesi bidimensionale (*D'Alpaos e Defina, 1993; Defina, 2000; D'Alpaos e Defina, 2006*).

Il codice di calcolo è chiaramente improntato sul particolare ambiente della Laguna di Venezia, contraddistinto da tratti caratteristici molto rari, se non unici, a cui essa è soggetta che hanno ripercussioni più o meno intense sull'idrodinamica del sistema, andando a modificare le correnti in maniera differente a seconda del livello che viene raggiunto. Le due categorie principali su cui sono stati necessari interventi mirati sono:

- la ampie superfici destinate a una parziale o totale sommersione periodica (*barene*), per le quali è stato introdotto un modello di sottogriglia (*D'Alpaos e Defina, 1993; Defina, 2000*). Modificando opportunamente le equazioni bidimensionali si sono potuti considerare gli effetti sull'invaso e sulla resistenza al moto dovuti alle irregolarità del terreno (geometriche e di scabrezza);
- fittissimo sistema di canali, fortemente eterogenei, per il quale è stato necessario accoppiare l'azione di elementi bidimensionali e monodimensionali. I primi utilizzati per rappresentare il moto bidimensionale tipico della propagazione dell'onda su bassifondi e barene; i secondi disposti per seguire il tracciato dei canali minori, in maniera da non trascurarne il loro apporto ai fini della propagazione della marea.

I risultati forniti dal codice di calcolo negli anni di sperimentazione con le convenienti modifiche apportate al codice, sono stati convalidati sulla base di numerose misurazioni eseguite sul campo, decretando l'ottima efficienza e precisione del modello che risulta in grado di rappresentare assai fedelmente le dinamiche propagative sia globali che locali della marea.

Le equazioni che stanno alla base sono relative alle onde lunghe in acqua basse, essendo la lunghezza dell'onda di marea di diversi ordini di grandezza maggiore rispetto all'altezza media del fondale lagunare. Integrandole sulla verticale e ponendo alcune modifiche per considerare le irregolarità del fondo, esse si possono riscrivere come:

$$\begin{aligned}\frac{\partial q_x}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial q_x^2}{Y} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial q_x q_y}{Y} \right) - \left(\frac{\partial R_{xx}}{\partial x} - \frac{\partial R_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{\tau_{bx}}{\rho} - \frac{\tau_{wx}}{\rho} + gY \frac{\partial h}{\partial x} &= 0 \\ \frac{\partial q_y}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial q_x q_y}{Y} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial q_y^2}{Y} \right) - \left(\frac{\partial R_{xy}}{\partial x} - \frac{\partial R_{yy}}{\partial y} \right) + \frac{\tau_{by}}{\rho} - \frac{\tau_{wy}}{\rho} + gY \frac{\partial h}{\partial y} &= 0 \\ \eta \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial q_x}{\partial x} + \frac{\partial q_y}{\partial y} &= 0\end{aligned}$$

dove t indica il tempo, q_x e q_y sono le portate per unità di larghezza nelle direzioni del piano x e y , R_{ij} sono gli sforzi di Reynolds, τ_{bi} è lo sforzo di attrito al fondo prodotto dalla corrente e τ_{bi} è lo sforzo di attrito sulla superficie prodotto dal vento, ρ è la densità del fluido, h è la profondità dell'acqua rispetto al fondo, g è l'accelerazione di gravità, Y rappresenta la profondità equivalente dell'acqua, intesa come il volume di acqua per unità di superficie che grava sul fondo e η è l'elevazione della superficie rispetto al piano di riferimento.

Considerando l'elevazione del fondo dell'area unitaria espressa da una funzione gaussiana anziché da un singolo valore, a causa della variazione continua dovuta alla scabrezza, le espressioni per determinare η e Y sono:

$$\begin{aligned}\eta &= \frac{1}{2} \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{2D}{a_r} \right) \right] \\ Y &= a_r \left[\eta \left(\frac{D}{a_r} \right) + \frac{1}{4\sqrt{\pi}} e^{-4\left(\frac{D}{a_r}\right)^2} \right]\end{aligned}$$

dove erf è la funzione di errore, a_r è l'altezza tipica delle irregolarità del fondo, e $D = h - z_b$ è la profondità media dell'acqua, essendo z_b l'elevazione media del fondo all'interno del dominio elementare.

Nel caso di flusso turbolento su superficie scabra, lo sforzo di attrito al fondo può essere rappresentato dalla relazione

$$\frac{\tau_b}{Y} = g \left(\frac{|q|}{k_s^2 H^{10/3}} \right) q$$

con $|q| = \sqrt{q_x^2 + q_y^2}$, k_s è il coefficiente di scabrezza secondo Strickler e H è una profondità equivalente approssimabile con la formula di interpolazione

$$\frac{H}{a_r} \cong \frac{Y}{a_r} 0,27 \sqrt{\frac{Y}{a_r}} e^{-\frac{2Y}{a_r}}$$

Lo sforzo di attrito sulla superficie per azione del vento è determinato secondo la formula:

$$\tau_w = \rho_a c_d U_w^2 (1 - e^{-e_w U_w})$$

dove ρ_a è la densità dell'aria ($1,25 \text{ kg/m}^3$), c_d è il coefficiente di resistenza aerodinamica, U_w è la velocità del vento e e_w è un coefficiente pari a $1,62 \times 10^{-6}$. Quest'ultimo è assunto nel modello come un valore costante, ma nella realtà è dipendente dalle condizioni termo-igrometriche dell'aria e, soprattutto, dall'altezza delle onde. Si cela inoltre uno stretto legame con l'intensità, la direzione del vento e la sua durata, fattori cioè che determinano strettamente le caratteristiche delle onde, compresa appunto l'altezza.

4.1.1 Geometria



Figura 4.1 - Discretizzazione della Laguna di Venezia

La geometria su cui si basa il modello fa riferimento alla discretizzazione della laguna riprodotta per mezzo di 49771 nodi e 94162 maglie. Ad ogni maglia sono state assegnate:

- quote, sulla base della batimetria del 2003 (la più recente e completamente disponibile);
- altezza a_r , posta ovunque pari a 0,3 m;
- scabrezza secondo Strickler, a seguito di una articolata taratura del modello considerando le registrazioni di un elevato numero di stazioni. Ad ogni tipologia di fondo sono state assegnate determinati valori del coefficiente, come si deduce dalla tabella seguente:

Classe	k_s [$m^{1/3}/s$]
Mare	40
Canali e bocche	35
Bassifondi	30
Zone semi-emerse non vegetate	20
Barene	15

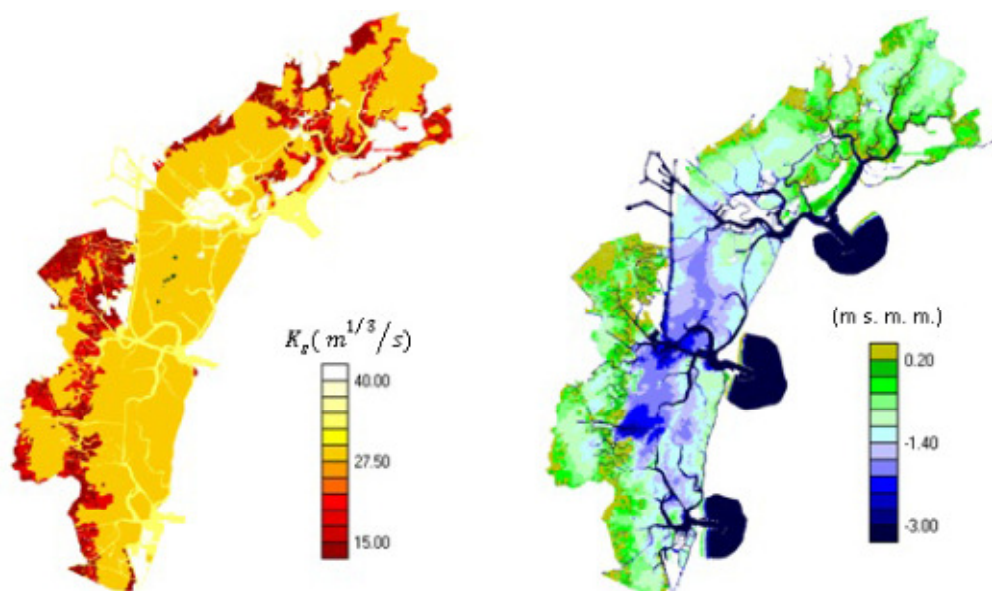


Figura 4.2 - Distribuzione delle scabrezze (a sinistra) e batimetria della laguna (a destra).

4.1.2 Condizioni iniziali e al contorno

Condizioni iniziali

Le condizioni iniziali sono costituite da un livello costante di allagamento delle maglie; la loro precisione incide solo sul tempo che il modello impiega a raggiungere la condizione di regime, senza perciò introdurre errori nei risultati. Per ottenere degli esiti il più possibile precisi in un determinato periodo da considerare per la simulazione è necessario allungare opportunamente la monte la simulazione.

Condizioni al contorno

Le condizioni al contorno invece sono più delicate da trattare: le progressioni dei livelli registrate dalle stazioni vengono inserite in un file con estensione *.sim*. I valori avranno cadenza 5 minuti e saranno relativi alle centrali situate sulle bocche di porto: Lido, Malamocco e Chioggia.

Vento

Un discorso analogo si fa per il vento: l'intensità e la direzione del vento sono misurate ogni 5 minuti, ma in questo caso si fa riferimento ai dati relativi a Chioggia e alle Saline. La laguna in questo modo viene suddivisa in due macroaree: alle 7 stazioni

nella zona a nord verranno assegnati i valori relativi a Le Saline, alle 13 stazioni nella zona a sud ci si riferirà alle registrazioni di Chioggia. Mediante interpolazione, il modello calcola quindi l'intensità e la direzione del vento in tutta l'area di studio.

4.1.3 Taratura del coefficiente c_d

Il coefficiente c_d di resistenza (o di drag), utilizzato nel calcolo dello sforzo di attrito sulla superficie per azione del vento, è stato oggetto di una accurata taratura che ha interessato più fasi³. Il lavoro è consistito nel simulare con il modello alcuni eventi noti caratterizzati da vento intenso e quindi diversi coefficienti di resistenza. Una volta estratti i livelli in output e confrontati con i dati registrati nella realtà, si indagò su quale fosse il valore del coefficiente che meglio riproducesse l'evento reale.

Gli elementi che hanno caratterizzato la prima fase di taratura furono:

- l'utilizzo nel modello di un campo di vento uniforme con i dati provenienti dalla sola stazione di Chioggia, distribuiti sulla totalità della laguna;
- la scelta dei soli eventi del 6 Novembre 2000 e 10 Novembre 2004;
- l'utilizzo dei dati di sei stazioni di taratura dell'ISPRA (Le Saline, Burano, Murano, Ex Poveglia, Settemorti e Brondolo) e due del Centro Maree (Punta Salute e Chioggia).

Al termine di questa analisi iniziale il valore del coefficiente era fissato su 0,06. Successivamente, nella seconda fase di studio, il valore è stato nuovamente modificato a fronte dell'introduzione di alcune considerazioni:

- sono stati esaminati diversi eventi per la taratura e la validazione, selezionandoli tra quelli in cui sono stati superati i 110 cm (maree eccezionali) e interessati da venti superiori ai 15 m/s;
- è stato introdotto l'effetto del vento registrato a Le Saline, in aggiunta a quello già presente per Chioggia. Eliminando la semplificazione troppo ardita che su tutta la laguna spirasse il solo vento registrato a Chioggia, si è potuto ottenere un risultato più verosimile;
- è stato individuato un intervallo di grandezza maggiormente probabile, definito dagli estremi 0,01 e 0,2.

In questi termini, la taratura e la successiva validazione hanno portato come esito un valore del coefficiente di resistenza $c_d = 0,08$ (Martignon, 2013).

4.2 Simulazioni standardizzate a bocche aperte

Per l'analisi dell'effetto del vento sui livelli nella laguna con le paratoie del MOSE abbassate è necessaria una sistematica serie di simulazioni che consideri le direzioni in cui spira il vento al variare dalle sua velocità. Il modello fornisce i livelli che andranno ad instaurarsi in tutti i punti considerati nella laguna per ogni combinazione di intensità e

³ R. Mel, *Tesi di Laurea*, 2009; C. Martignon, *Tesi di Laurea*, 2013

direzione del vento. Per implementare questi dati e altri nel modello è necessaria la stesura di un file con estensione *.sim*.

Per ovvie ragioni computazionali ci saranno dei limiti sul numero delle simulazioni e sui loro campi di esistenza:

- per le direzioni si è scelto un passo di 5°, partendo perciò dalla simulazione a 0° (coincidente con 360°) fino a 355°, per un totale di 72 simulazioni;
- fissata la direzione, in ogni simulazione è stata fatta variare l'intensità di 1 m/s ogni 12 ore. Tale tempo è risultato ottimale per permettere al modello di andare a regime e fornire un livello indipendente dalla situazione precedente, mantenendo una precisione nell'ordine del millimetro rispetto a tempi di simulazioni ben maggiori⁴. L'intervallo di velocità inizia da 1 m/s e finisce a 30 m/s, un valore che difficilmente si supera nella laguna;
- una volta effettuate le simulazioni, dai file *.out* dei risultati vengono estratti i valori dei livelli di 6 stazioni, distribuite nella laguna: Grassabò, Burano, Murano, Punta Salute, Chioggia e Brondolo.

Le altre condizioni che interessano la stesura del file di input per il modello sono brevemente riassunte in seguito:

Tempo di simulazione. La durata totale della simulazione in secondi, determinabile come prodotto del tempo di soffiata per ogni livello in intensità. Nel caso analizzato, la Tabella 4.1 illustra la durata necessaria della simulazione.

Progressiva [ore]	Progressiva [sec]	Intensità [m/s]	Progressiva [ore]	Progressiva [sec]	Intensità [m/s]
12	43200	1	192	691200	16
24	86400	2	204	734400	17
36	129600	3	216	777600	18
48	172800	4	228	820800	19
60	216000	5	240	864000	20
72	259200	6	252	907200	21
84	302400	7	264	950400	22
96	345600	8	276	993600	23
108	388800	9	288	1036800	24
120	432000	10	300	1080000	25
132	475200	11	312	1123200	26
144	518400	12	324	1166400	27
156	561600	13	336	1209600	28
168	604800	14	348	1252800	29
180	648000	15	360	1296000	30

Tabella 4.1 - Durata della simulazione per variazione dell'intensità

⁴ L. Parolin, *Tesi di Laurea*, 2013

In questo caso però subentra un limite del modello, ossia che la massima durata prevista di simulazione è pari a 180 ore. La soluzione è quella di suddividerla in due parti di eguale durata: la prima che consideri le intensità da 1 a 15 m/s, la seconda quelle da 16 a 30 m/s. Quest'ultima però avrebbe presentato in fase di avvio dei valori disturbati e fortemente scostanti a causa dello stacco improvviso del vento già dal primo istante a 16 m/s: per ovviare al problema è stato necessario l'utilizzo di un artificio che prevedesse una crescita attenuata iniziale, interessando la sola prima mezz'ora e senza inficiare la precisione finale. Tale metodo si è rivelato efficace e non ha procurato problemi all'esito dello studio.

Passo temporale. Il tempo in secondi che intercorre tra due misurazioni. In questo caso, 300 s.

Condizioni al contorno. Viene scelto il livello uguale per le tre bocche, quindi fissato per tutta la laguna a 0,6 m.

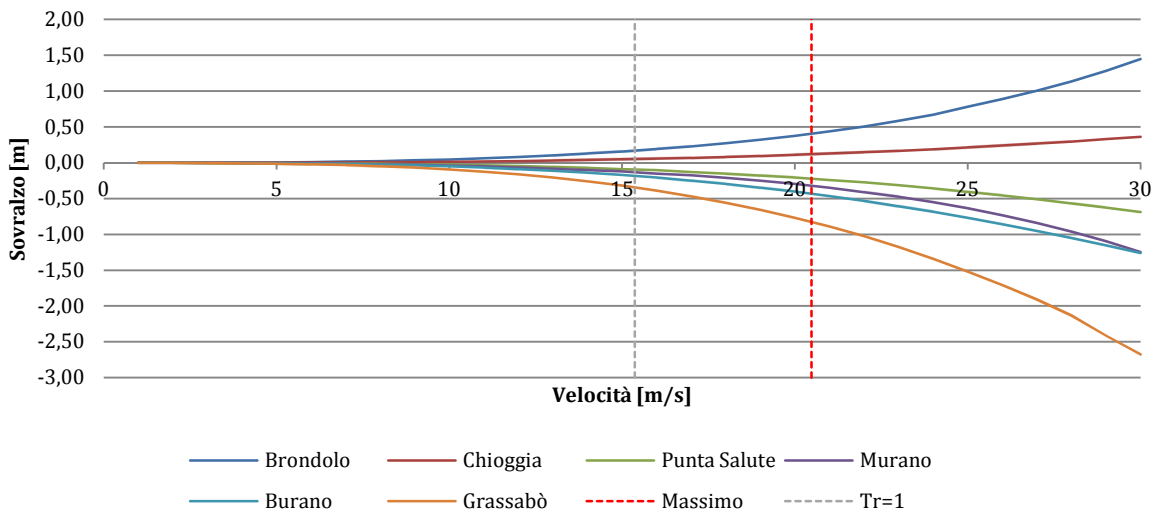
Vento. Caratteristiche del vento (direzione ed intensità) per le stazioni di Chioggia e Le Saline. Per la direzione è stata necessaria una conversione da gradi nord a gradi est.

Quote delle paratoie. Valore della quota della paratoia di chiusura, in cui, se previste, si attuano le manovre di chiusura e apertura delle bocche.

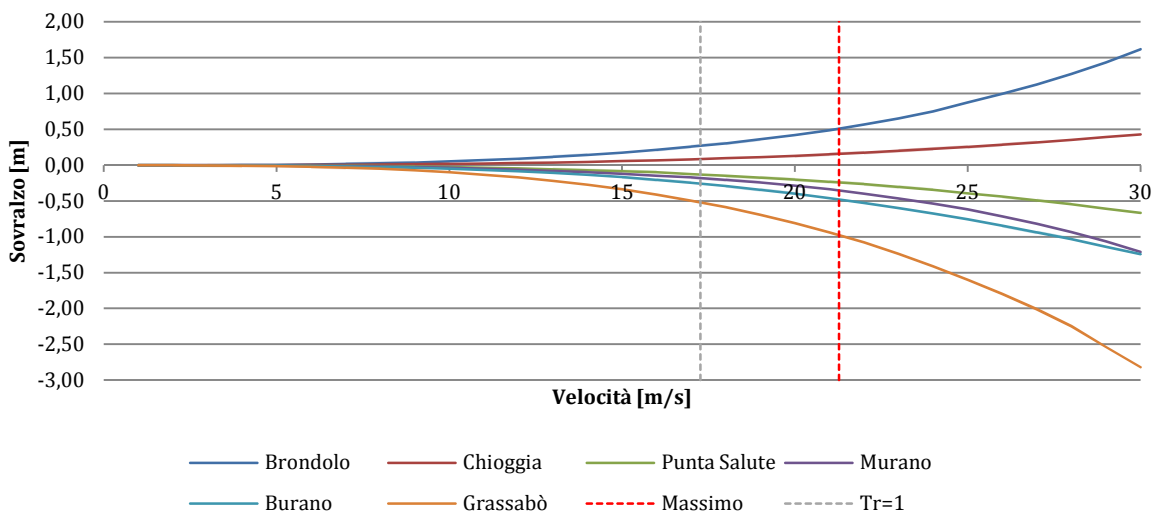
Il valore che viene fornito dal modello e che interessa lo studio è il dislivello che si raggiunge nelle stazioni: per definizione, il dislivello è la sopraelevazione o sottoelevazione rispetto al livello medio a cui tutta la laguna fa riferimento. Per questo motivo ai risultati forniti dal modello sono stati sottratti gli 0,6 m imposti come condizione iniziale.

In seguito sono riportati i grafici ottenuti mediando il valore intorno al quale ogni soffiata di 12 ore si stabilizza, per tutte le direzioni con passo 15°. In ordinata è indicato il dislivello prodotto in una determinata stazione, fissata la direzione e scelta l'intensità del vento, nel caso in cui le bocche siano aperte.

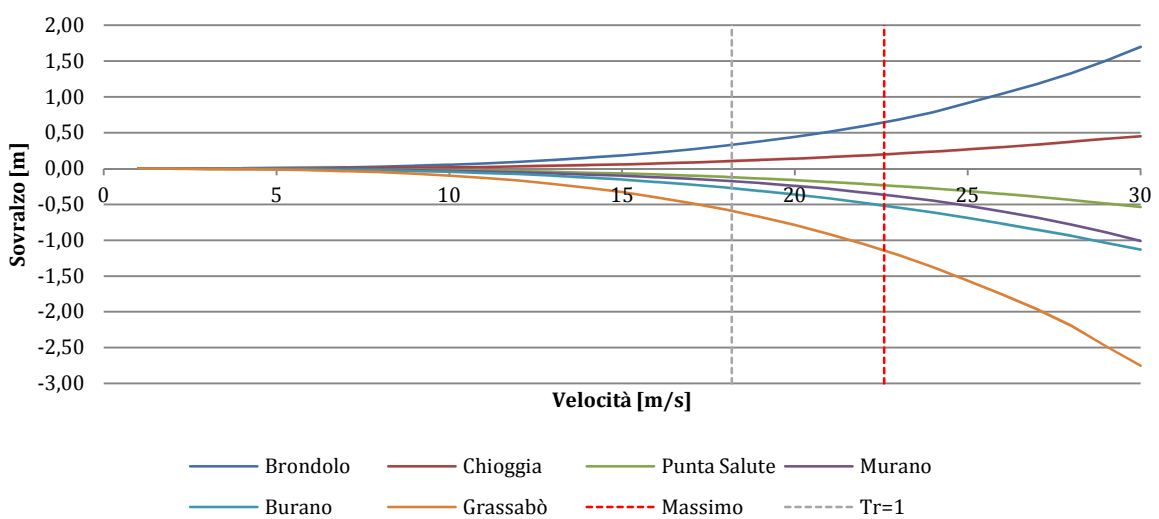
Sovralzi per direzione del vento di 0°



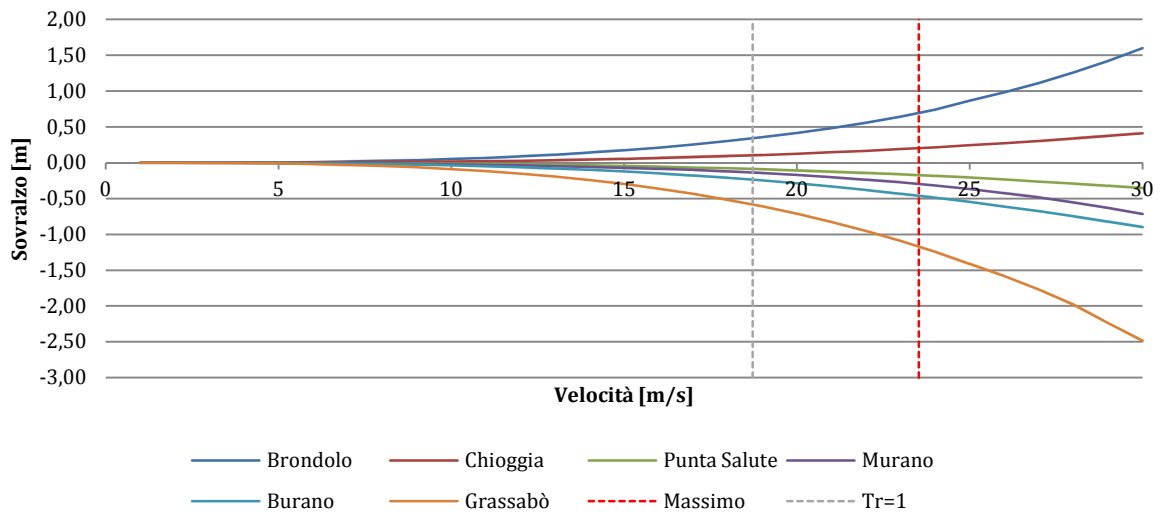
Sovralzi per direzione del vento di 15°



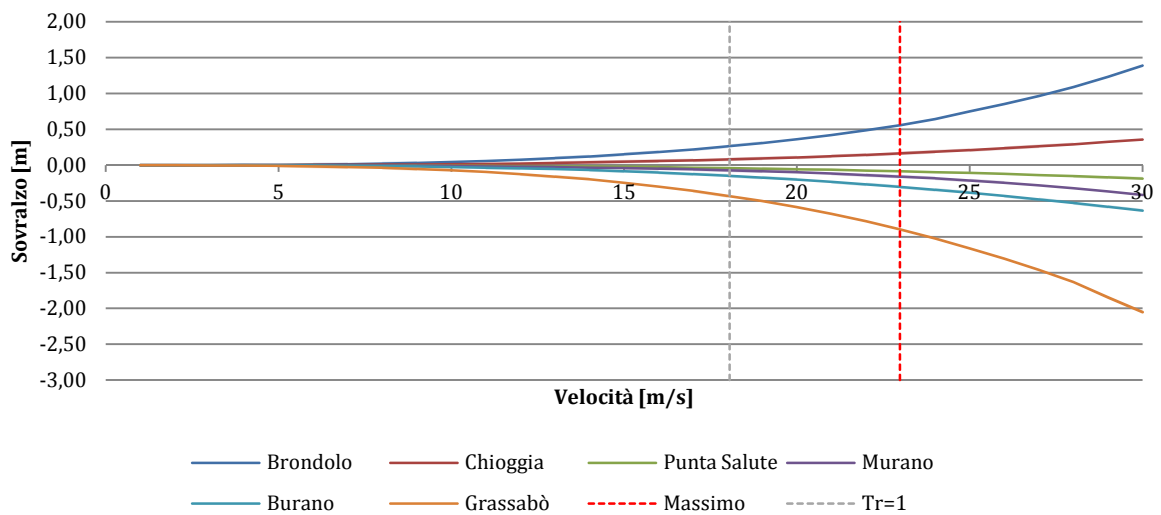
Sovralzi per direzione del vento di 30°



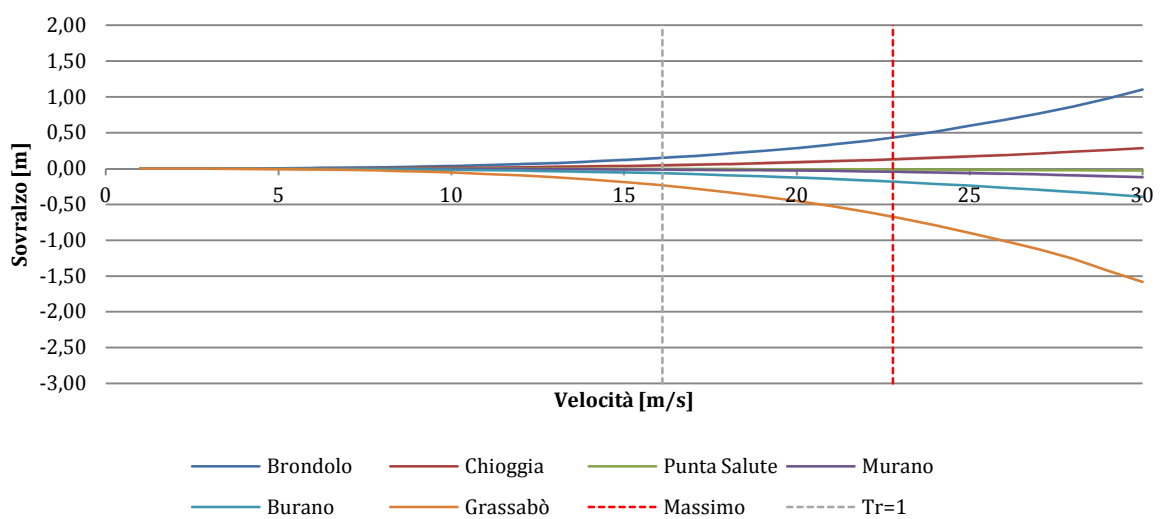
Sovralzi per direzione del vento di 45°



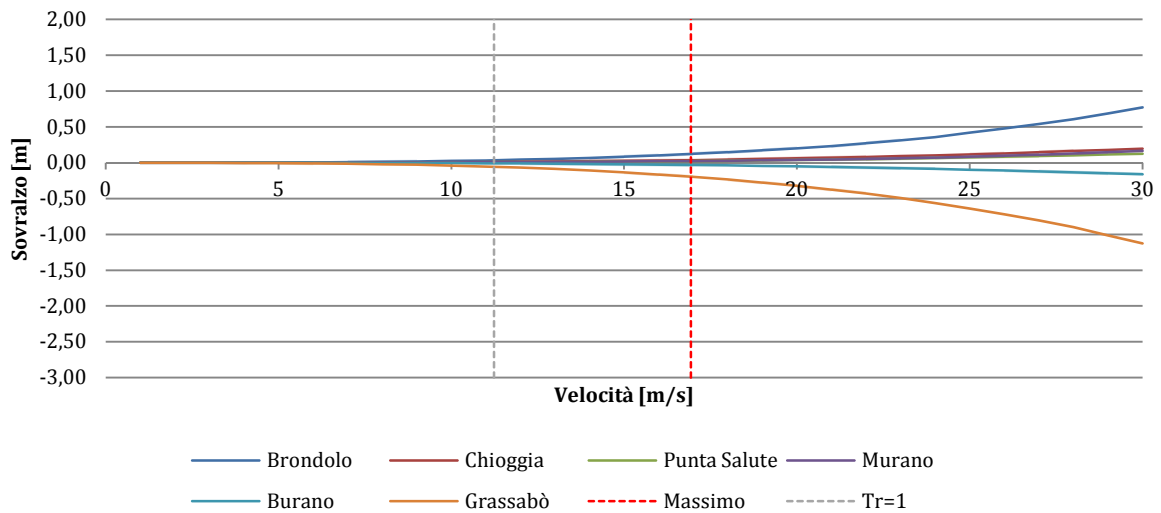
Sovralzi per direzione del vento di 60°



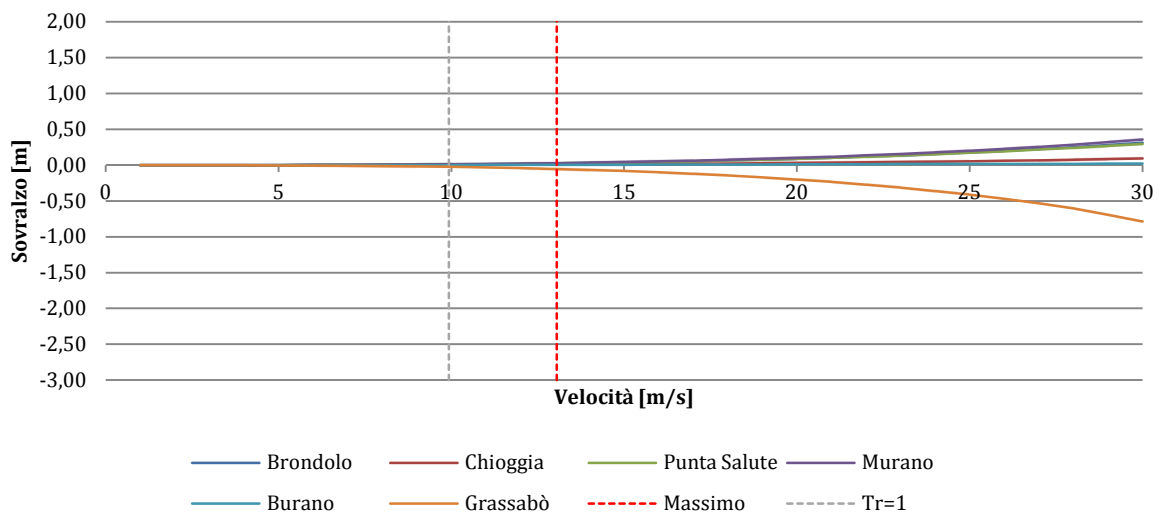
Sovralzi per direzione del vento di 75°



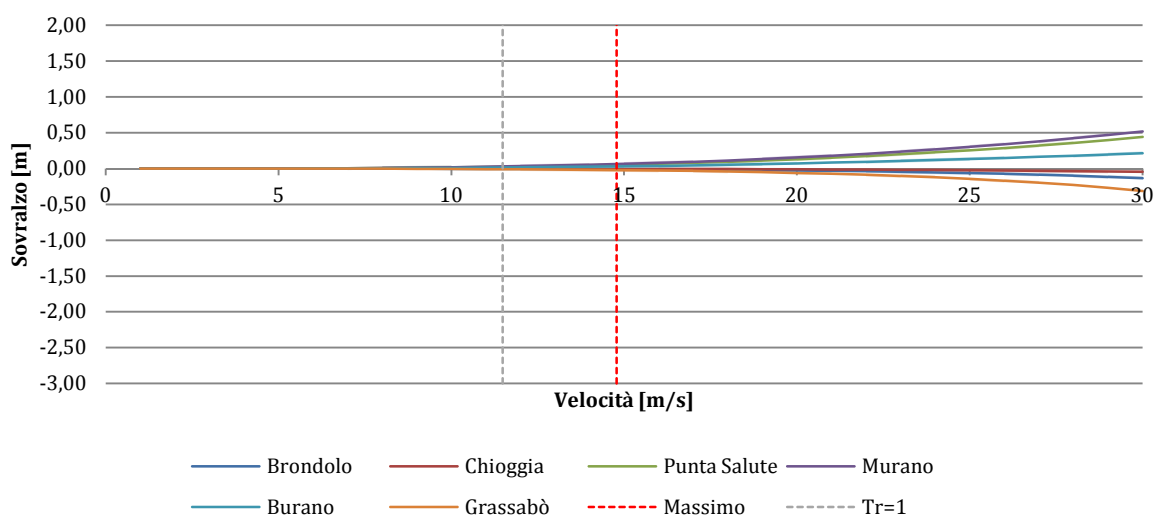
Sovralzi per direzione del vento di 90°



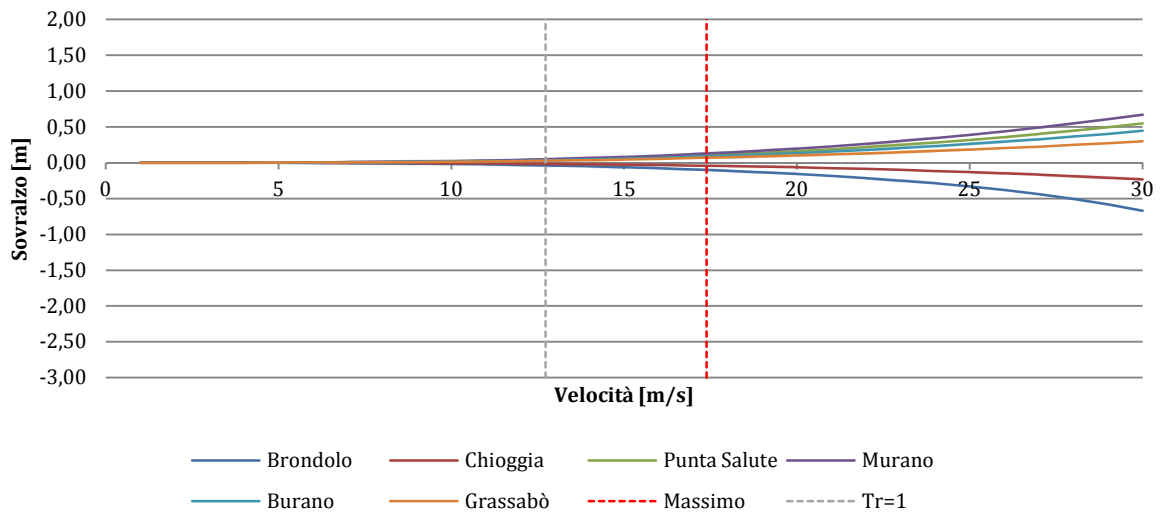
Sovralzi per direzione del vento di 105°



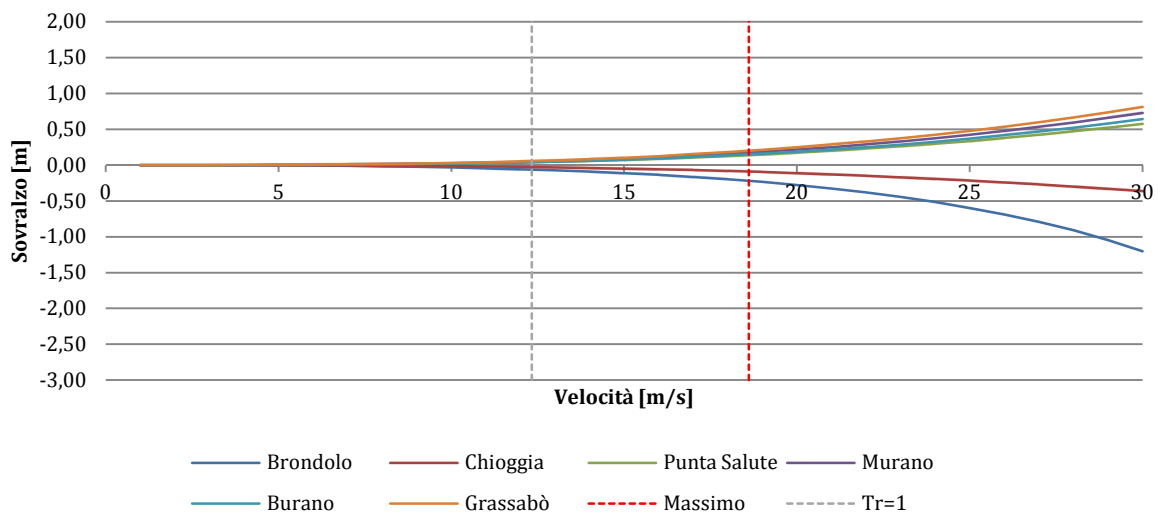
Sovralzi per direzione del vento di 120°



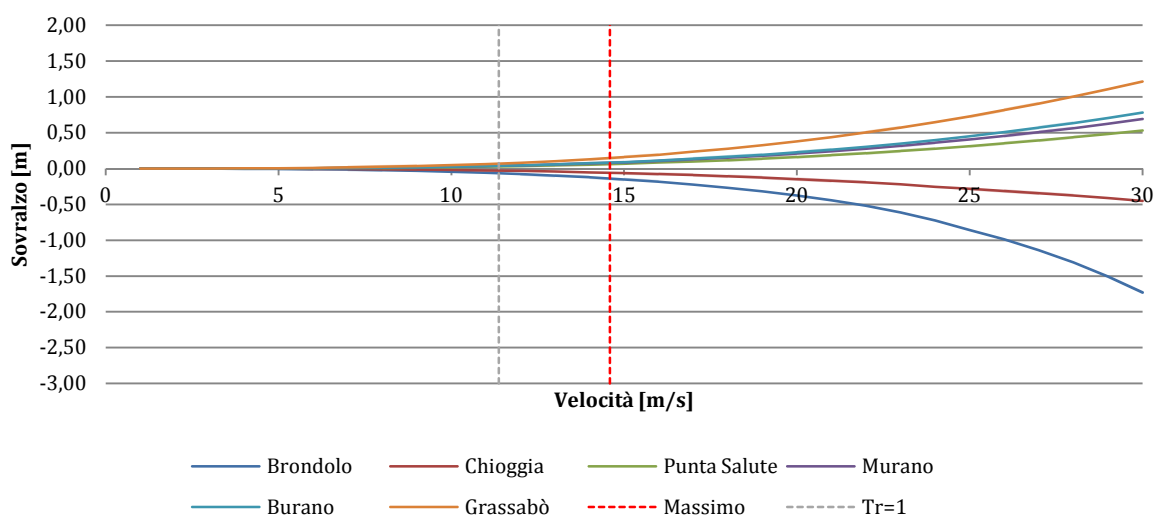
Sovralzi per direzione del vento di 135°



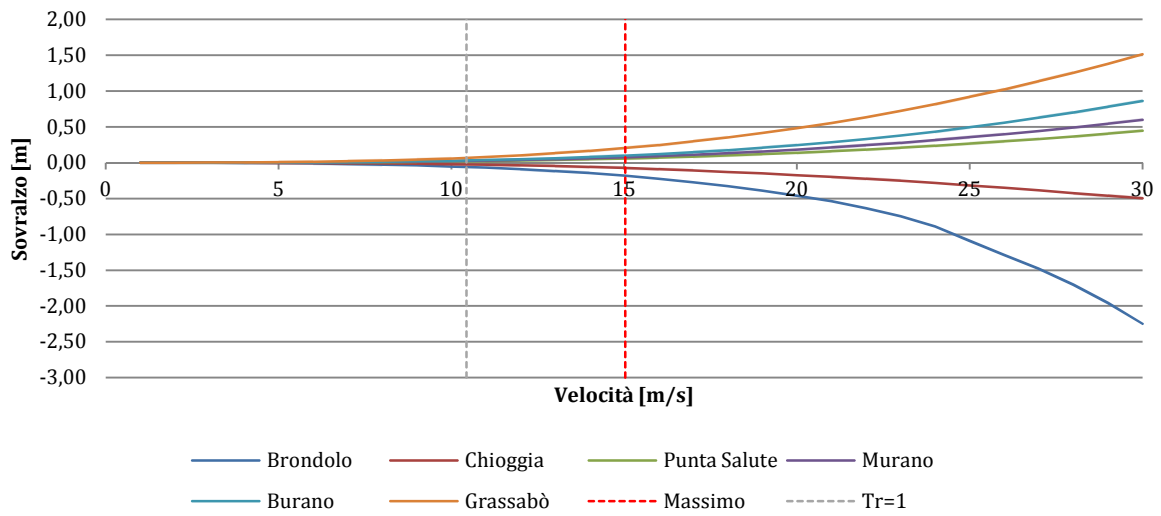
Sovralzi per direzione del vento di 150°



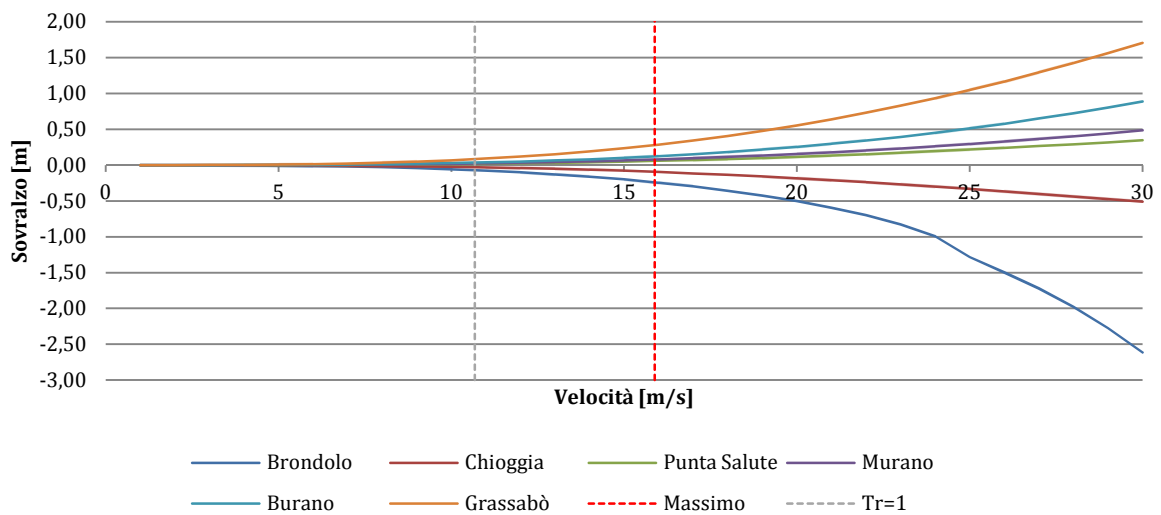
Sovralzi per direzione del vento di 165°



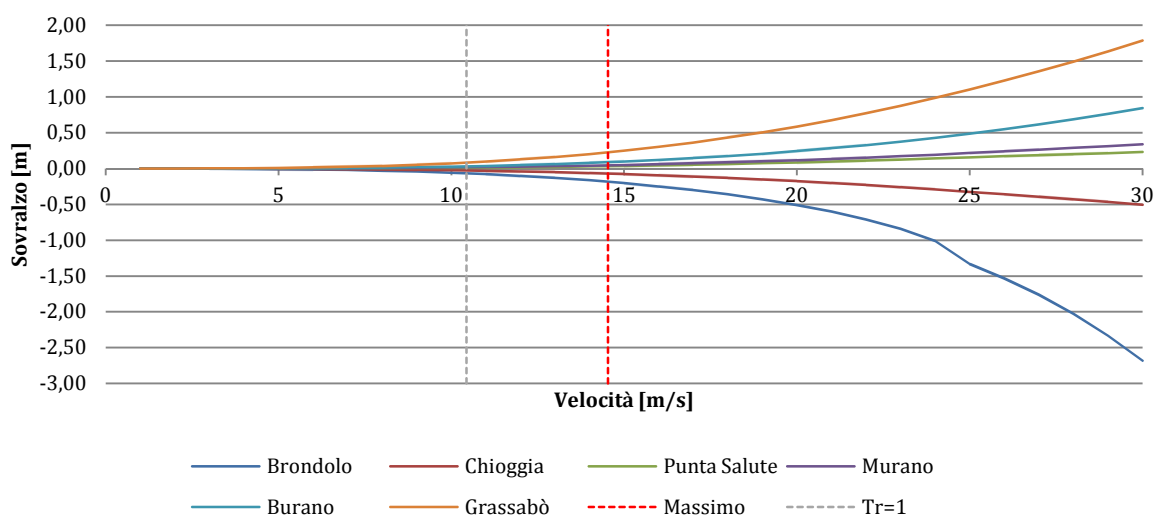
Sovralzi per direzione del vento di 180°



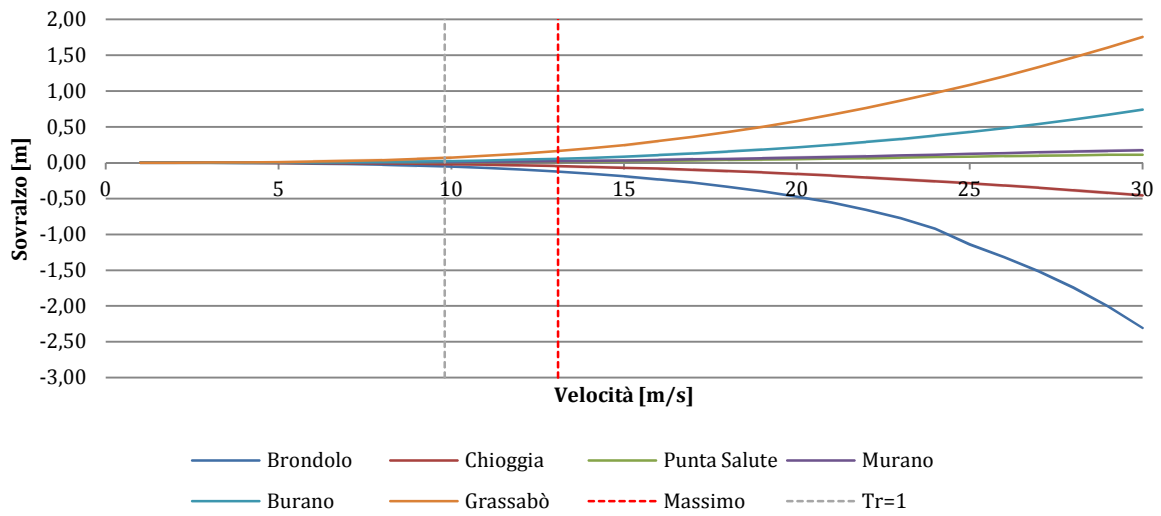
Sovralzi per direzione del vento di 195°



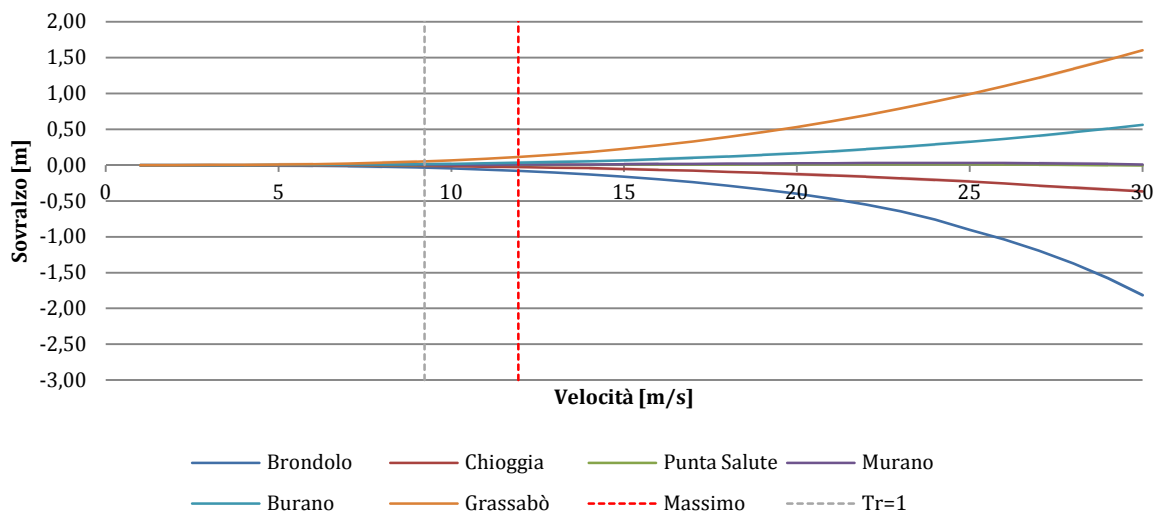
Sovralzi per direzione del vento di 210°



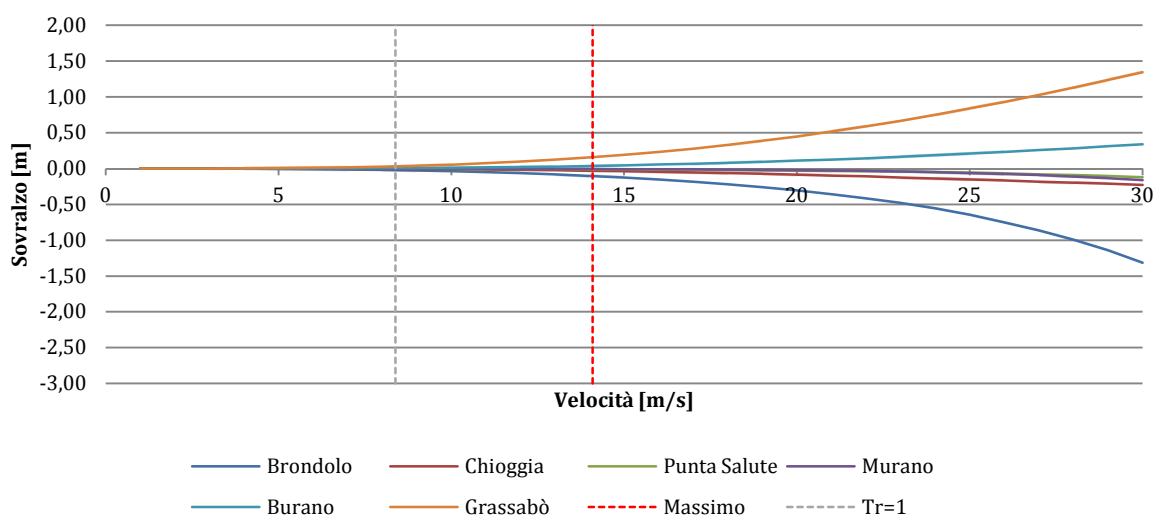
Sovralzi per direzione del vento di 225°



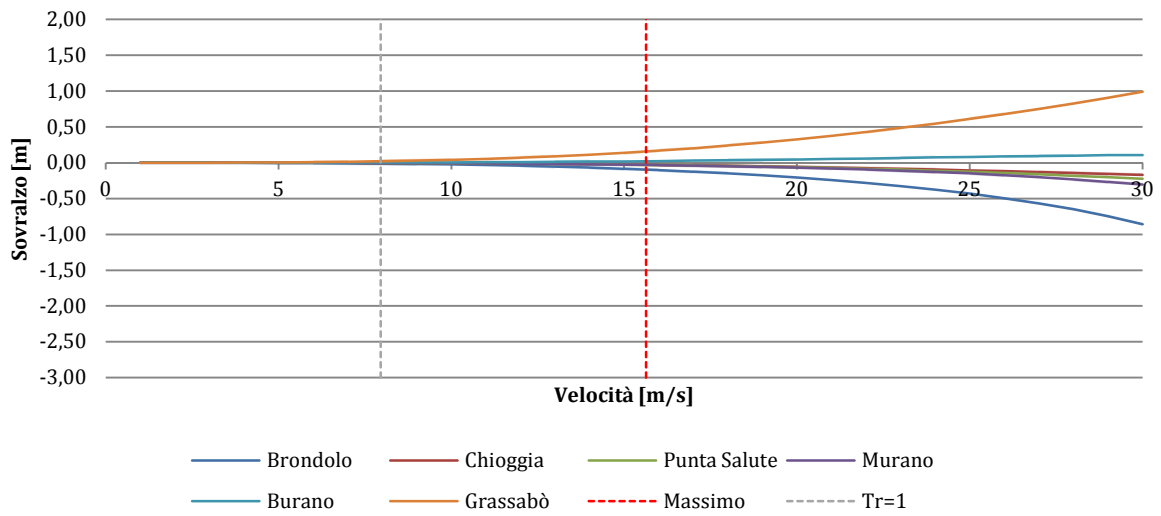
Sovralzi per direzione del vento di 240°



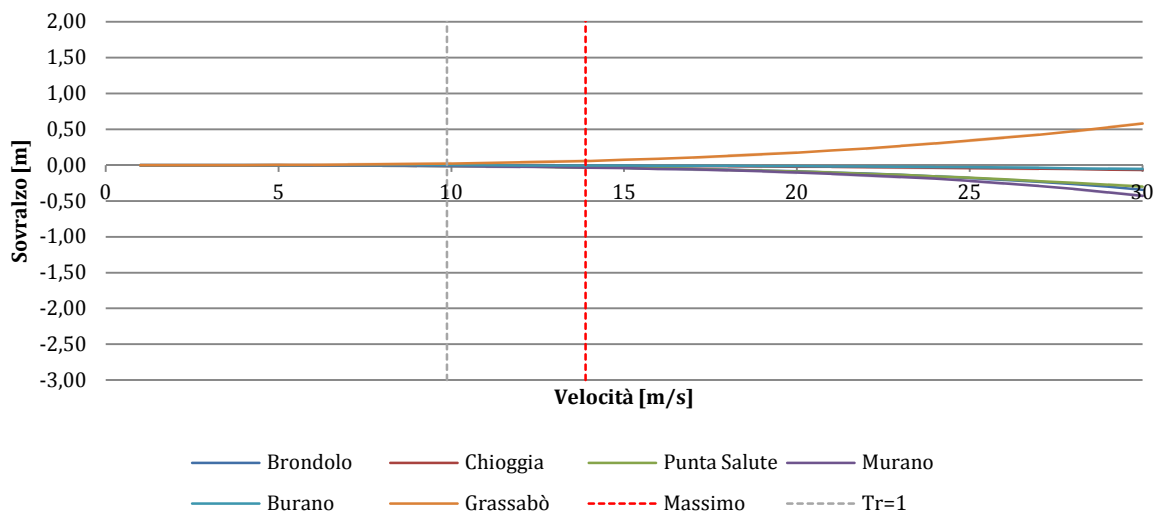
Sovralzi per direzione del vento di 255°



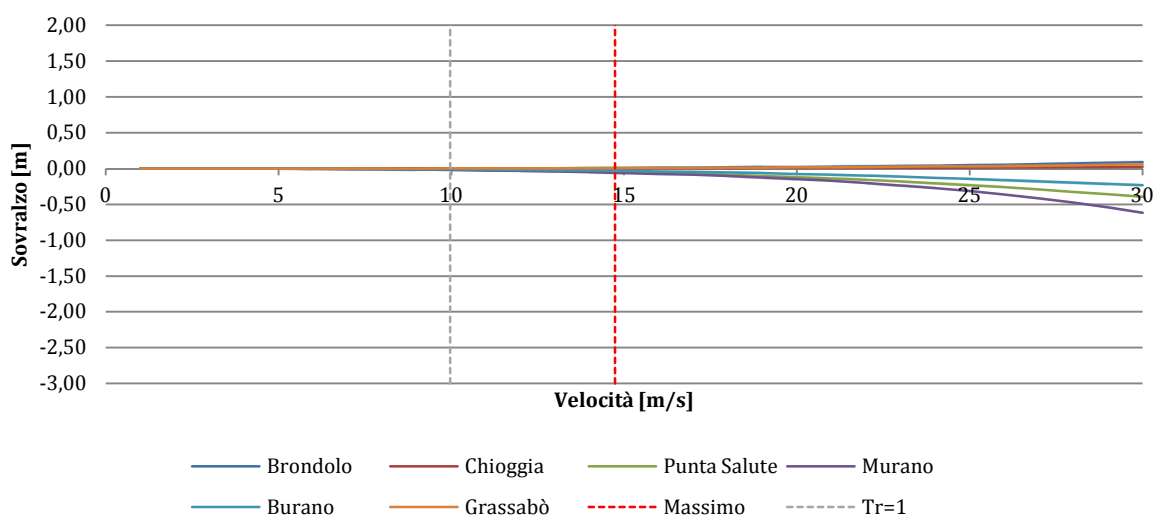
Sovralzi per direzione del vento di 270°



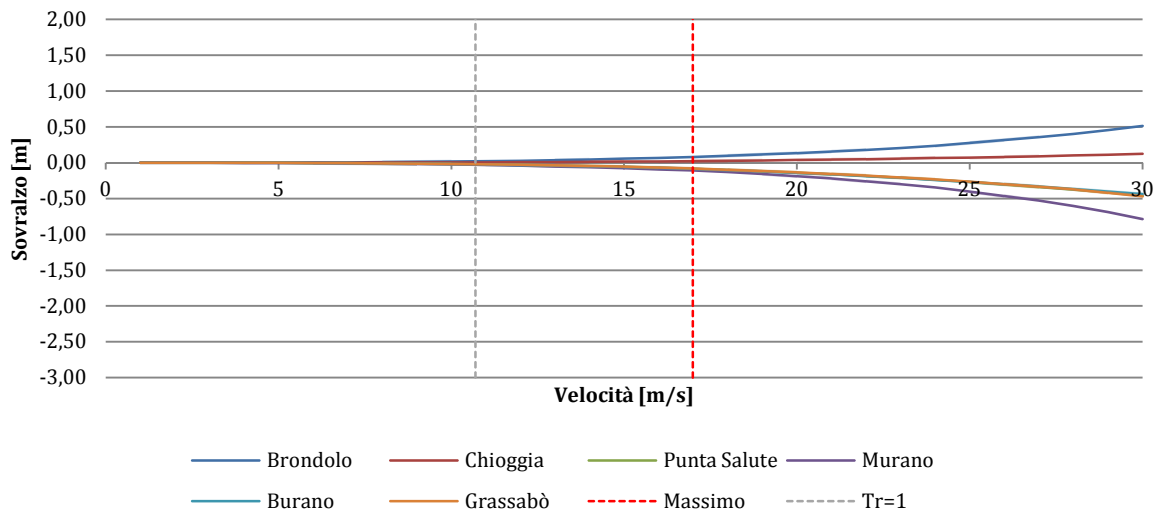
Sovralzi per direzione del vento di 285°



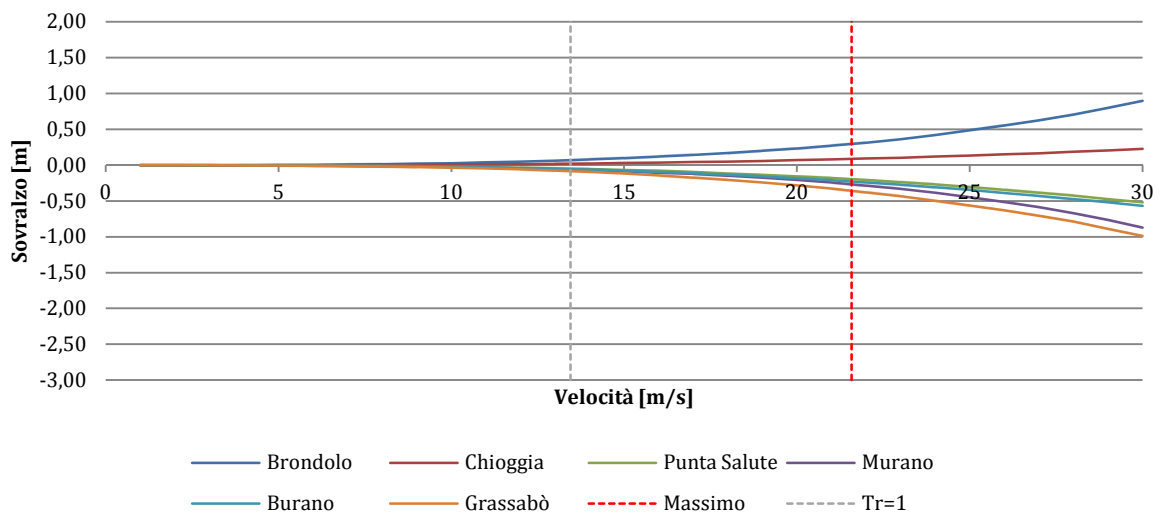
Sovralzi per direzione del vento di 300°



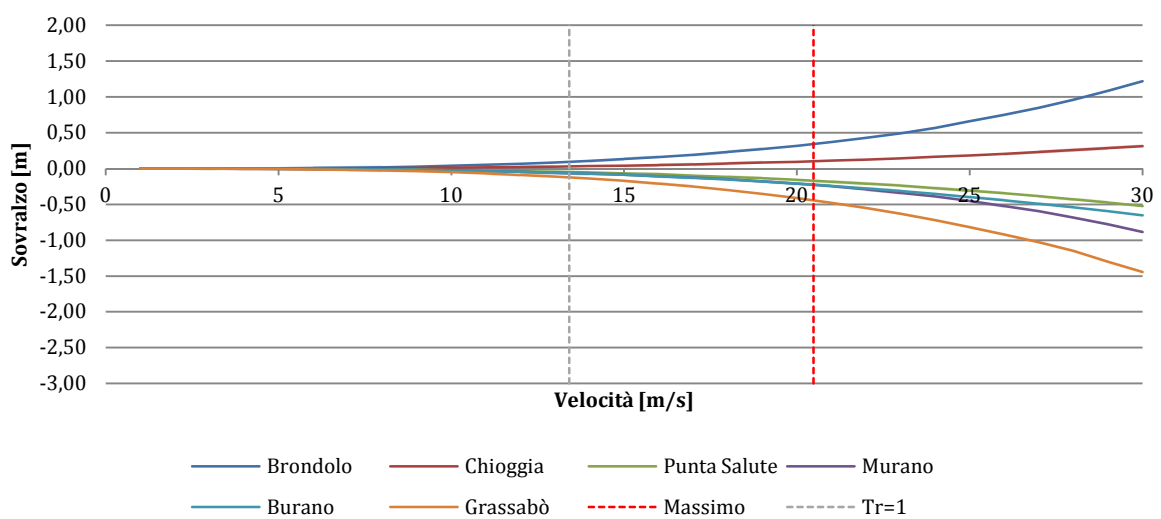
Sovralzi per direzione del vento di 315°



Sovralzi per direzione del vento di 330°



Sovralzi per direzione del vento di 345°



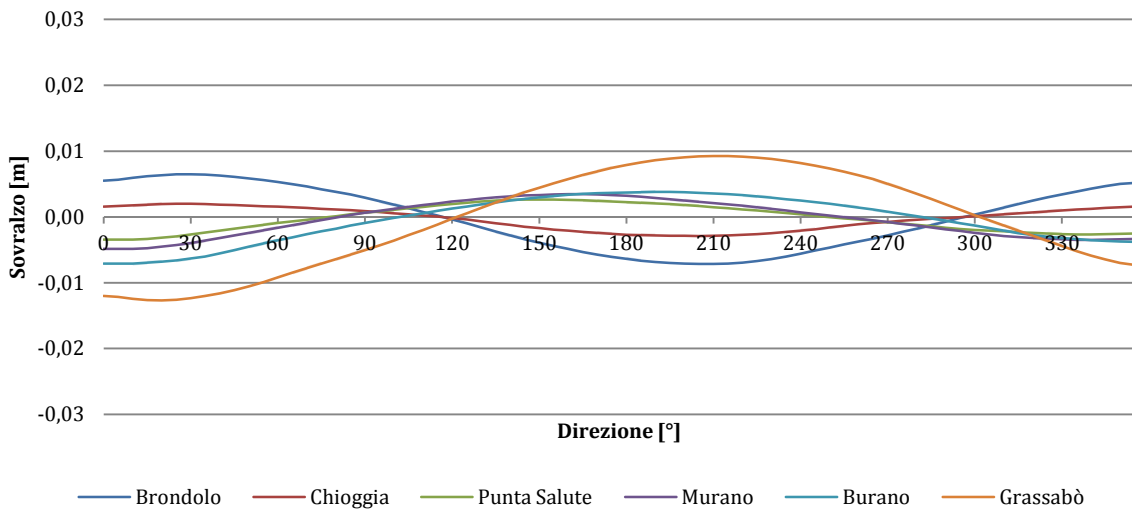
Per le stazioni "estreme", cioè Brondolo e Grassabò, si notano due comportamenti agli antipodi al variare delle condizioni del vento. Se la direzione in cui spira è tra il Nord e l'Est allora a Brondolo si verificano i sovralti massimi, mentre a Grassabò si registra una sottoelevazione. È la situazione che si manifesta nel caso della bora o tramontana. Nel caso in cui il vento spiri tra Sud-Est e Sud-Ovest, quindi riconducibile allo scirocco e al libeccio, si evidenzia la situazione opposta, che vede a Grassabò una sopraelevazione massima, mentre a Brondolo una sottoelevazione.

Per le altre stazioni si ha un comportamento intermedio che sarà funzione della posizione delle stesse. In linea generale si osserva un andamento dei dislivelli a Chioggia simile a quello di Brondolo mentre Punta Salute, Murano e Burano seguono invece il comportamento di Grassabò.

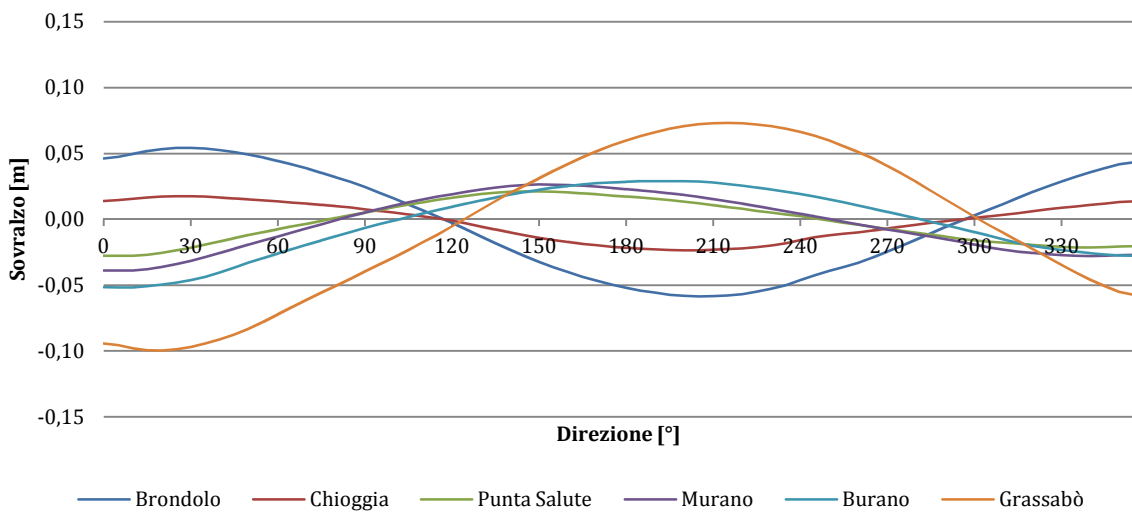
Un'ulteriore significativa rappresentazione dei risultati conseguiti si ottiene fissando l'intensità e facendo variare la direzione del vento. Anche in questo caso il dislivello di una determinata stazione sarà indicato in ordinata, scegliendo una direzione dai cui soffia il vento, in condizioni di paratoie al fondo. Il passo scelto è di 5 m/s e per necessità grafiche sono state scelte delle scale diverse, in maniera da rendere leggibile ogni singolo pannello. Si può notare come infatti le oscillazioni nel primo caso siano contenute entro i 2 centimetri, mentre aumentando la velocità si arrivi a quasi 3 metri.

Dalle curve tracciate si nota come per ogni stazione gli andamenti dei dislivelli siano omotetici tra di essi al variare della velocità. Questa serie di grafici è complementare a quella vista in precedenza, in quanto entrambe ricavabili dalla stessa tabella.

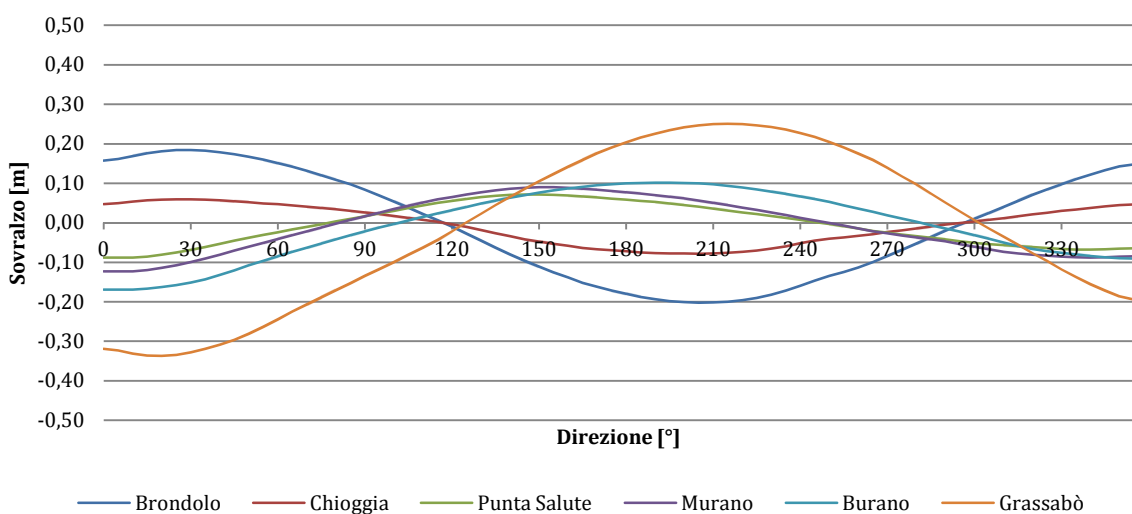
Sovralzi per vento a 5 m/s



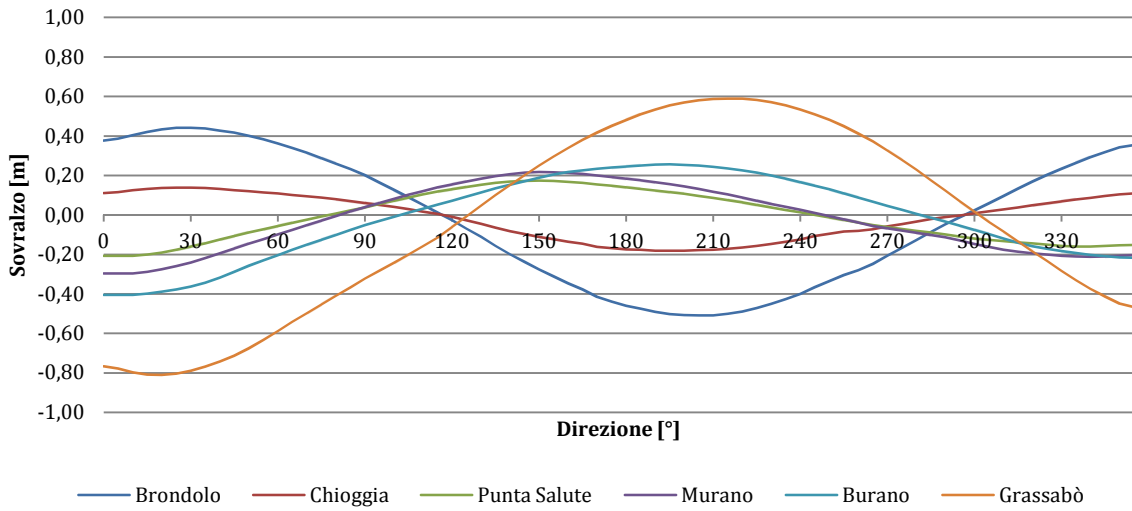
Sovralzi per vento a 10 m/s



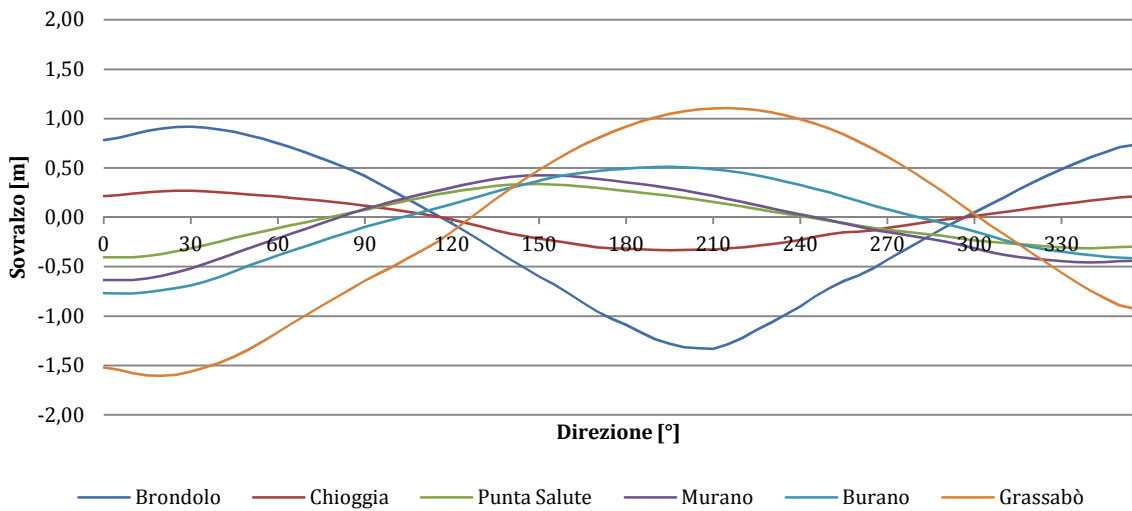
Sovralzi per vento a 15 m/s



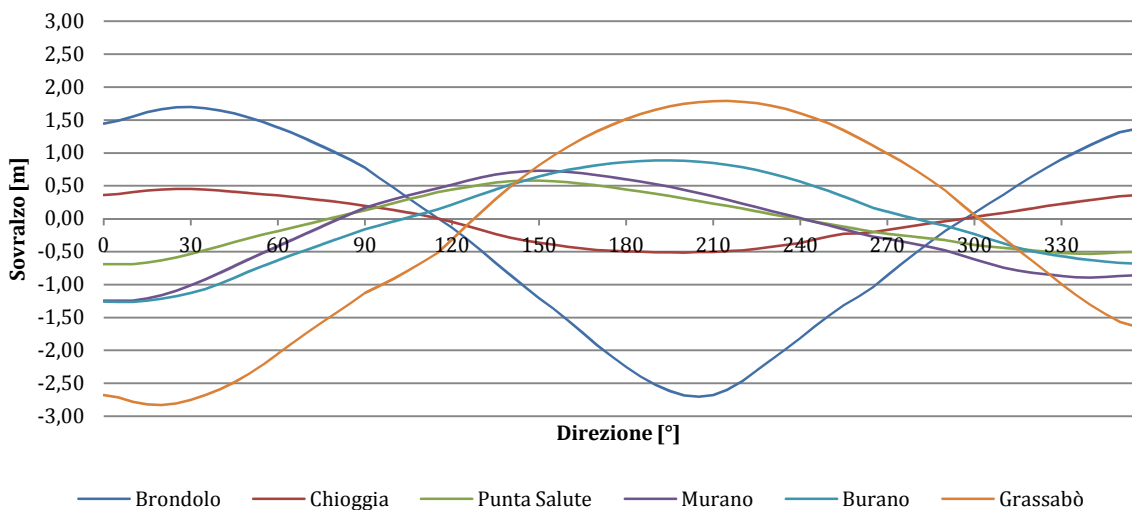
Sovralzi per vento a 20 m/s



Sovralzi per vento a 25 m/s



Sovralzi per vento a 30 m/s

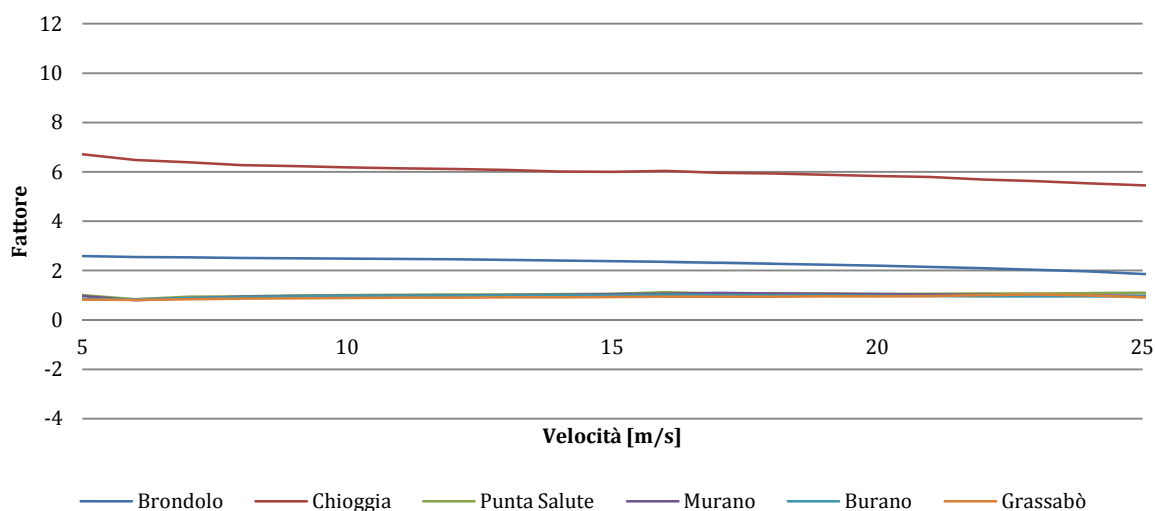


4.3 Confronti tra bocche aperte e bocche chiuse

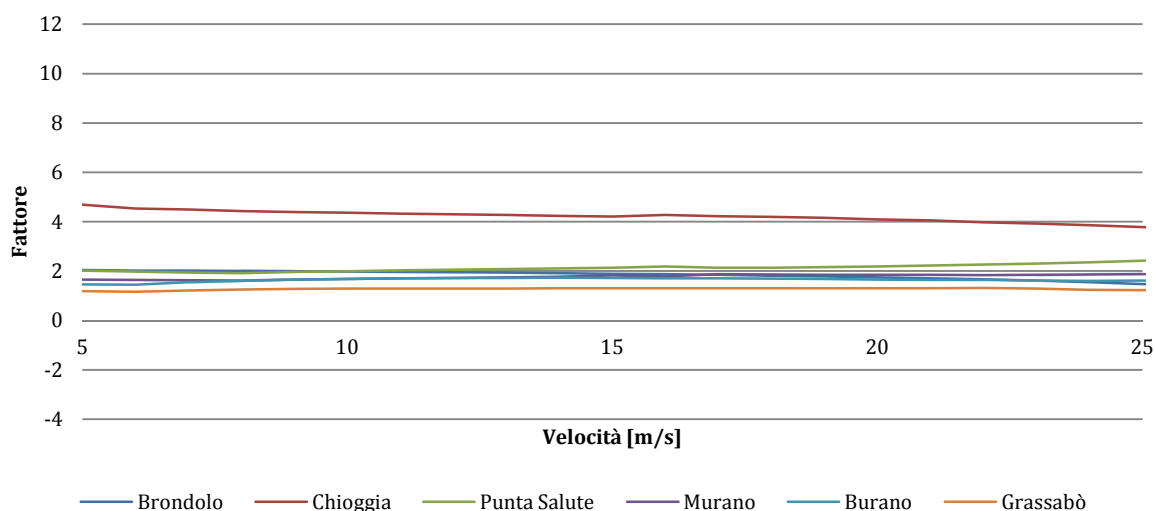
Analogamente alla situazione che vede le bocche di porto aperte, ossia con le paratoie appoggiate al fondale, si è indagata anche la situazione che considera le bocche chiuse. È interessante individuare le rapporti che intercorrono tra le due configurazioni nelle medesime condizioni di vento, per determinare quanto la chiusura della laguna influisca sull'entità del dislivello e poter individuare la tempistica ideale per le operazioni di manovra delle paratoie. Sono state utilizzate due tipologie di confronto: una prima serie che considera il rapporto tra il dislivello a bocche chiuse e quello a bocche aperte; una seconda che pone in relazione la differenza tra dislivelli a bocche chiuse e a bocche aperte.

Si espongono di seguito i risultati dei rapporti tra dislivelli: la loro entità è espressa da un fattore, il coefficiente moltiplicativo che sussiste tra le due sequenze di risultati. Sono stati scelti un passo di 45° e un campo di velocità del vento da 5 a 25 m/s:

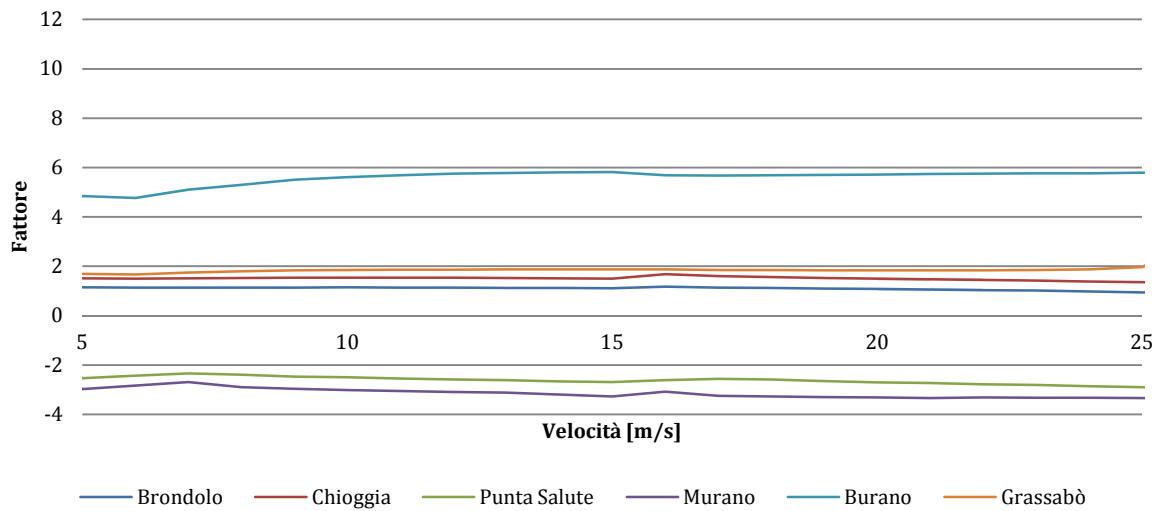
Rapporto tra sovralzi per vento in direzione 0°



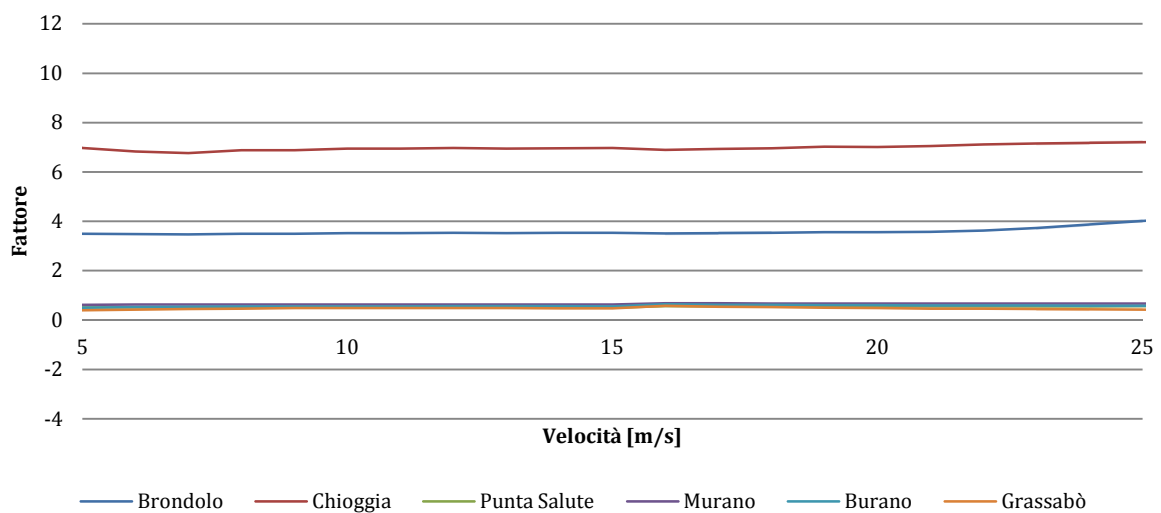
Rapporto tra sovralzi per vento in direzione 45°



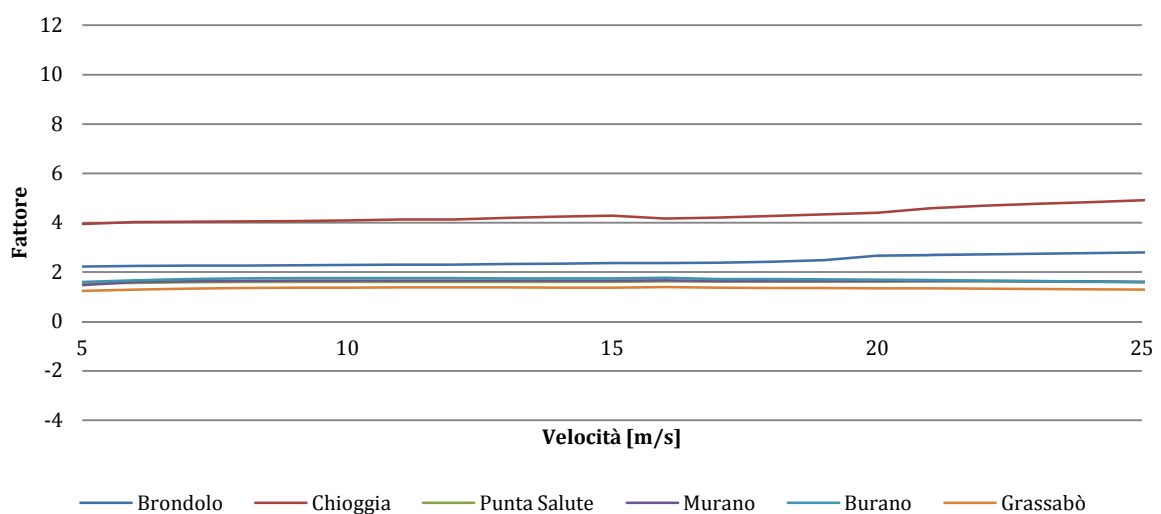
Rapporto tra sovralti per vento in direzione 90°



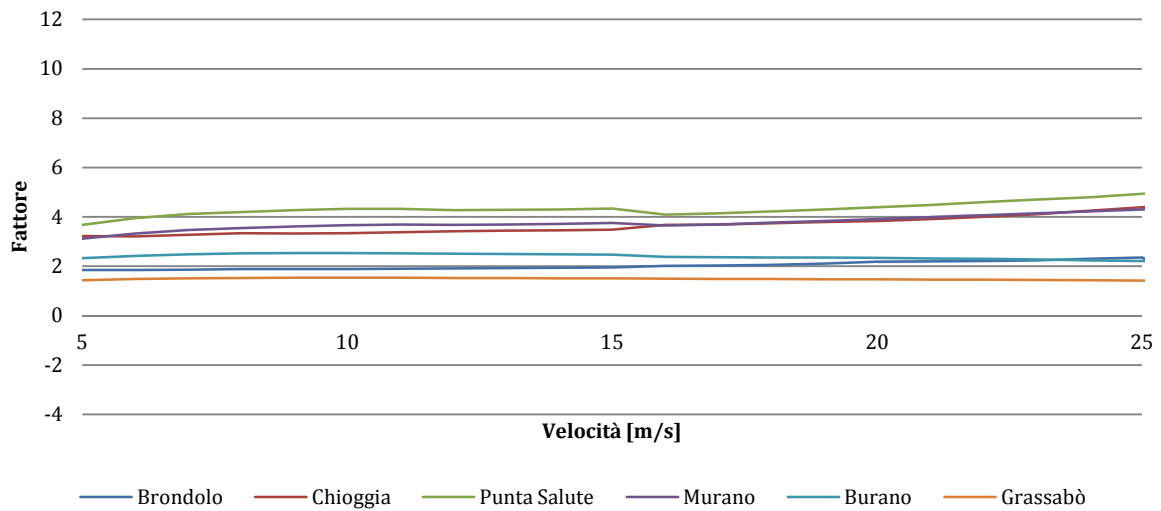
Rapporto tra sovralti per vento in direzione 135°



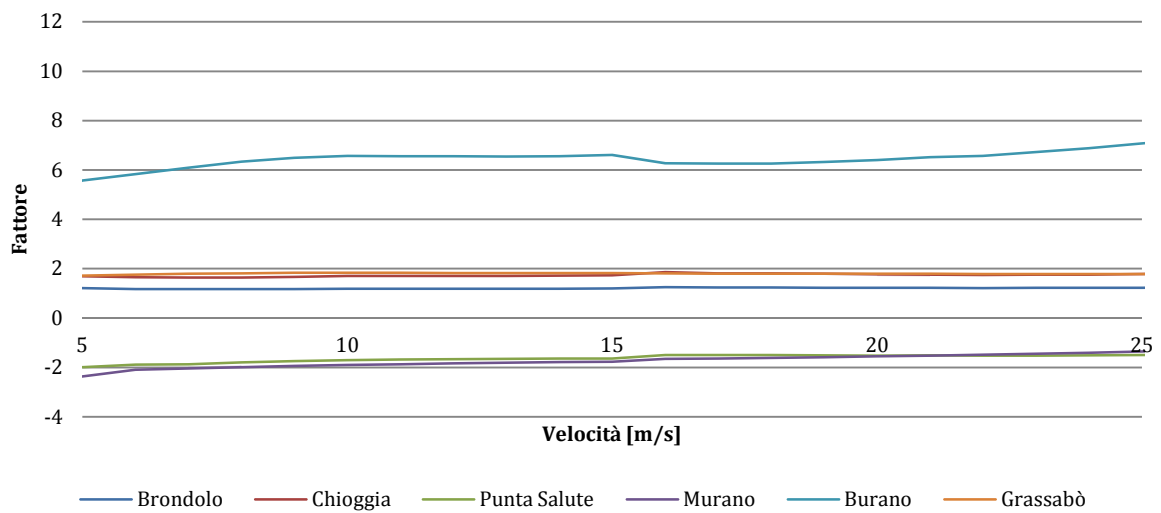
Rapporto tra sovralti per vento in direzione 180°



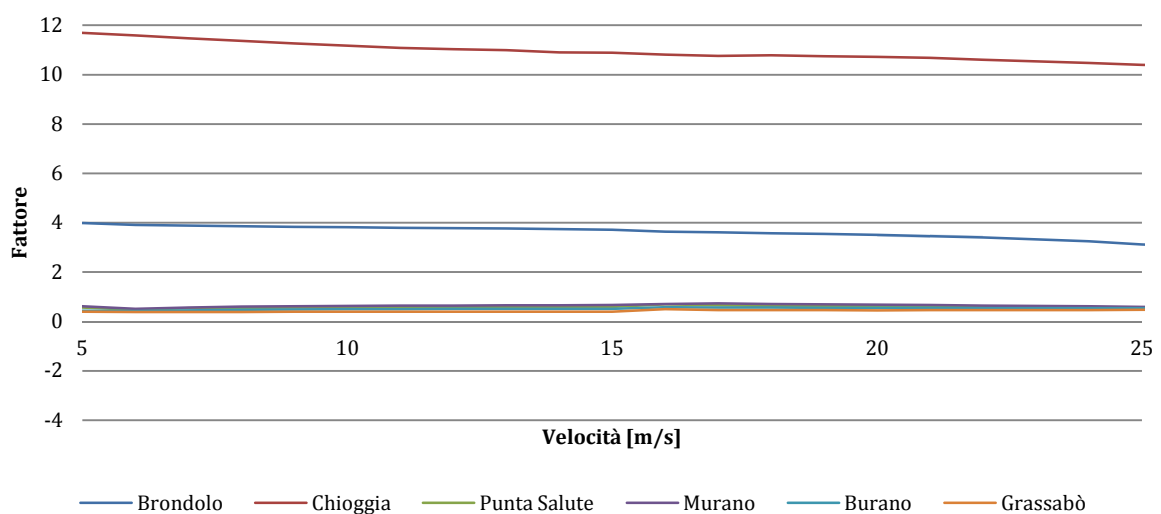
Rapporto tra sovralzi per vento in direzione 225°



Rapporto tra sovralzi per vento in direzione 270°



Rapporto tra sovralzi per vento in direzione 315°

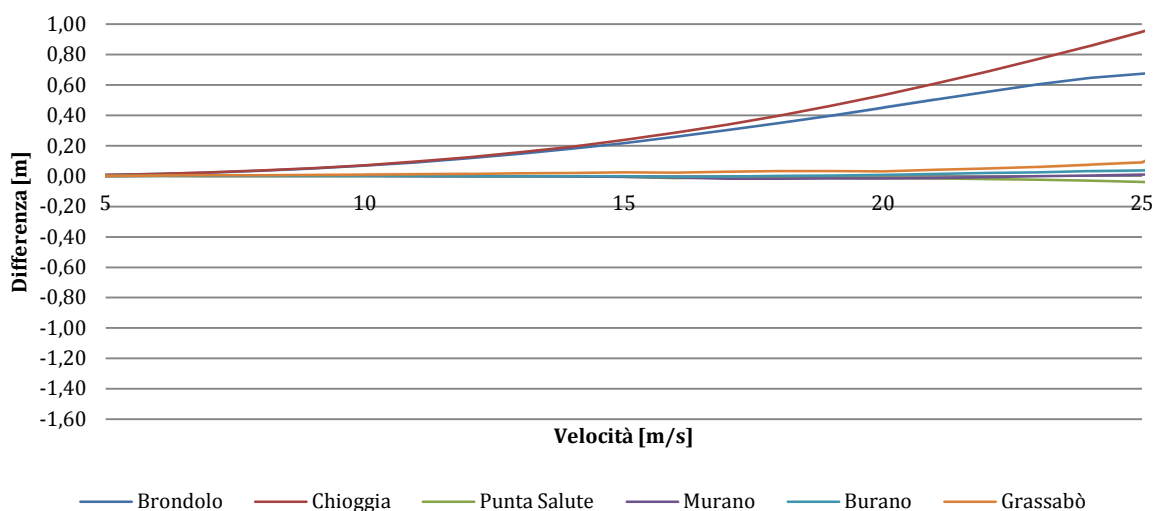


Si può notare che ogni stazione di assesta su un diverso valore del fattore, a sua volta diverso per ogni direzione del vento.

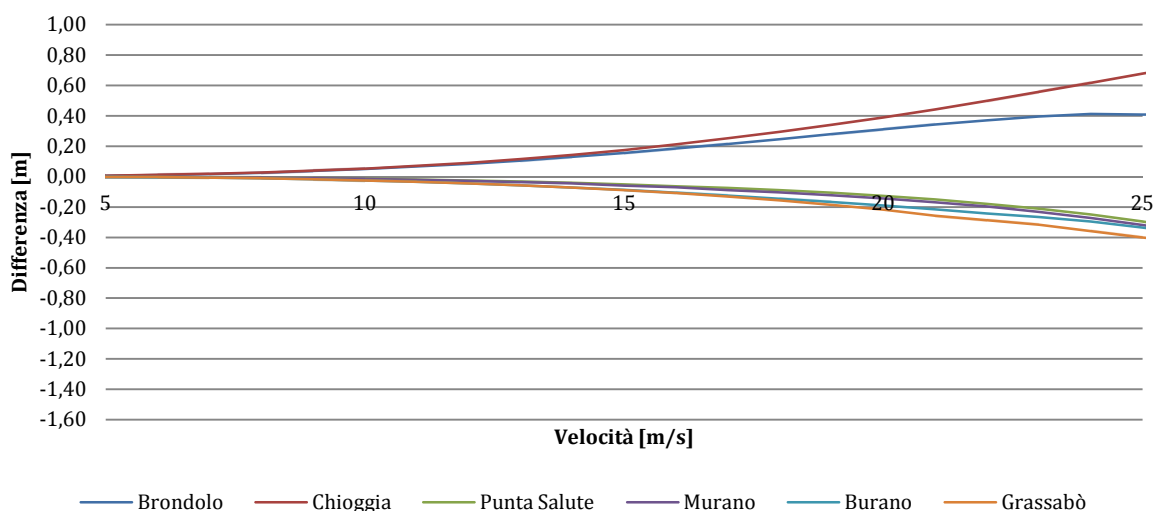
Nei grafici che seguono vengono presentate le differenze tra dislivelli, ove sono stati scelti un passo di 45° e una campo di indagine sull'intensità del vento da 5 a 25 m/s.

In questo caso si notano andamenti crescenti (o decrescenti) della differenza di dislivello all'aumentare della velocità: è un comportamento prevedibile in quanto le simulazioni portano ad un naturale incremento del dislivello nel caso della simulazione a bocche chiuse. Esse infatti presentano una reazione "amplificata" rispetto al caso della laguna aperta e quindi valori maggiori (o minori).

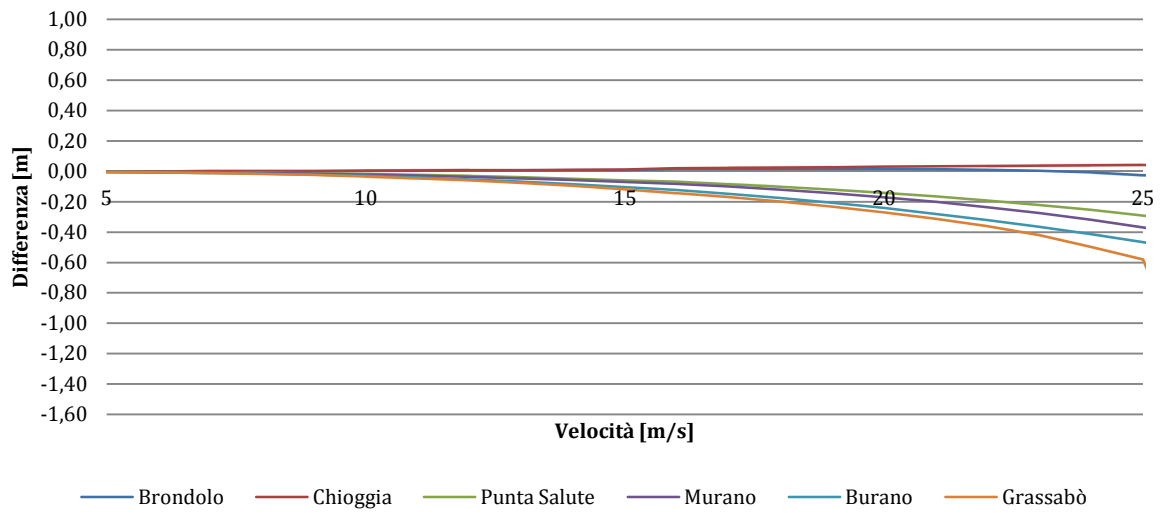
Differenza tra sovralti per vento in direzione 0°



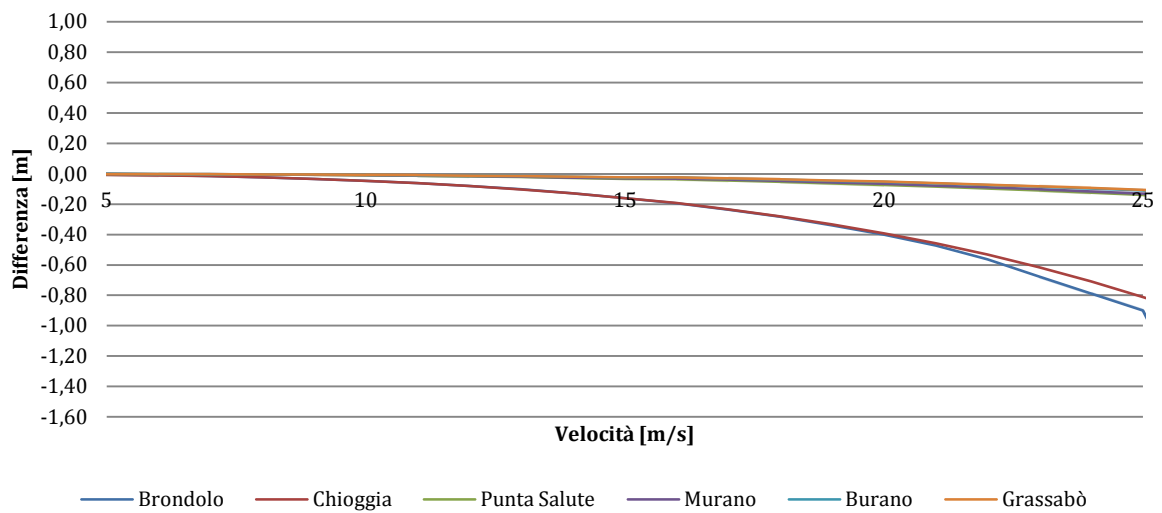
Differenza tra sovralti per vento in direzione 45°



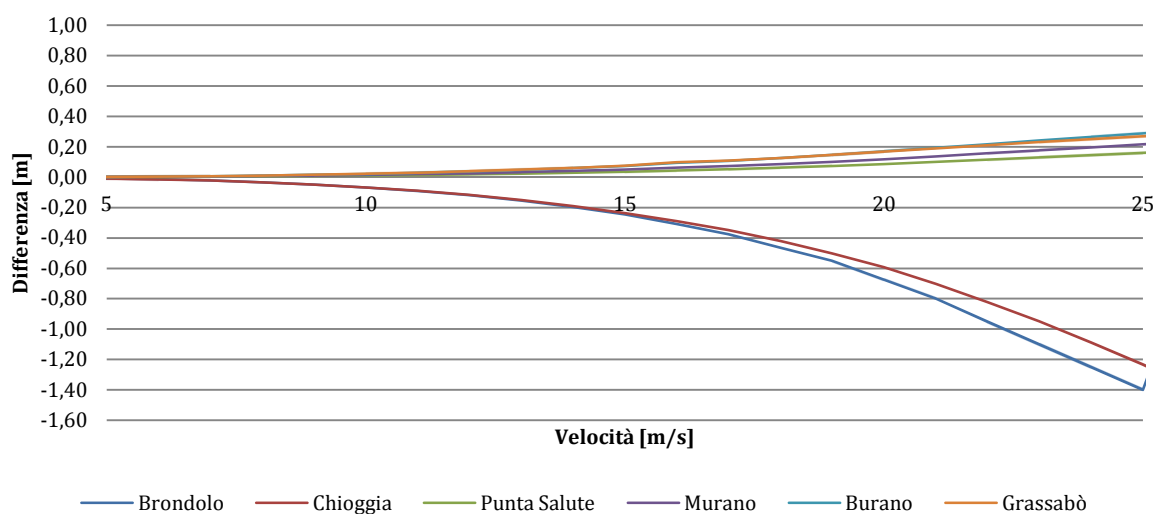
Differenza tra sovralti per vento in direzione 90°



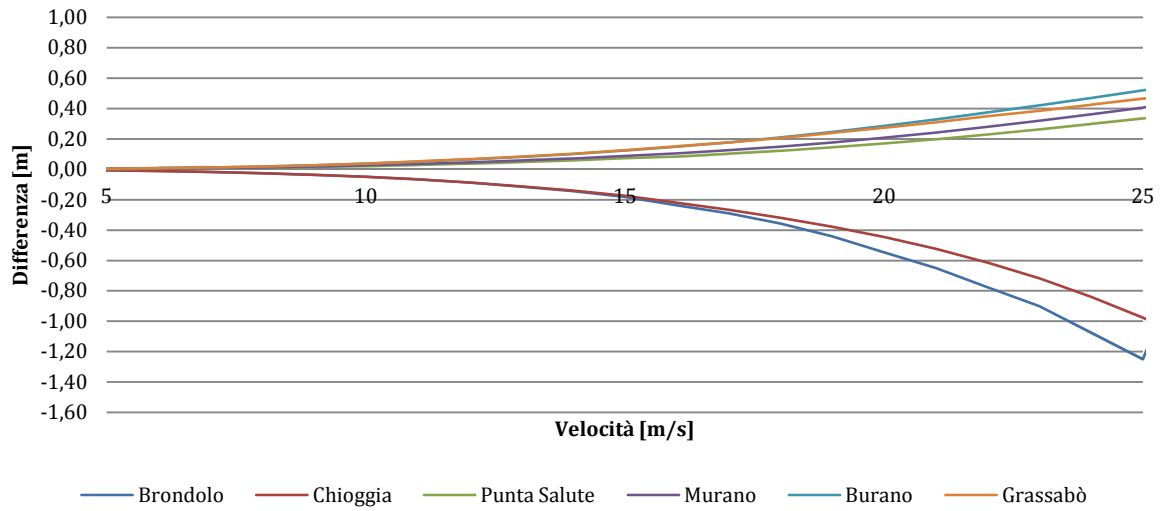
Differenza tra sovralti per vento in direzione 135°



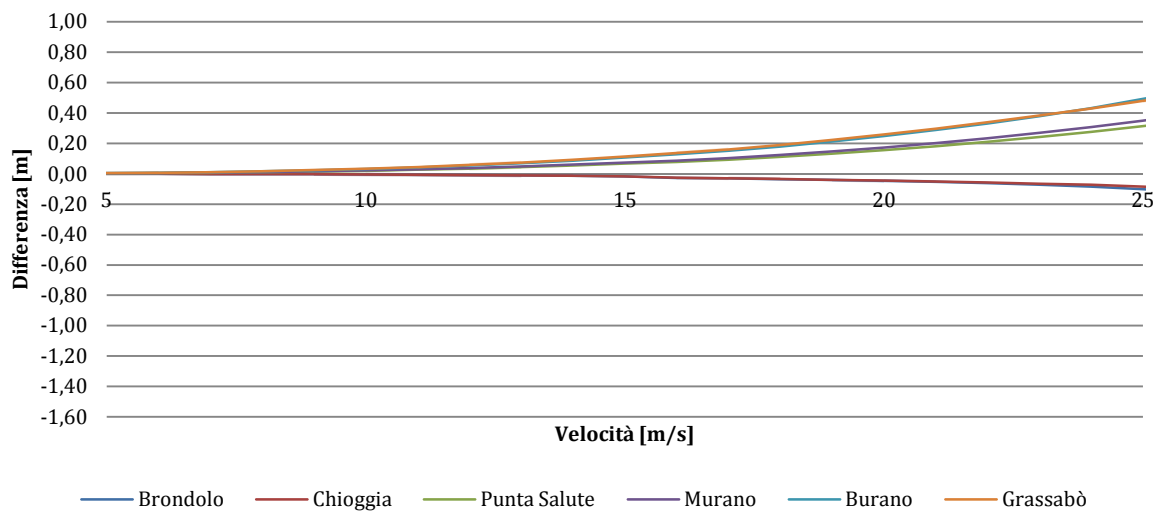
Differenza tra sovralti per vento in direzione 180°



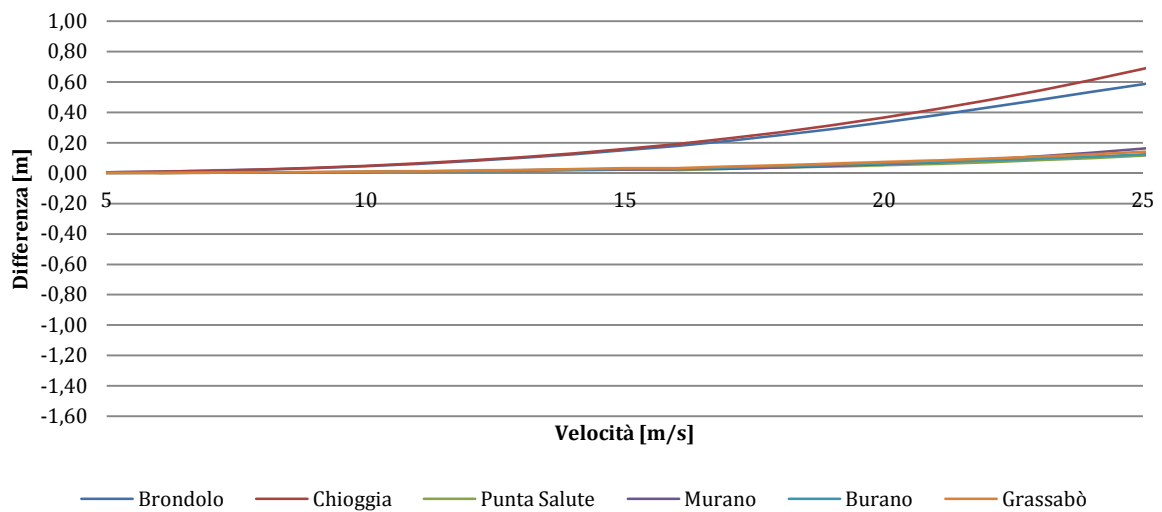
Differenza tra sovralti per vento in direzione 225°



Differenza tra sovralti per vento in direzione 270°



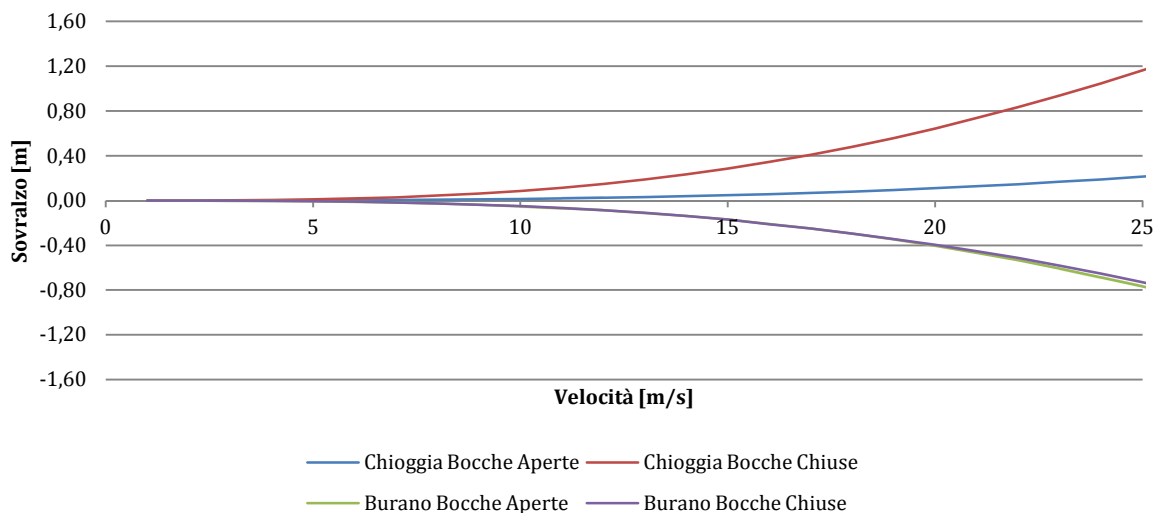
Differenza tra sovralti per vento in direzione 315°



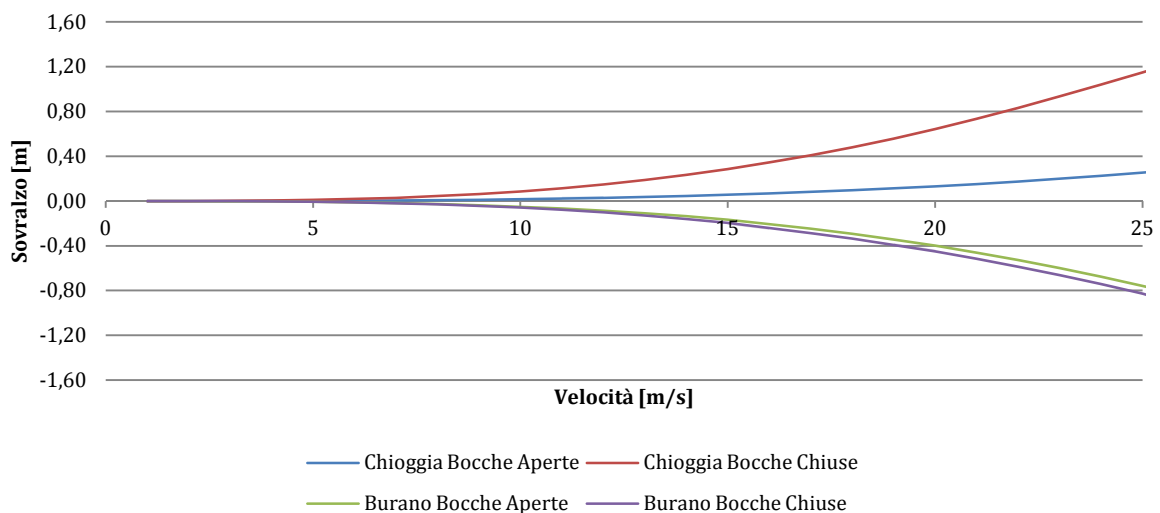
L'esito più importante che si evince da questi risultati è come tali differenze si concentrino nella zona compresa tra le bocche di Lido e di Chioggia, che risulta essere la zona in cui viene meno la circolazione secondaria indotta dal vento, la quale, a bocche aperte, tende a limitare i dislivelli.

La comparazione tra i dislivelli simulati a Burano e Chioggia, nei casi con bocche aperte e bocche chiuse, è un indice di quanto influiscano le caratteristiche del vento sul loro andamento: i due centri abitati assumono comportamenti assai diversi per un vento con le stesse caratteristiche e, eccezion fatta per alcune particolari direzioni, opposti tra loro. In seguito sono riportati i grafici di comparazione dei dislivelli, con passo di 15° per la direzione in cui spira il vento, al variare della velocità:

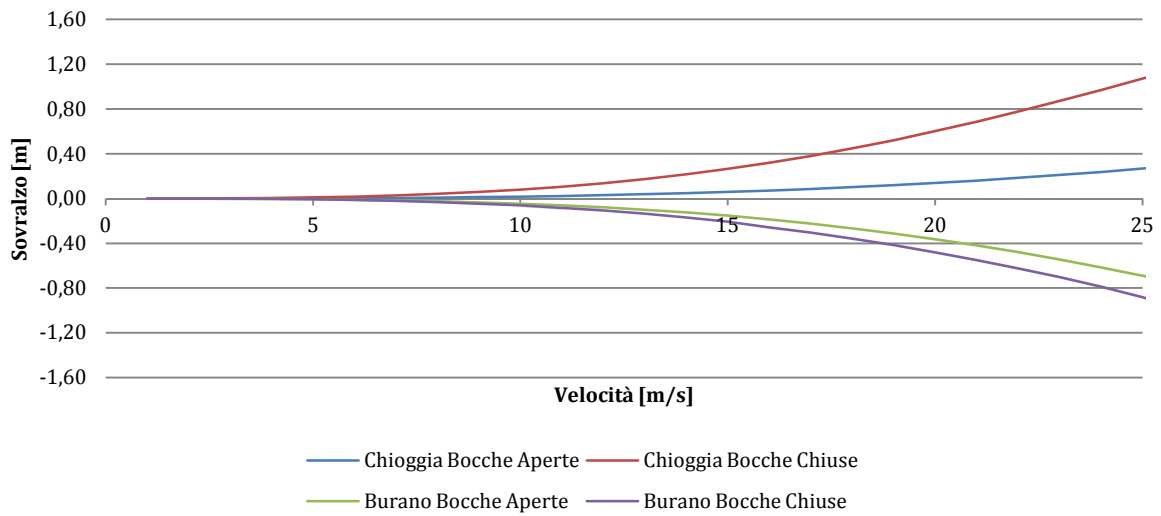
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 0°



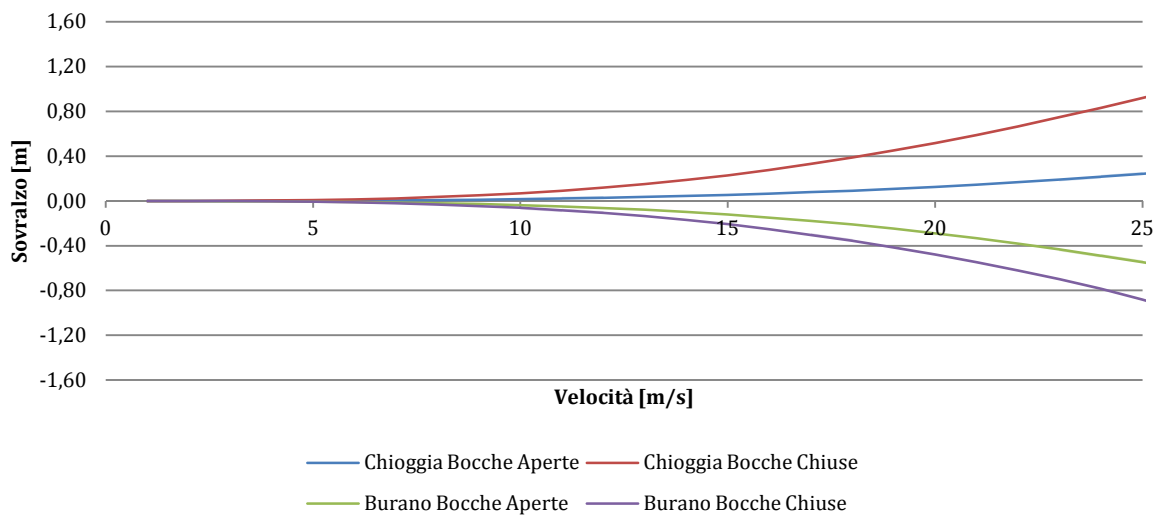
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 15°



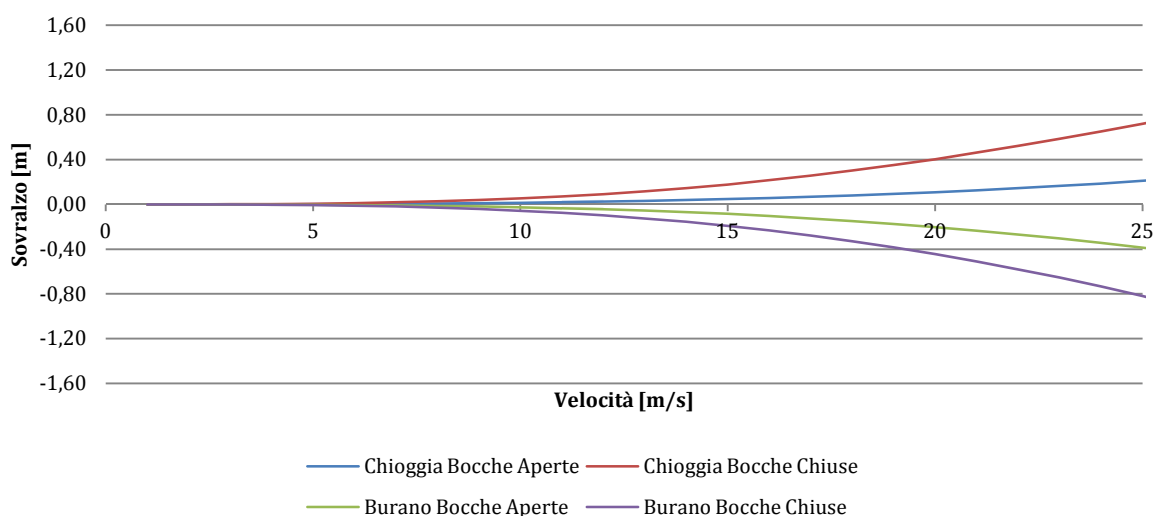
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 30°



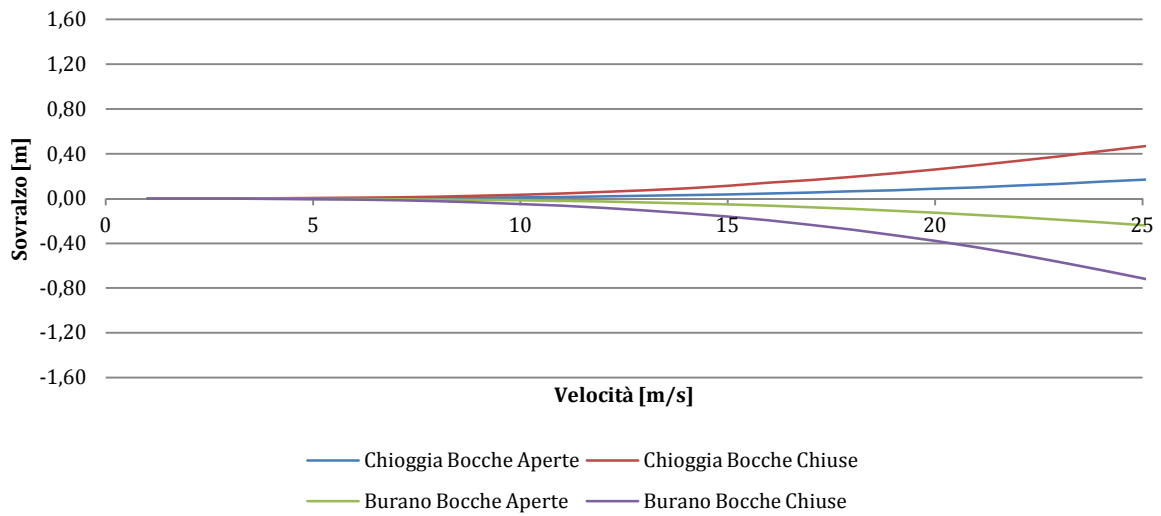
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 45°



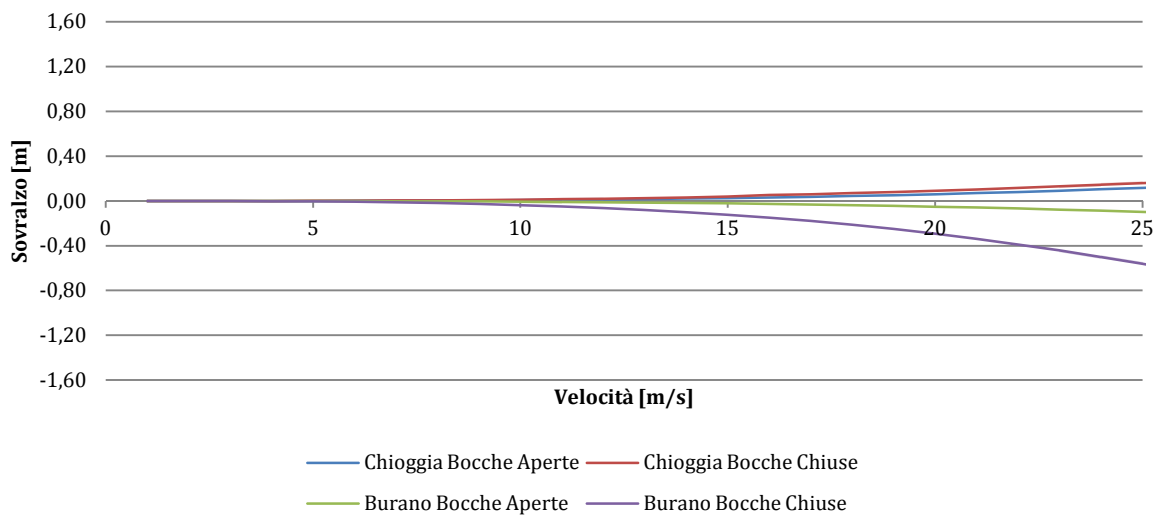
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 60°



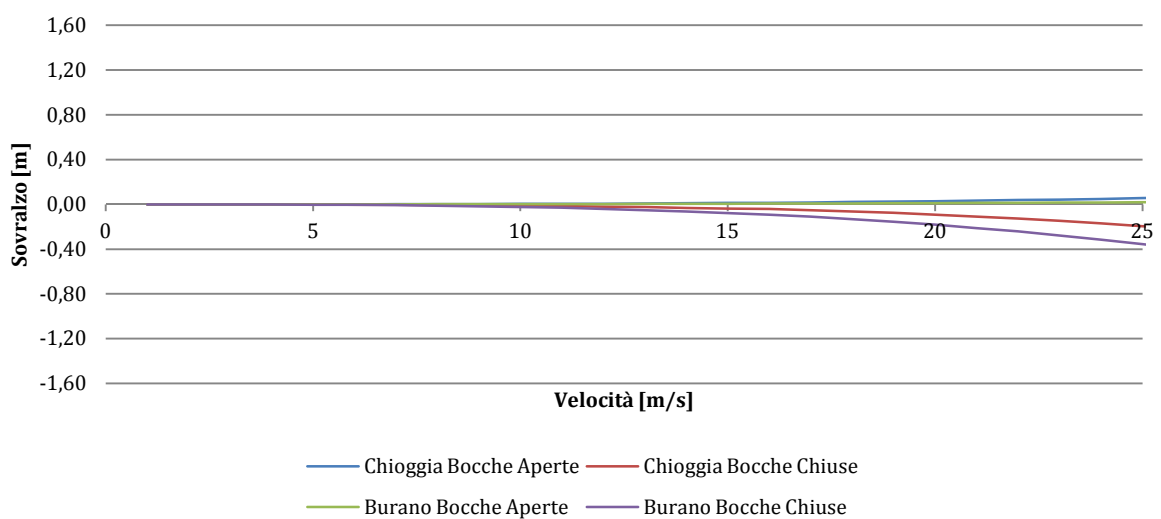
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 75°



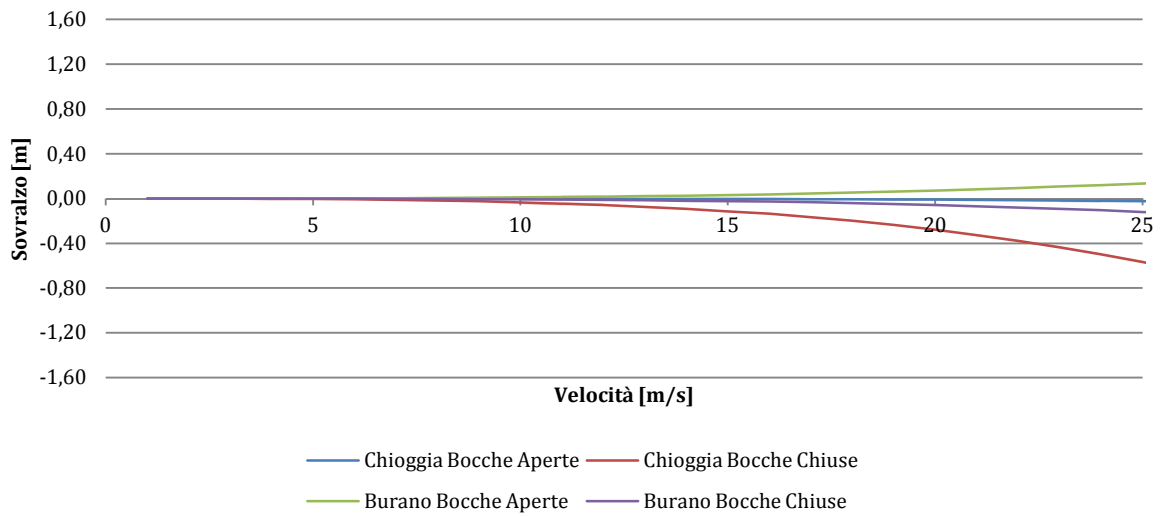
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 90°



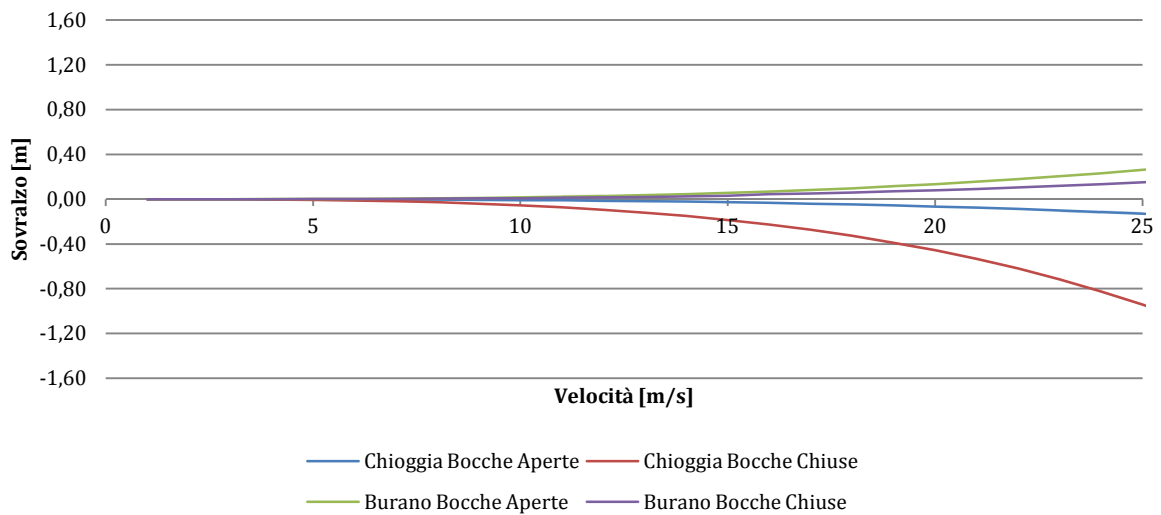
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 105°



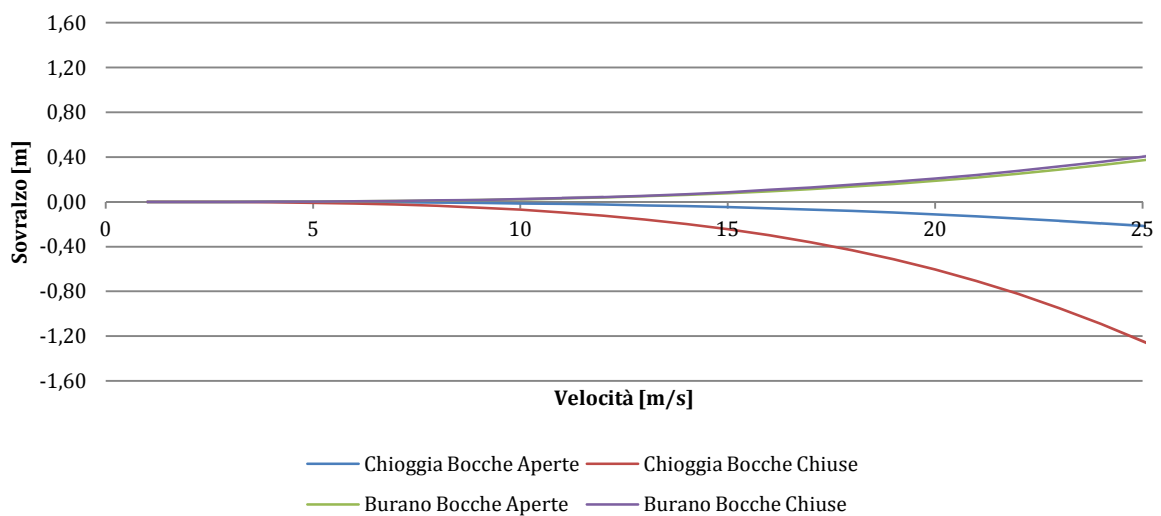
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 120°



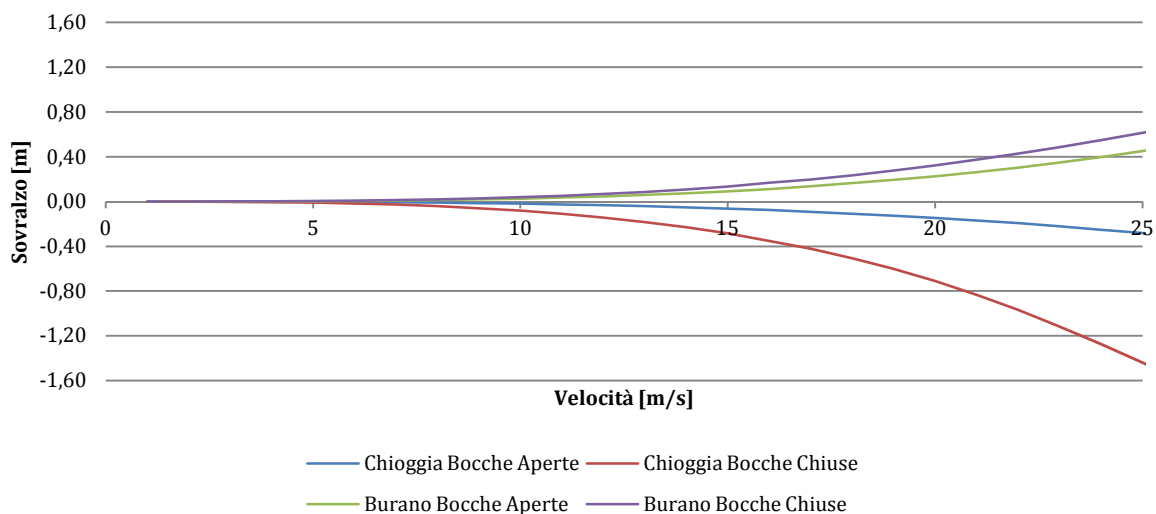
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 135°



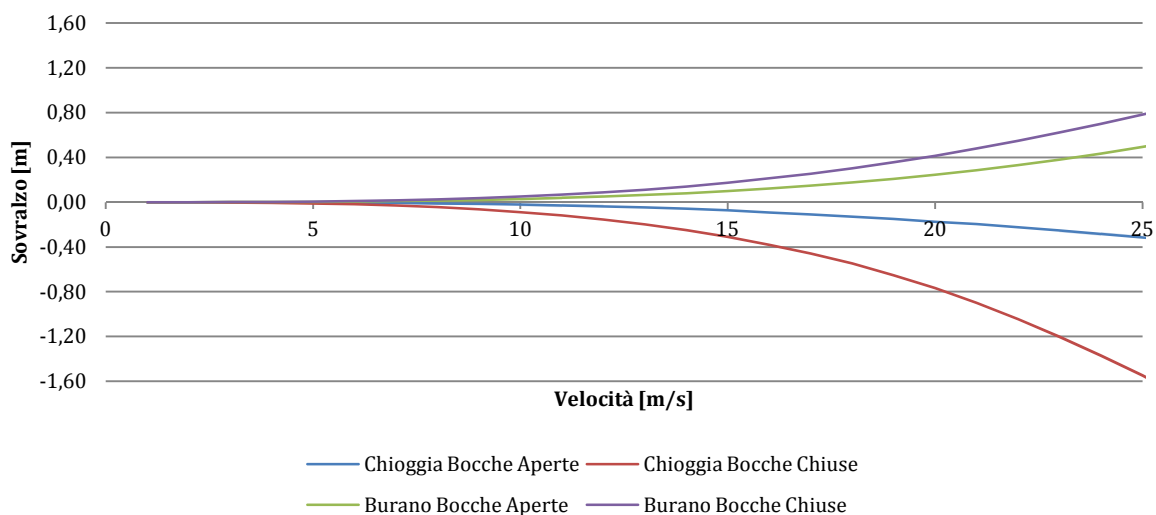
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 150°



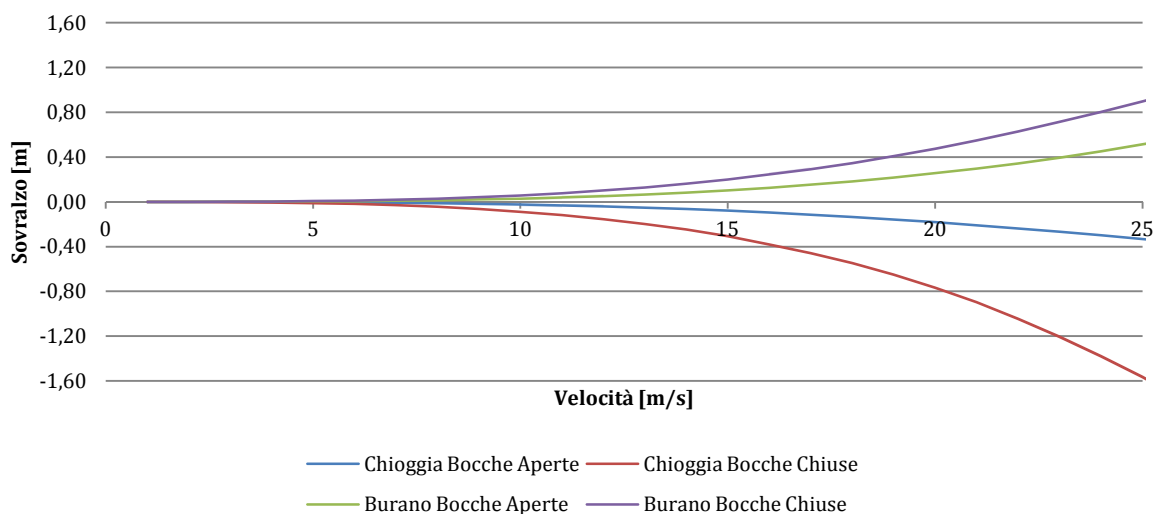
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 165°



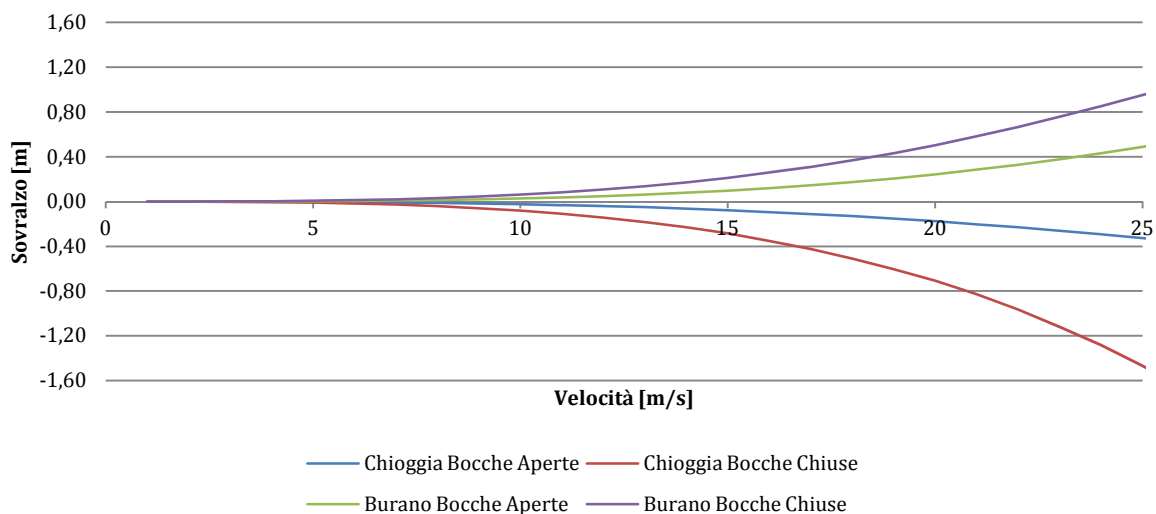
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 180°



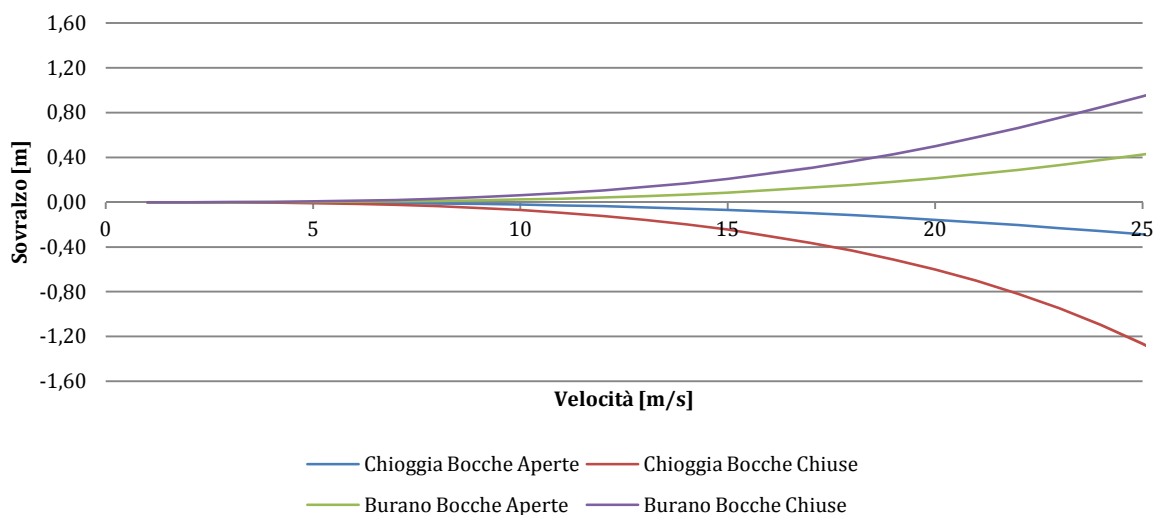
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 195°



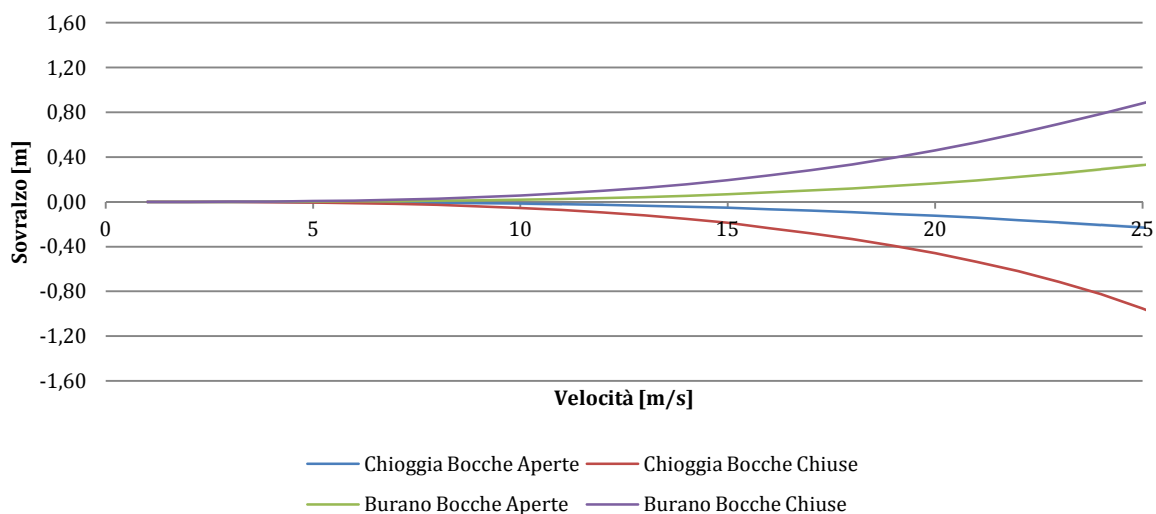
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 210°



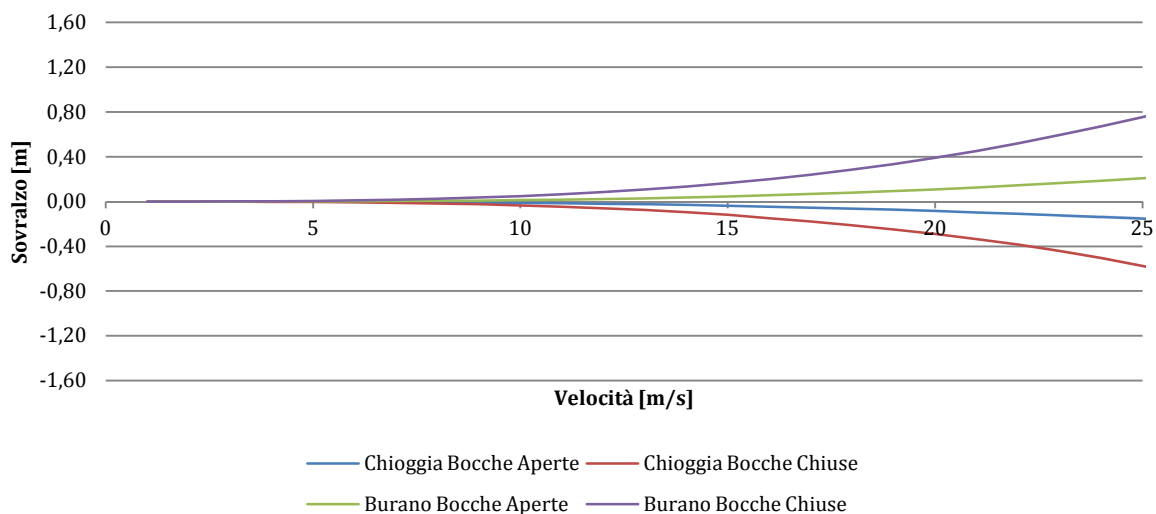
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 225°



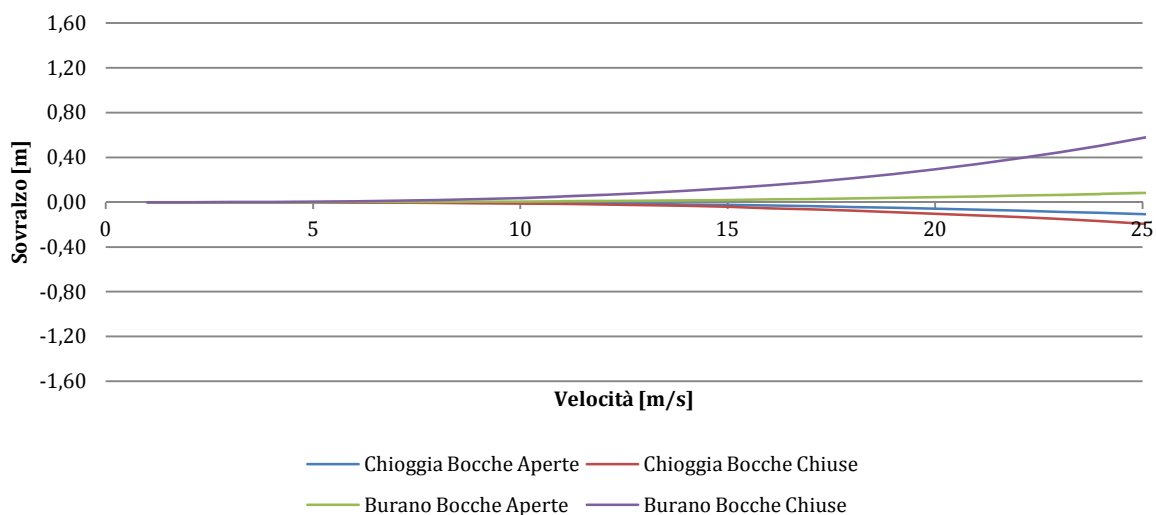
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 240°



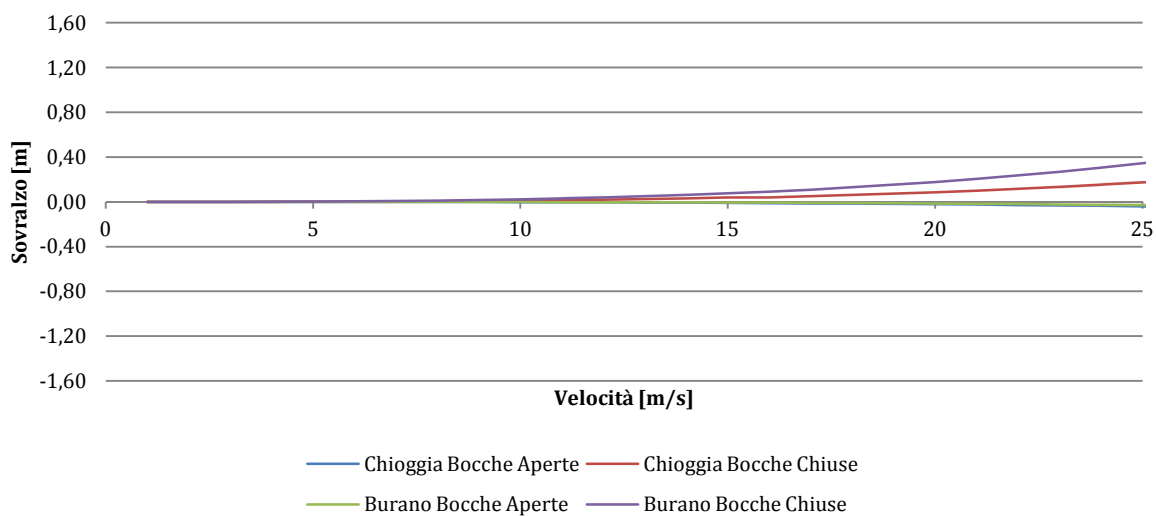
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 255°



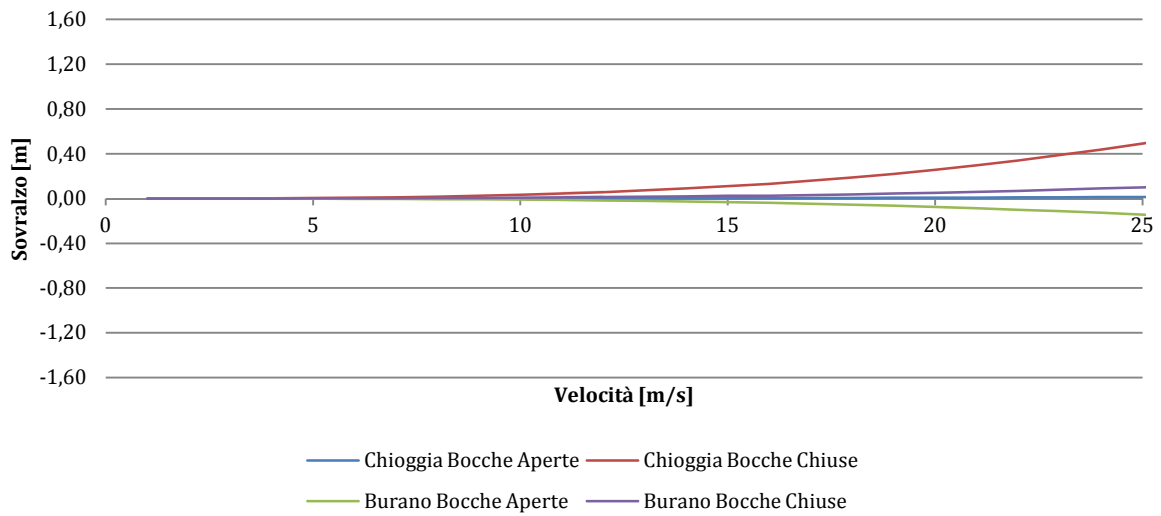
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 270°



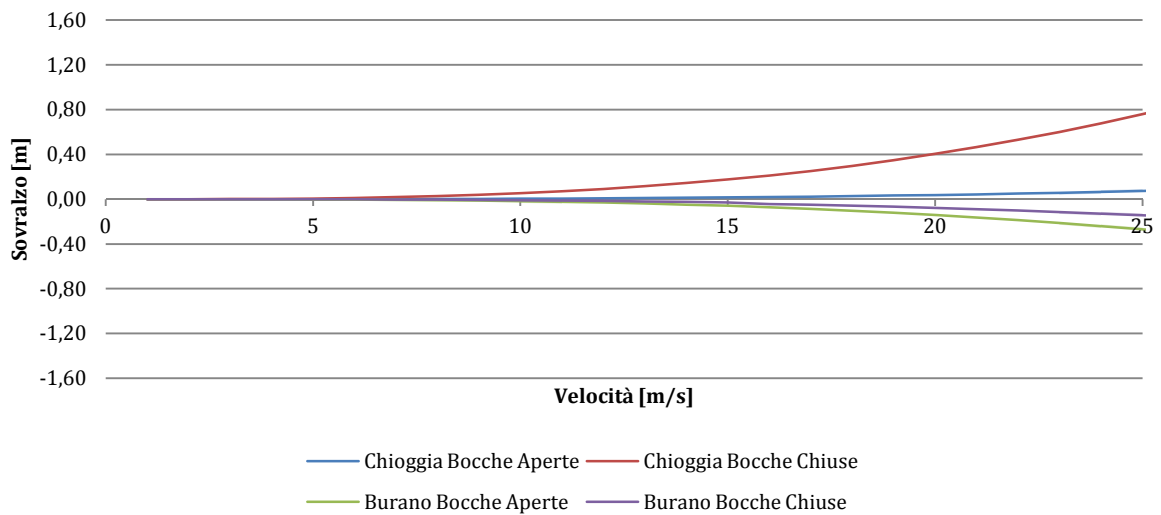
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 285°



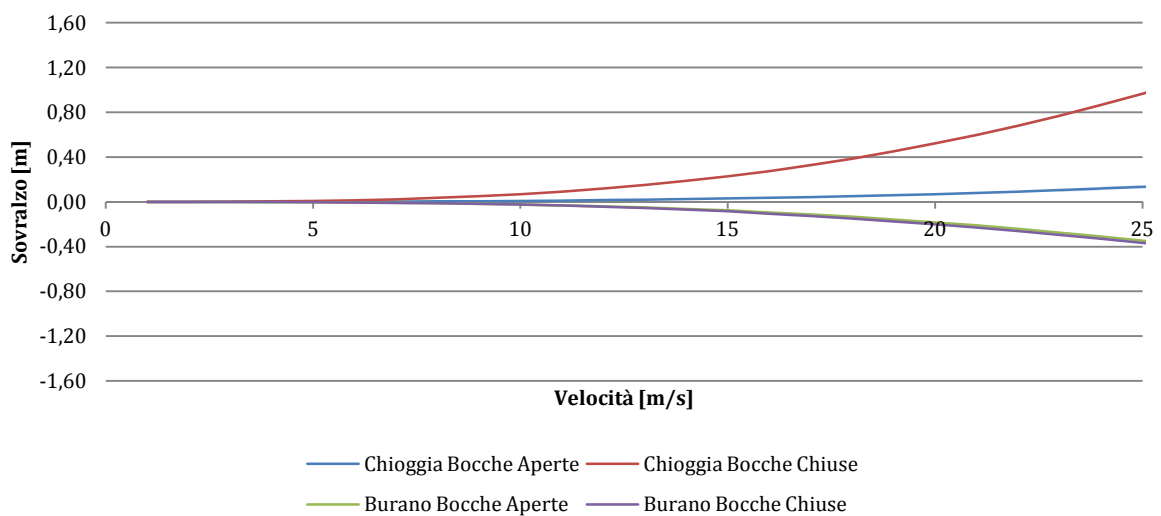
Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 300°

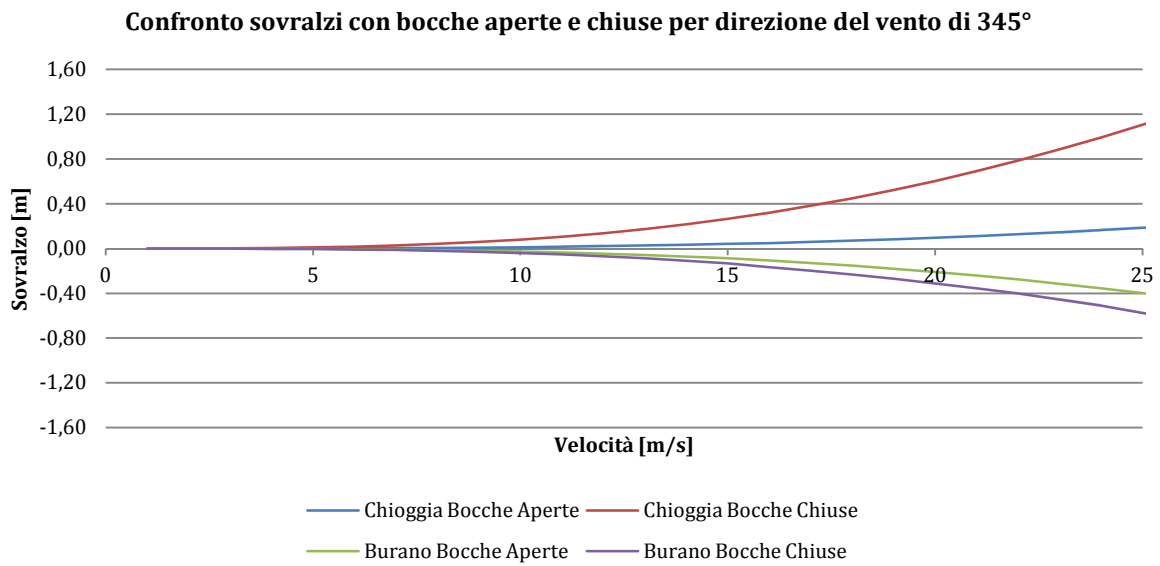


Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 315°



Confronto sovralti con bocche aperte e chiuse per direzione del vento di 330°





A causa della curvatura della Laguna il comportamento tra le due stazioni non è speculare; inoltre essendo Chioggia posta più vicina al litorale risente maggiormente dell'effetto dei venti perpendicolari al cordone litoraneo stesso. È evidente notare che le situazioni di maggiore differenza tra i livelli di Burano e Chioggia si hanno per le direzioni del vento che meglio sfruttano il fetch della laguna, ossia lungo l'asse che va da Nord-Est a Sud-Ovest. Non a caso per le direzioni intorno ai 30°, riconducibili alla bora, si riscontrano le differenze maggiori tra le stazioni, registrando i sopralzi massimi per Chioggia. Anche per la direzione Sud-Est dello scirocco è evidente un forte scostamento dei i livelli, con il superamento a Burano dei livelli massimi.

5 Determinazione del livello equivalente

La Laguna di Venezia, come già constatato in precedenza, è un ambiente fortemente eterogeneo, caratterizzato da una morfologia estremamente variegata che modella l'onda di marea. Per questo motivo la differenza tra le diverse stazioni di osservazione è spesso molto accentuata.

L'idea di fondo della seconda parte di analisi di questo lavoro è quella di individuare il livello, uniforme, che viene a formarsi su tutta la laguna in totale assenza di vento, una volta chiuse le bocche di porto. Tale livello "a riposo" che si raggiunge viene chiamato *livello equivalente*. La procedura da implementare consiste, una volta individuato come determinare il livello in funzione dei valori che si registrano in alcune stazioni durante e prima della chiusura, nel calcolo del livello che si verrà a creare in ogni punto della Laguna in funzione del vento, ottenuto sommando al livello equivalente i sovralti calcolati a bocche chiuse nella prima parte dello studio.

La modalità di individuazione di una semplice procedura di calcolo del livello equivalente è stata molto complessa e si è svolta in tre fasi così riassunte:

1) simulazione di eventi reali registrati di alta marea con e senza vento, fissando la chiusura delle bocche in istanti prestabiliti e calcolando il livello di riposo imponendo l'assenza di vento dopo la chiusura;

2) individuazione del livello equivalente senza l'utilizzo del modello in funzione delle registrazioni nella stazione di Malamocco Porto alla chiusura, un'ora prima e due ore prima della chiusura stessa affinché venisse considerata la forma dell'onda di marea entrante (che influisce sui volumi invasati nelle zone più remote della Laguna). Tale stazione è risultata essere baricentrica per ogni tipo di vento e quindi non influenzata dallo stesso;

3) validazione del risultato ottenuto mediante simulazioni su eventi reali.

5.1 Riproduzione di eventi reali

La prima parte del procedimento consiste nell'individuare alcuni eventi compatibili con quanto richiesto. Sono stati individuati 10 eventi *senza il vento* e 10 *con il vento*: questa differenziazione è usata impropriamente per identificare eventi rispettivamente con deboli e alte velocità del vento. Le simulazioni hanno una durata di 36 ore e dopo 18 ore dall'inizio è avviata la manovra di chiusura delle bocche, della durata di 30 minuti, a velocità costante.

Gli eventi delle due categorie sono individuati sulla base di criteri diversi:

- per le simulazioni senza vento, si sceglie un picco compreso tra 1,10 cm e 1,30 m a Punta Salute ed un vento che non superi gli 8 m/s;
- per le simulazioni con il vento, si scelgono eventi in cui il livello sale oltre 0,80 m a Punta Salute ed il vento oltre i 10 m/s.

A queste simulazioni ne verranno aggiunte altre che considerano il momento dell'inizio della chiusura anticipato di 1 e 2 ore e posticipato di 1 o 2 ore. Le sfasature permettono di avere una visione più completa sugli effetti della scelta dell'istante in cui iniziare a sollevare le paratoie: sarà utile il confronto tra esse e la manovra iniziale per individuare il giusto criterio di avvio dell'operazione.

Per l'analisi sono state selezionate le stazioni di Brondolo, Chioggia, Punta Salute, Murano, Burano e Grassabò.

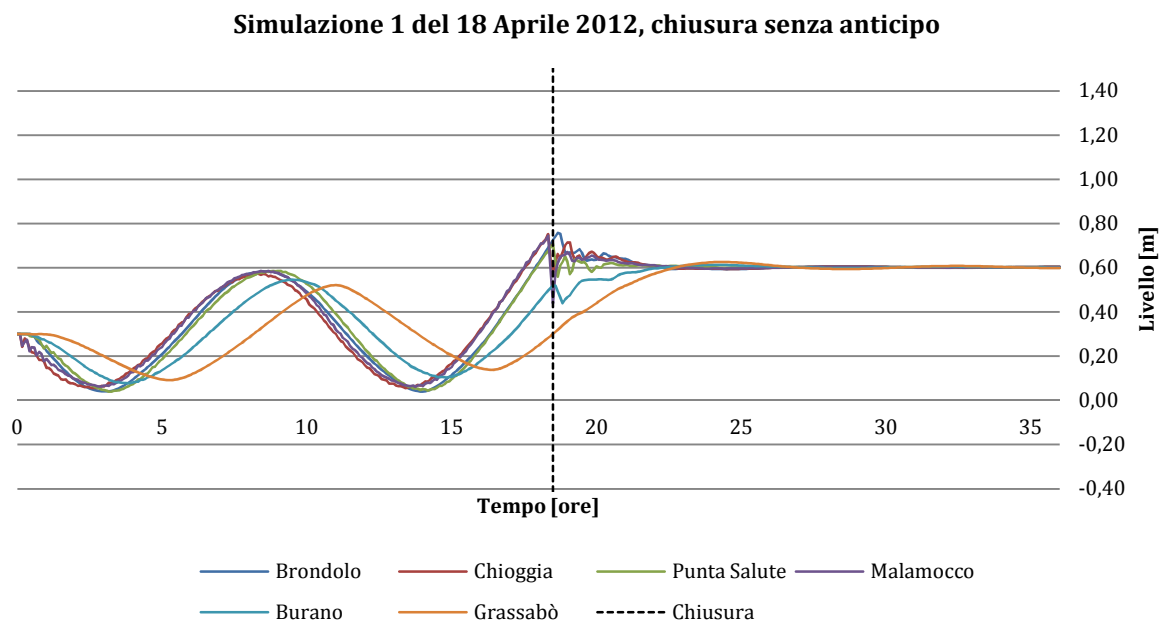
5.1.1 Casi senza il vento

La denotazione sta ad indicare il caso in cui l'effetto del vento sia quasi trascurabile, specie se comparato all'altra serie di simulazioni. Il completamento della chiusura delle bocche viene fatto coincidere col manifestarsi, a Punta Salute, di un valore di 20 cm inferiore al picco. In quello stesso istante il vento viene fatto cessare.

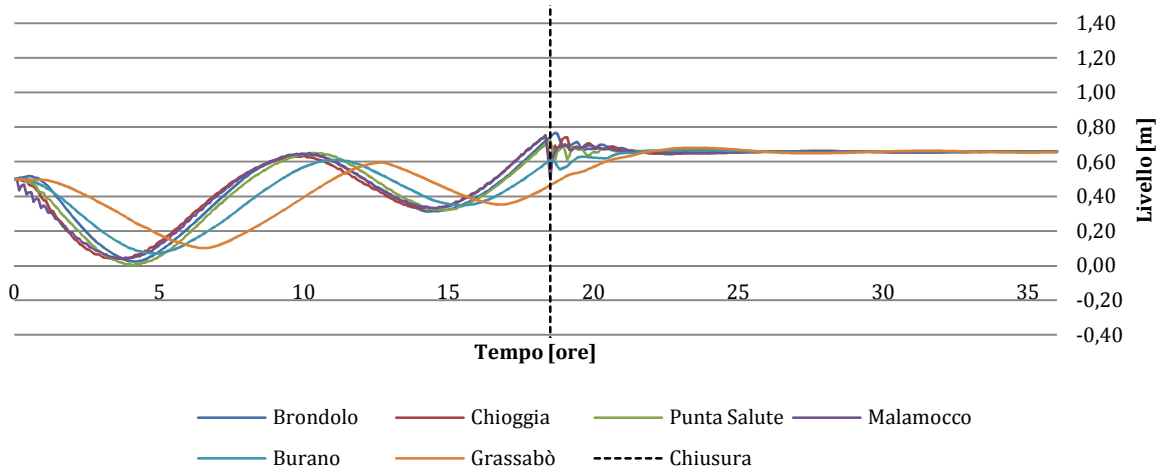
Gli eventi scelti sono qui riassunti

Simulazione	Data
1	18 Aprile 2012
2	20 Aprile 2012
3	15 Ottobre 2012
4	27 Ottobre 2012
5	31 Ottobre 2012
6	28 Novembre 2012
7	29 Novembre 2012
8	1 Dicembre 2012
9	2 Dicembre 2012
10	15 Dicembre 2012

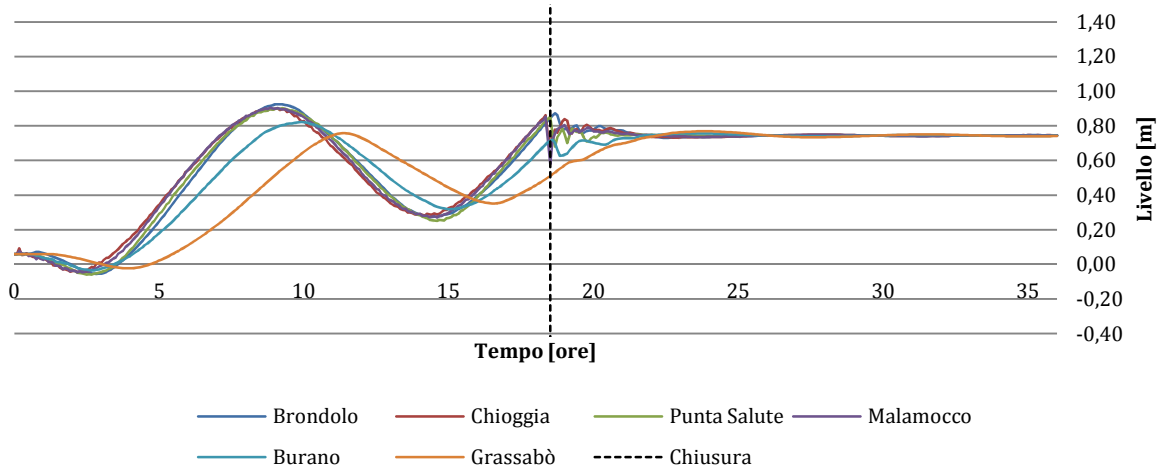
Sono riportati i grafici relativi alla prima serie di simulazioni, dove la linea tratteggiata indica l'istante in cui viene completata la chiusura, coincidente con l'annullamento dell'azione del vento.



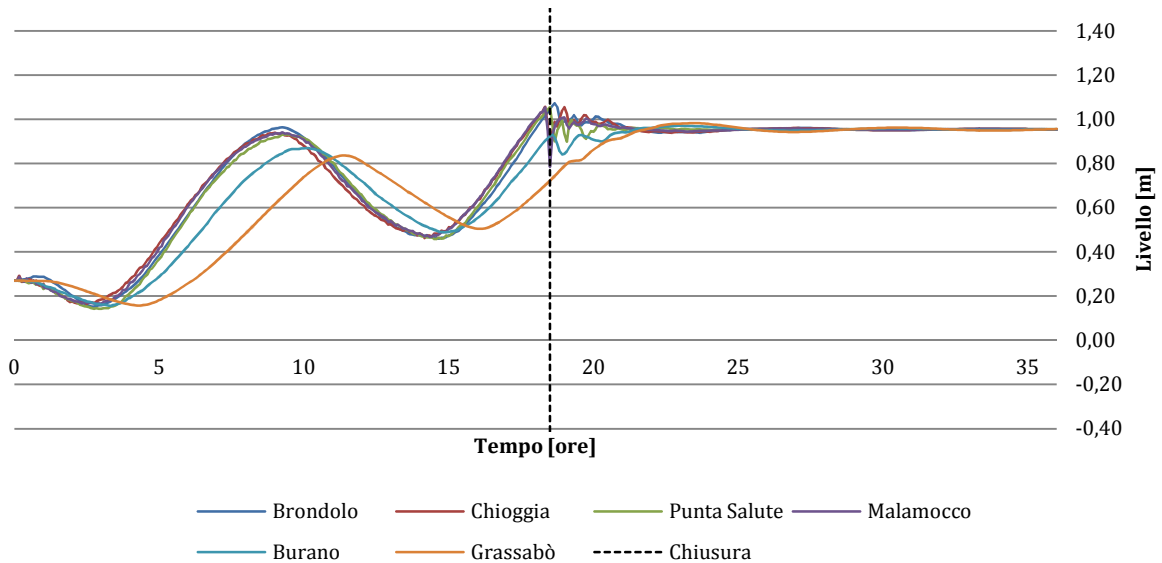
Simulazione 2 del 20 Aprile 2012, chiusura senza anticipo



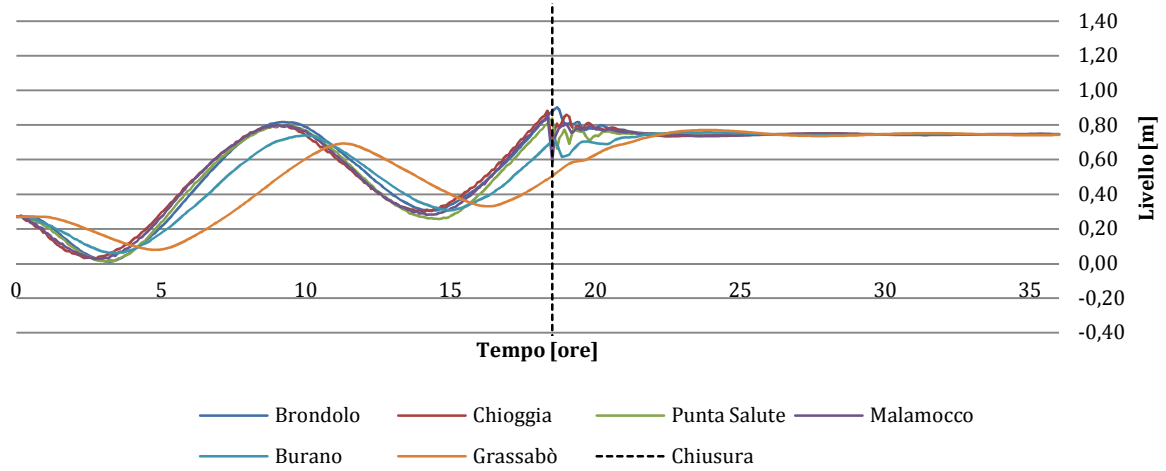
Simulazione 3 del 15 Ottobre 2012, chiusura senza anticipo



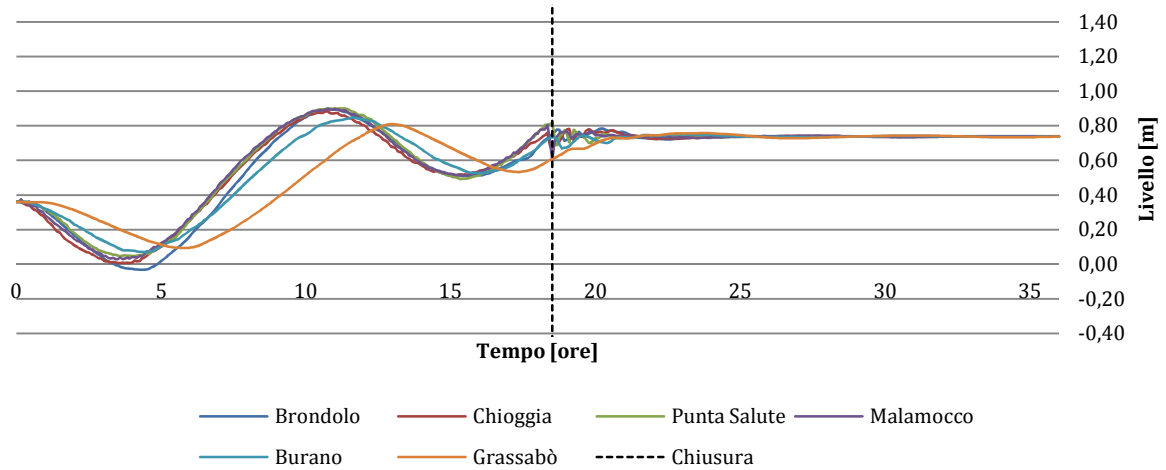
Simulazione 4 del 27 Ottobre 2012, chiusura senza anticipo



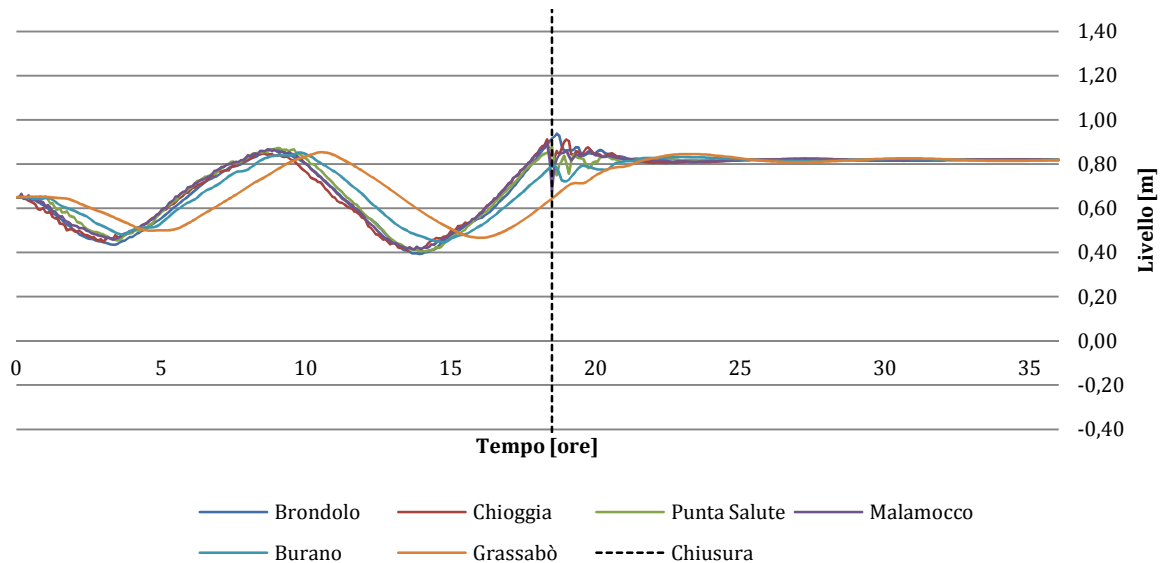
Simulazione 5 del 31 Ottobre 2012, chiusura senza anticipo



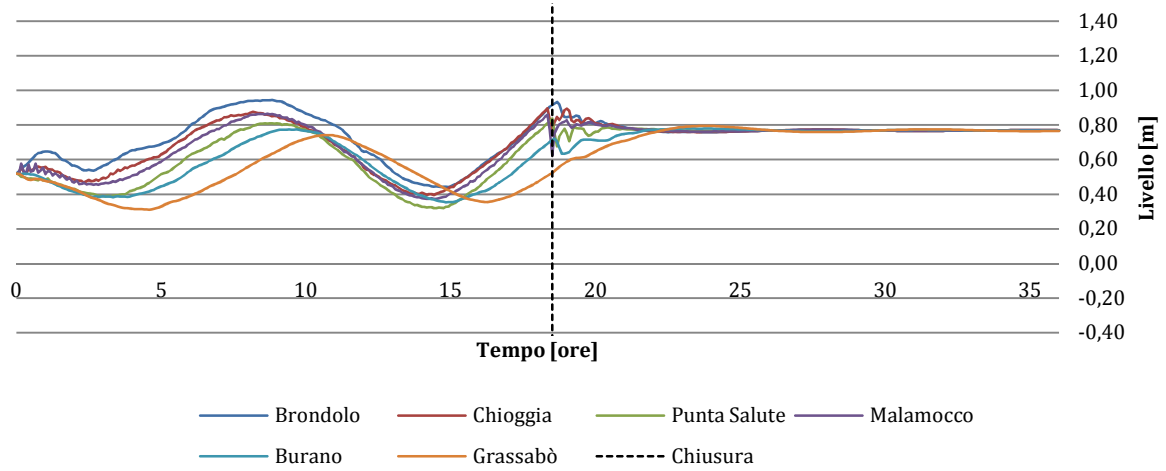
Simulazione 6 del 28 Novembre 2012, chiusura senza anticipo



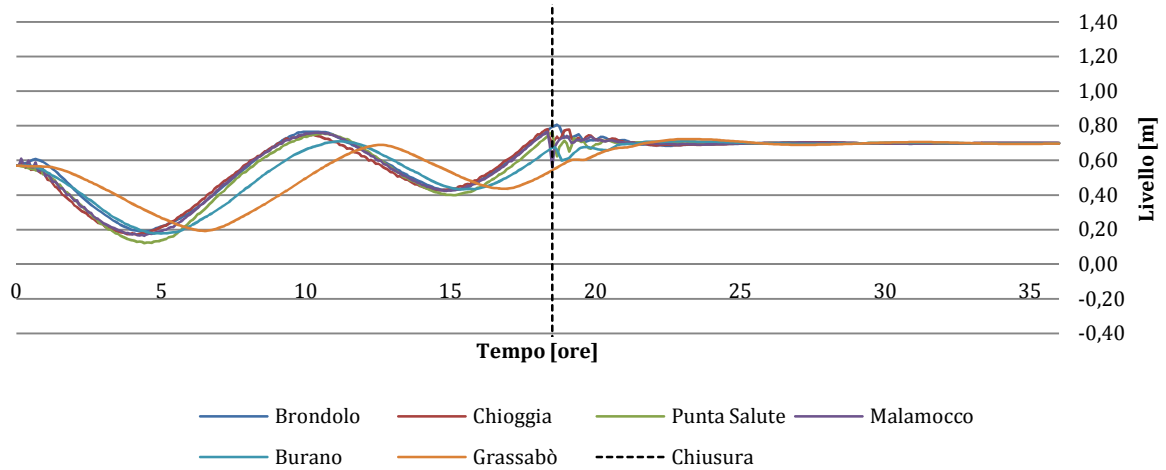
Simulazione 7 del 29 Novembre 2012, chiusura senza anticipo



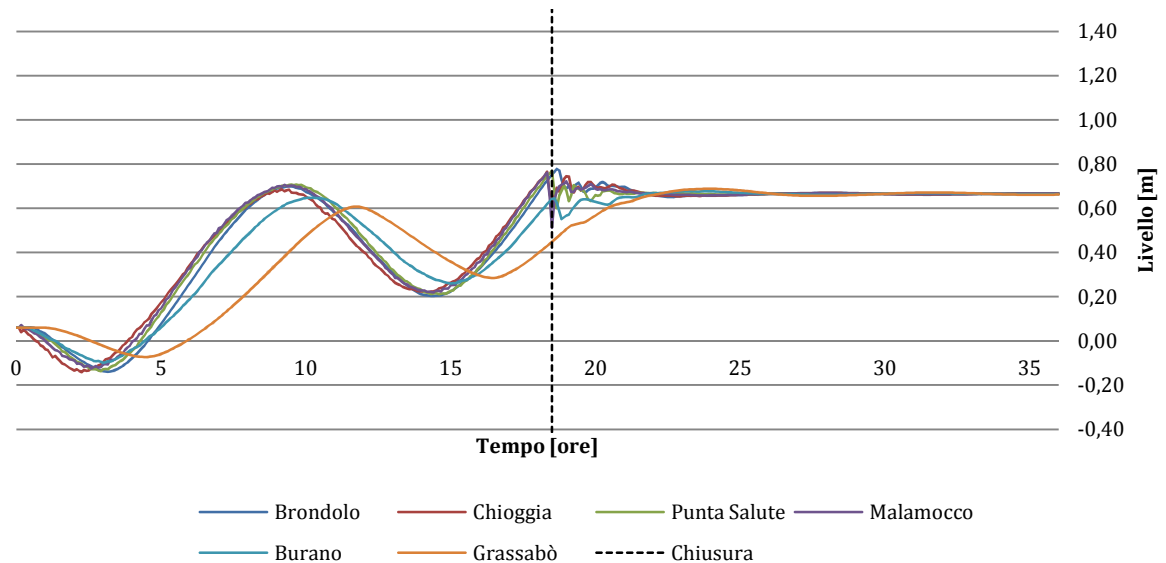
Simulazione 8 dell'1 Dicembre 2012, chiusura senza anticipo



Simulazione 9 del 2 Dicembre 2012, chiusura senza anticipo



Simulazione 10 del 15 Dicembre 2012, chiusura senza anticipo



Dopo la chiusura, è evidente notare come i livelli delle 6 stazioni tendano allo stesso valore: è il livello equivalente che viene raggiunto nella laguna, uniforme in ogni suo punto.

La seguente tabella riporta i valori del livello equivalente registrato per ogni simulazione senza il vento, al variare della sfasatura di chiusura:

Sim	Nessun anticipo [cm]	Anticipo 2 ore [cm]	Anticipo 1 ora [cm]	Posticipo 1 ora [cm]	Posticipo 2 ore [cm]
1	60,24	26,46	42,60	76,81	89,50
2	65,73	41,07	52,32	79,14	90,91
3	74,39	41,52	57,10	90,24	101,71
4	95,44	61,53	78,15	111,29	123,77
5	74,58	42,93	58,17	89,98	102,22
6	73,81	53,35	61,38	85,31	94,22
7	81,89	57,13	68,88	95,22	106,07
8	76,85	48,96	62,27	90,97	101,80
9	69,93	47,16	57,28	82,23	92,48
10	66,51	35,08	50,10	81,85	93,51

5.1.2 Casi con il vento

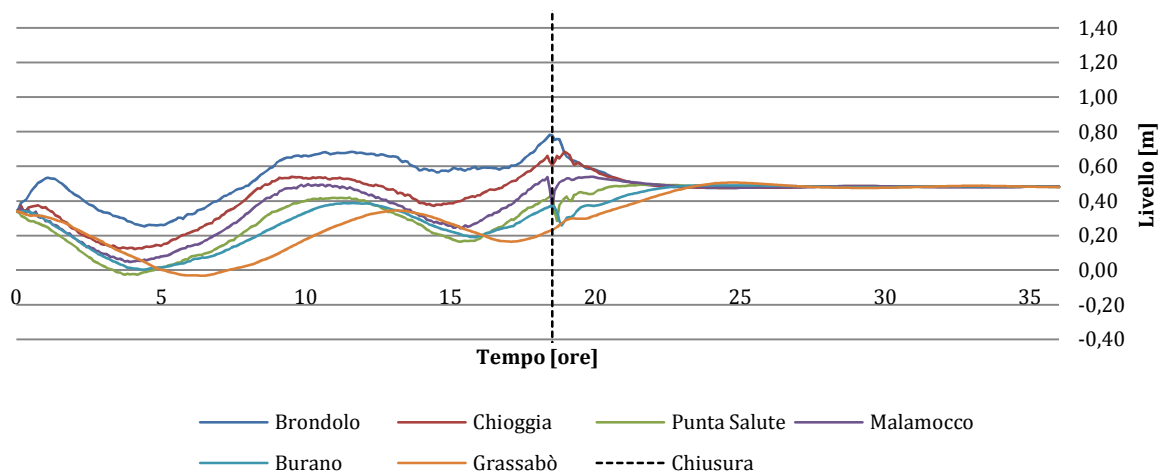
In questa serie di prove, l'intensità del vento supera il valore di 10 m/s, per il quale gli effetti non sono più trascurabili. Il completamento della chiusura delle bocche viene fatto coincidere ad un anticipo di 3 ore sul manifestarsi, a Punta Salute, del picco. Allo stesso tempo il vento viene fatto cessare.

Gli eventi scelti sono qui riassunti

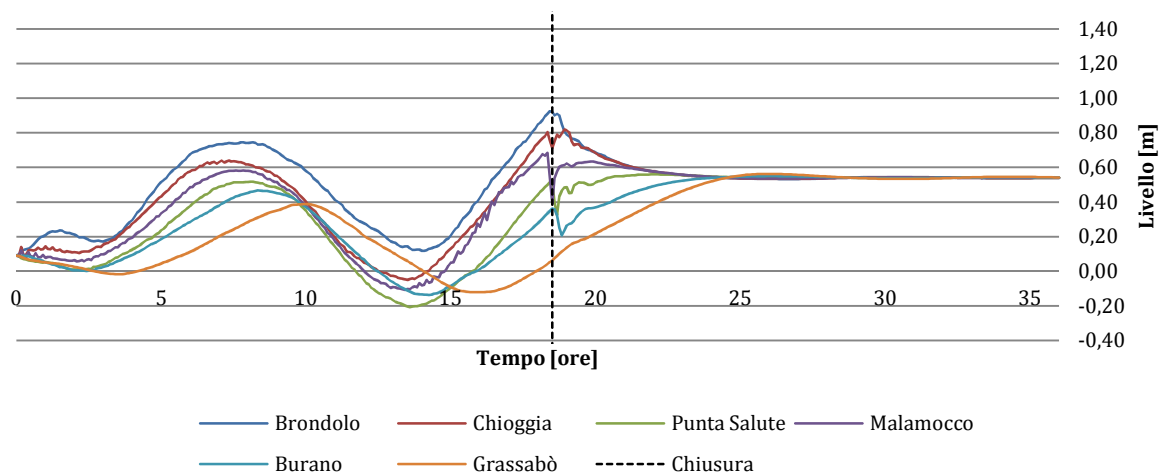
Simulazione	Data
1	4 Febbraio 2012
2	11 Febbraio 2012
3	24 Aprile 2012
4	28 Ottobre 2012
5	29 Ottobre 2012
6	1 Novembre 2012
7	5 Novembre 2012
8	11 Novembre 2012
9	30 Novembre 2012
10	1 Dicembre 2012

Anche per questo caso, nei grafici la linea tratteggiata coincide con l'istante di chiusura e la cessazione imposta al vento.

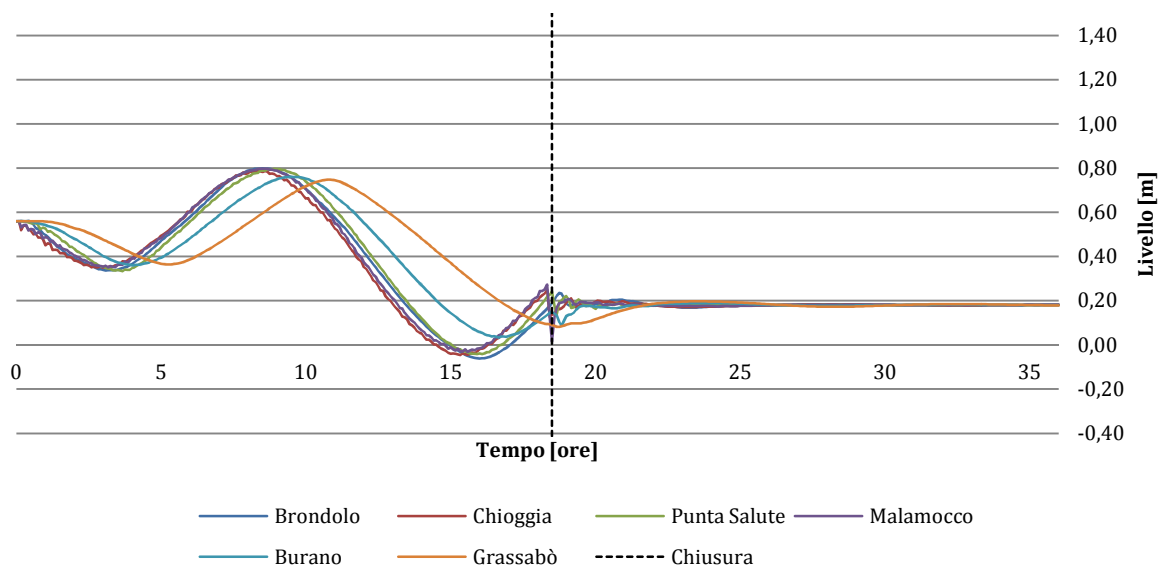
Simulazione 1 del 4 Febbraio 2012, chiusura senza anticipo



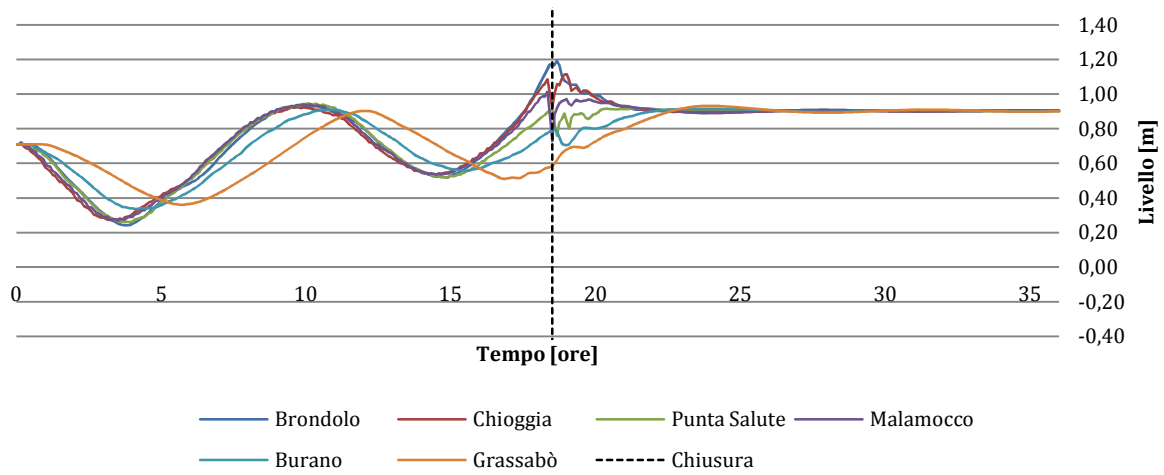
Simulazione 2 del 11 Febbraio 2012, chiusura senza anticipo



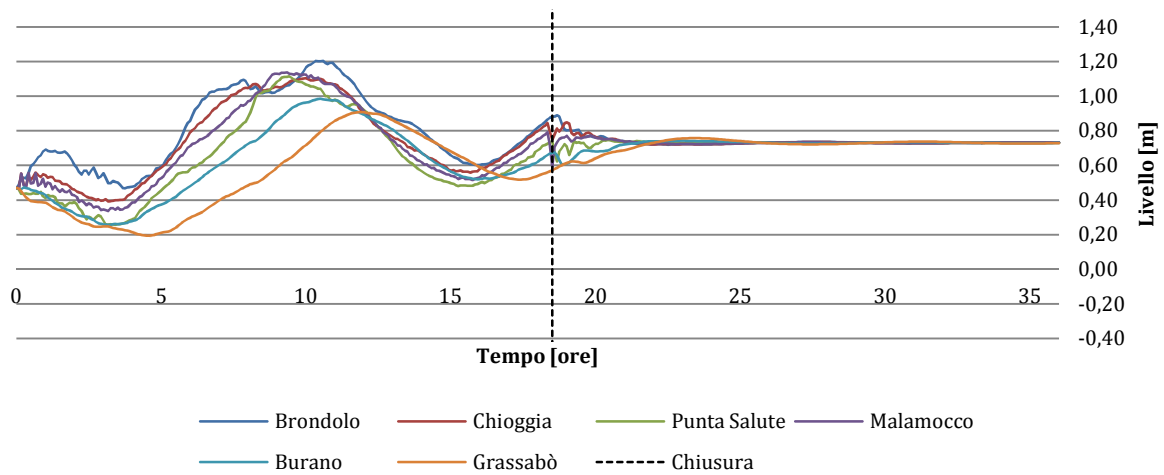
Simulazione 3 del 24 Aprile 2012, chiusura senza anticipo



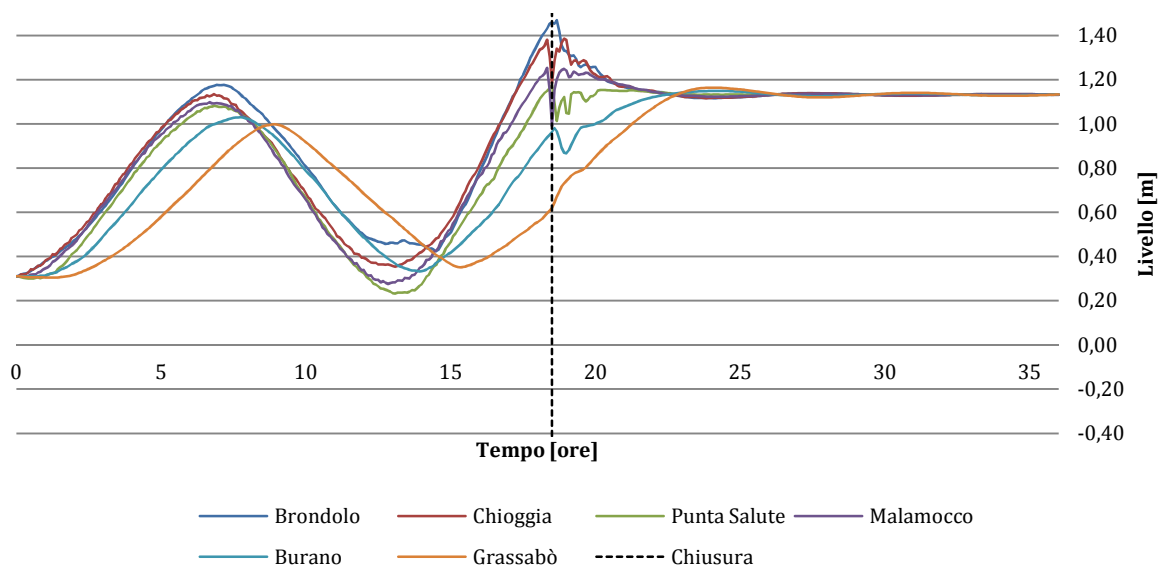
Simulazione 4 del 28 Ottobre 2012, chiusura senza anticipo



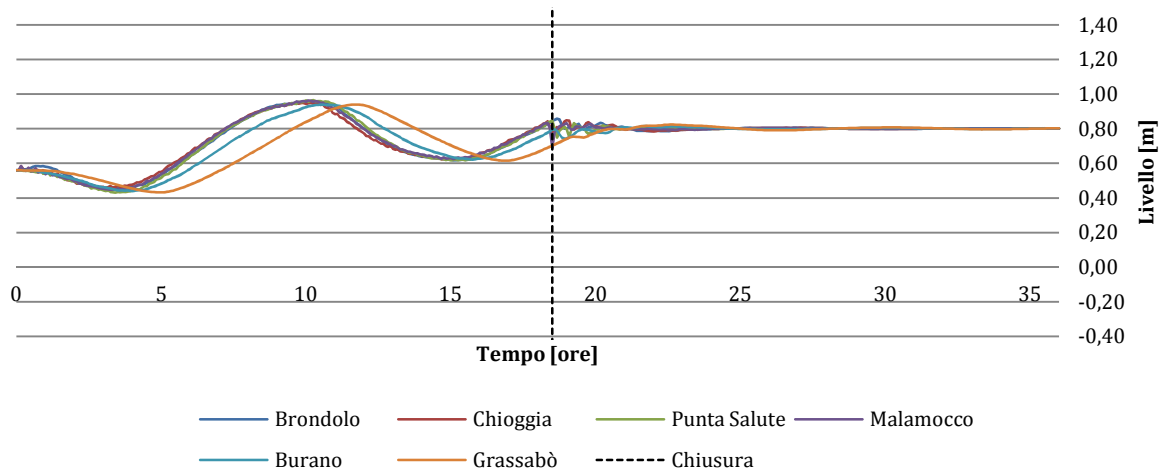
Simulazione 5 del 29 Ottobre 2012, chiusura senza anticipo



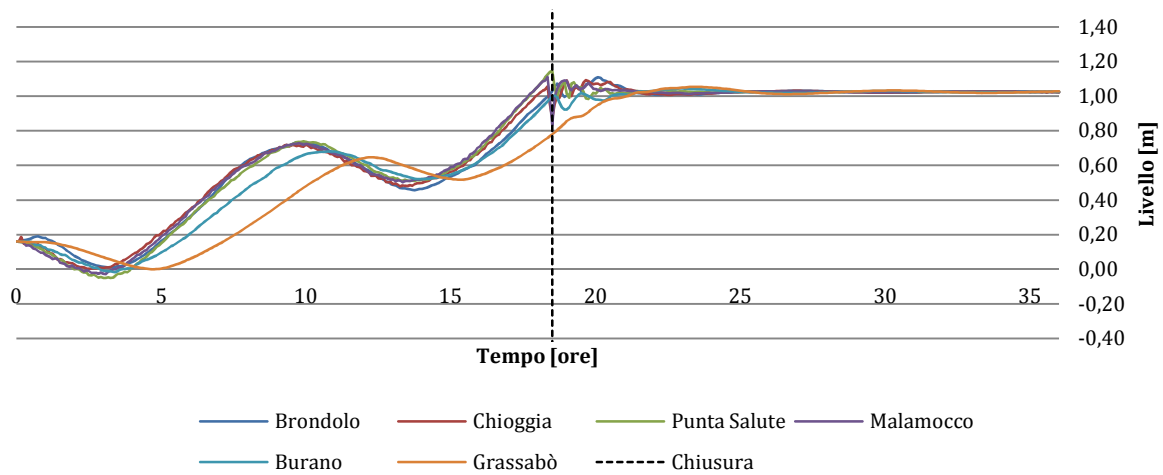
Simulazione 6 dell'1 Novembre 2012, chiusura senza anticipo



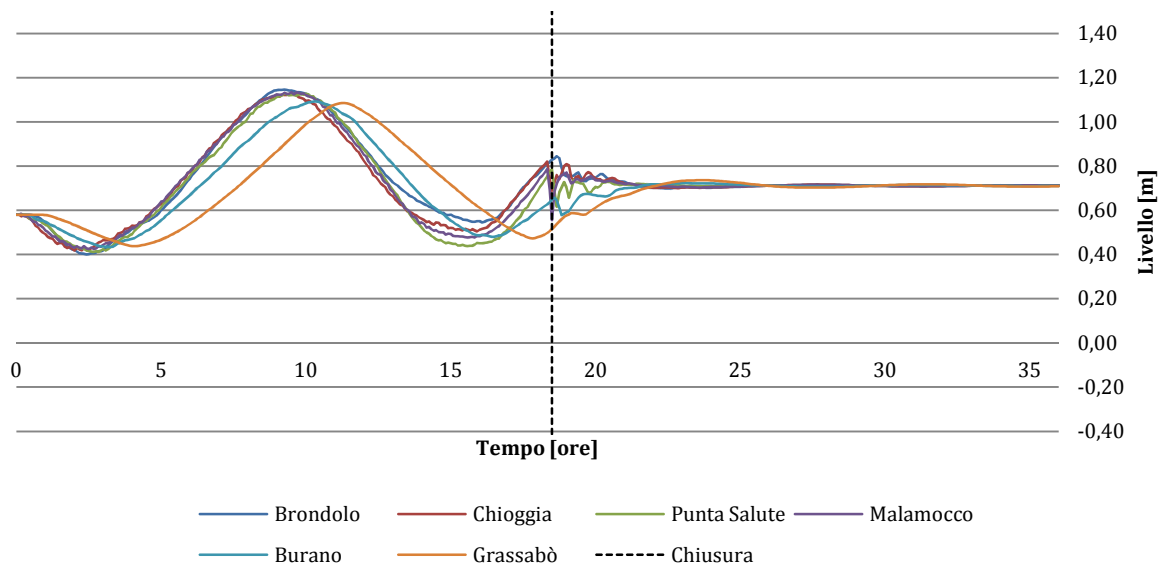
Simulazione 7 del 5 Novembre 2012, chiusura senza anticipo



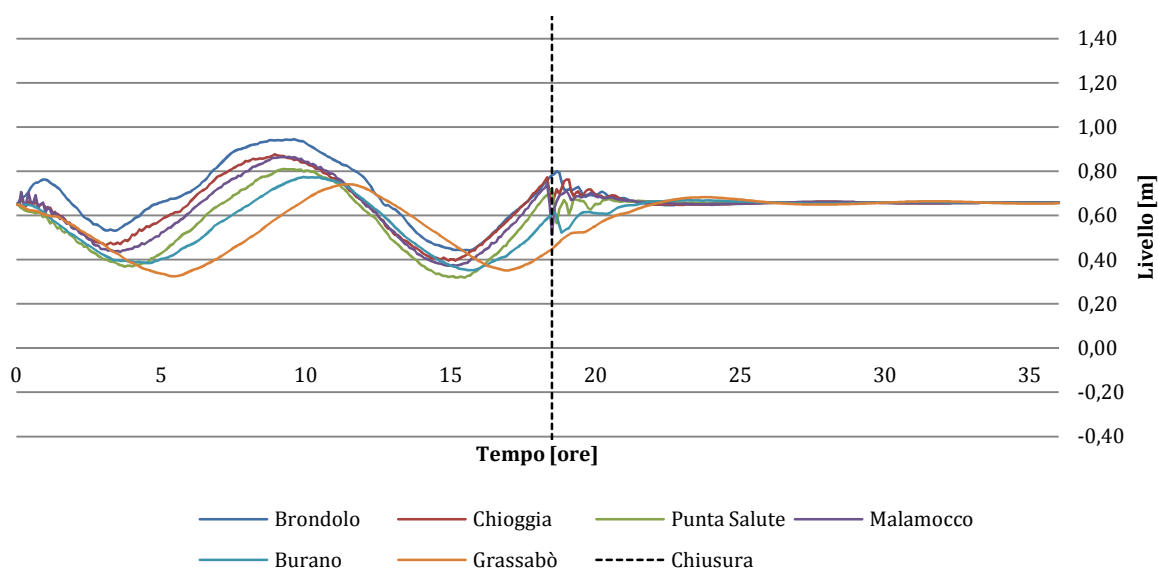
Simulazione 8 dell'11 Novembre 2012, chiusura senza anticipo



Simulazione 9 del 30 Novembre 2012, chiusura senza anticipo



Simulazione 10 dell'1 Dicembre 2012, chiusura senza anticipo



Analogamente alle simulazioni senza il vento, dopo la chiusura è evidente che i livelli delle 6 stazioni tendano ad eguagliarsi. Prima della chiusura infatti si nota come il livello sia molto disturbato dal vento, ma una volta sollevate le paratoie e fatto cessare il vento, i valori si stabilizzano. Ciò sta ad indicare che la presenza del vento non apporta modifiche al concetto di livello equivalente, ma solo alla sua entità.

La seguente tabella riporta i valori del livello equivalente registrato per ogni simulazione con il vento, al variare della sfasatura di chiusura:

Sim	Nessun anticipo [cm]	Anticipo 2 ore [cm]	Anticipo 1 ora [cm]	Posticipo 1 ora [cm]	Posticipo 2 ore [cm]
1	48,21	30,75	37,10	61,31	71,96
2	54,07	17,22	36,16	71,82	84,34
3	18,06	1,17	6,82	32,23	47,41
4	90,30	62,42	73,96	105,58	119,16
5	73,07	54,14	61,54	85,52	98,32
6	113,22	71,89	93,21	130,28	139,53
7	80,12	64,97	71,69	89,71	98,91
8	102,48	69,25	85,06	118,07	131,16
9	71,14	50,32	57,15	86,26	100,65
10	65,77	41,35	52,02	80,61	93,30

5.1.3 Considerazioni sui livelli alle bocche

È stato necessario effettuare l'approfondimento riguardante un dettaglio che potrebbe far variare l'entità del livello formatosi nella laguna una volta completate le operazioni di chiusura: l'effetto dell'onda entrante in prossimità della chiusura. In particolare nel caso delle simulazioni senza il vento, sono state effettuate ulteriori simulazioni che considerano tale fenomeno. Si procede fissando il livello alle bocche in

un determinato istante antecedente la chiusura delle bocche fino alla completa chiusura delle stesse, quando la condizione al contorno diventa ininfluente. I casi scelti si riferiscono a 20 e 70 minuti di anticipo sull'interruzione del flusso, perciò 30 e 80 minuti dalla completa chiusura della bocca.

Simulaz	Normale [cm]	Fissato -20 min [cm]	Errore assoluto [cm]	Fissato -70 min [cm]	Errore assoluto [cm]
1	60,24	60,06	0,18	56,88	3,36
2	65,73	65,61	0,12	62,64	3,09
3	74,39	74,23	0,17	70,79	3,60
4	95,44	95,30	0,14	92,58	2,86
5	74,58	74,45	0,13	71,17	3,41
6	73,81	73,82	0,01	70,27	3,55
7	81,89	81,77	0,12	79,32	2,58
8	76,85	76,66	0,19	73,77	3,08
9	69,93	69,82	0,11	66,98	2,95
10	66,51	66,37	0,14	63,37	3,15
		Media	0,13	Media	3,16

I grafici sottolineano una differenza assolutamente trascurabile nei livelli equivalenti relativi alla simulazione standard e quella a -20 minuti e una sottostima media di 3 cm nel caso si consideri l'anticipazione a -70. Si può affermare quindi che le modifiche apportate per considerare l'effetto dell'onda entrante sono del tutto trascurabili e per tale motivo la procedura viene abbandonata.

5.2 Stime del livello equivalente

Il calcolo del livello equivalente deve fornire un valore unico su cui poter fare i successivi calcoli. A questo proposito, è stato determinato come media dei livelli delle 6 stazioni considerate, uniformemente distribuite all'interno della Laguna, nelle ultime 8 ore di simulazione, cioè quando l'andamento non è più disturbato dagli effetti della chiusura e si è assestato in un intervallo di pochi centimetri.

Ci si accorge però che il calcolo del livello equivalente non è intuitivo, né tantomeno veloce. A questo proposito lo studio si focalizza su di una stazione che ha caratteristiche tali da renderla un punto strategico del sistema: Malamocco. La sua collocazione geografica la pone in una posizione baricentrica nella Laguna per quanto riguarda gli effetti del vento rispetto alle altre stazioni considerate. Ciò significa che qualunque vento non produce differenze significative in tale stazione.

Lo scopo è di trovare una combinazione lineare dei valori misurati a Malamocco, per calcolare il livello equivalente. Vengono scelti tre livelli ricavati dalla serie di dati: alla chiusura, ad un'ora e a due ore prima della chiusura. La formula assumerà la forma:

$$A \cdot h_{chius} + B \cdot h_{-1\ ora} + C \cdot h_{-2\ ore} = h_{equiv}$$

Applicando la combinazione lineare per un qualsiasi evento si otterrà il valore del livello equivalente, il quale, sommato ai sovralti calcolati precedentemente a bocche chiuse, fornirà una stima accurata del livello che si forma in ogni stazione per un vento di intensità e direzione note.

5.2.1 Taratura dei coefficienti

La taratura dei coefficienti prevista richiede un procedimento iterativo per individuare la combinazione ottimale dei coefficienti al fine di minimizzare l'errore commesso nel calcolo del livello equivalente nei 100 casi analizzati. L'elaborazione del procedimento fa capo ai livelli simulati dal modello: è un accorgimento necessario poiché l'errore, seppur piccolo, introdotto dal codice di calcolo nelle simulazioni porta a risultati differenti, seppure in maniera accettabile, rispetto alla realtà misurata. Sarebbe quindi poco sensato cercare di tarare i coefficienti sulla base dei valori registrati dalle stazioni per far adattare la combinazione lineare al livello equivalente estrapolato dalla simulazione. L'errore che intercorre tra il livello equivalente mediato sulla simulazione e quello relativo alla combinazione lineare sui dati simulati sarà lo stesso che si presenta tra il livello equivalente che si sarebbe ottenuto se si avesse mediato sui dati misurati e quello relativo alla combinazione lineare di essi e, quindi, minimizzato.

Si procede con l'analisi parallela tra i valori simulati dal modello e quelli raggiunti nella realtà, considerando i primi come termini per valutare la precisione e i secondi come misura su quanto il modello si discosti da ciò che è stato osservato.

La procedura di taratura ha fornito come esiti $A = 0,78$, $B = 0,10$ e $C = 0,12$, quindi

$$0,78 \cdot h_{chius} + 0,10 \cdot h_{-1\ ora} + 0,12 \cdot h_{-2\ ore} = h_{equiv}$$

estrapolati in quanto capaci di fornire il valore minimo dell'errore commesso. Come conseguenza di quanto accennato precedentemente, l'errore sulla serie dei valori reali è maggiore ma questo non invalida la precisione del modello previsionale. A seguito sono elencati i dati salienti dell'analisi:

	Valori simulati	Valori rilevati
Errore assoluto medio	$\pm 1,52$ cm	$\pm 3,06$ cm
Errore inferiore a ± 3 cm	96%	59%
Errore inferiore a ± 4 cm	98%	82%
Errore inferiore a ± 5 cm	100%	96%

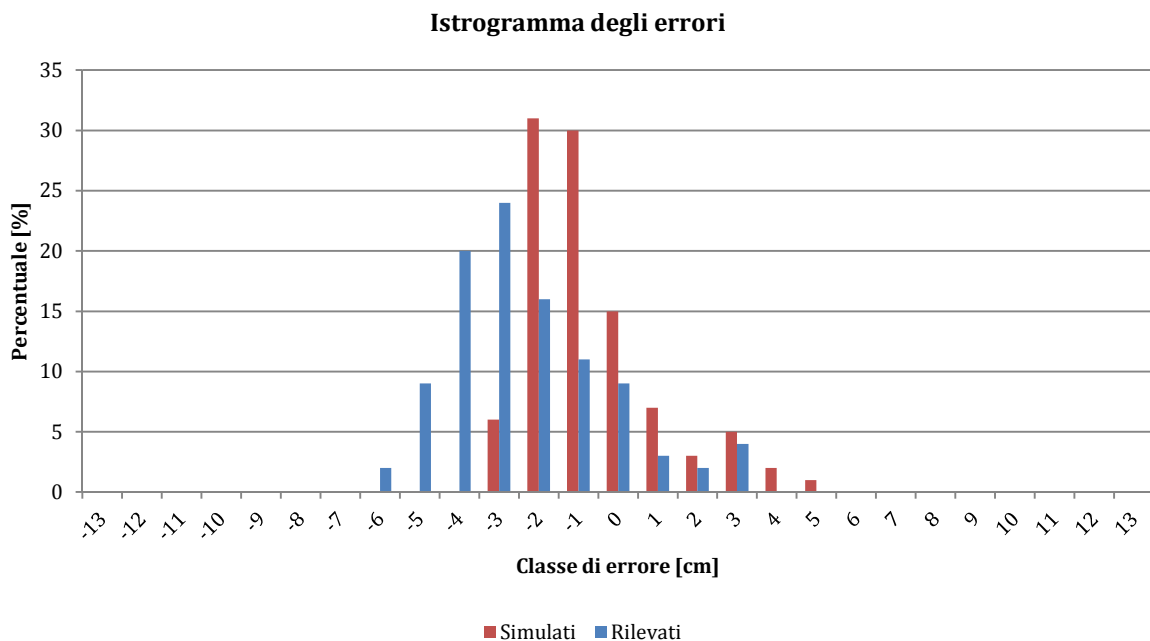


Figura 5.1 - Istogramma degli errori con coefficienti tarati

Dall'istogramma si intuisce che gli errori sono concentrati intorno al valore centrale vicino allo zero e distribuiti con buona approssimazione secondo una distribuzione gaussiana. È la conferma che il modello riproduce bene il comportamento lagunare e che i termini ricavati per la combinazione lineare sono più che soddisfacenti.

Uno studio aggiuntivo che si può effettuare consiste nel porre il coefficiente A unitario, relativo al livello a Malamocco nell'istante della chiusura. In questa condizione la quasi totalità delle prove (il 96%) fornisce valori che sovrastimano il livello equivalente che è stato simulato: costituisce quello che potrebbe essere considerato un livello equivalente in *favore di sicurezza*. La teoria di base è che non si considerano i valori antecedenti alla chiusura, che determinerebbero, seppur in piccola parte, un leggero decremento del livello nella maggioranza dei casi dovuto al ritardo di fase dell'onda di marea nelle zone più remote della Laguna. Ponendo perciò i coefficienti A = 1, B = 0 e C = 0 si ha

$$h_{chius} = h_{equiv}$$

che porta agli esiti riassunti nella tabella che segue

	Valori simulati	Valori rilevati
Errore assoluto medio	±3,65 cm	±2,30 cm
Errore inferiore a ±3 cm	47%	83%
Errore inferiore a ±4 cm	57%	90%
Errore inferiore a ±5 cm	75%	92%

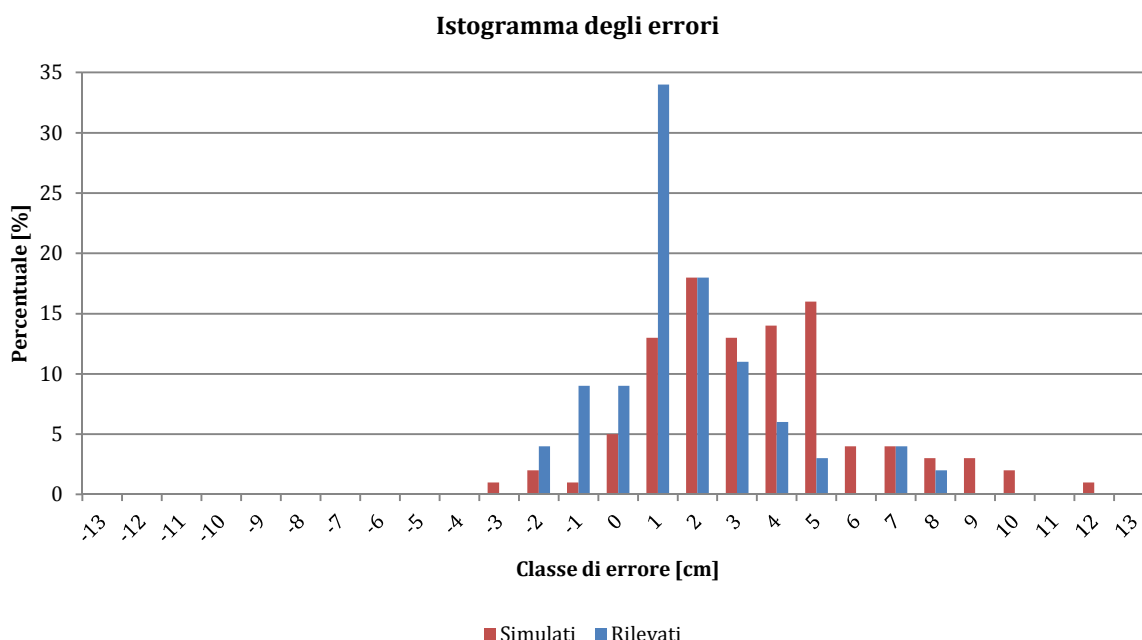


Figura 5.2 - Istogramma degli errori con A = 1

La semplificazione dei coefficienti conduce ad uno sbilanciamento verso i valori positivi, il quale riconferma la tendenza del procedimento a sovrastimare il livello equivalente.

Un miglioramento che può essere apportato a questa semplificazione finale è ottenuto sostituendo il livello al momento della chiusura con uno anticipato. Dopo diverse prove, quello misurato 15 minuti prima della chiusura risulta dare una stima abbastanza precisa e con un errore simmetrico. Infatti mantenendo il coefficiente A unitario ma anticipando di un quarto d'ora la lettura dell'altezza, ne scaturisce un valore molto soddisfacente del livello equivalente, tale da avvicinarsi molto a quello calcolato con la combinazione lineare di tre valori. Ponendo i coefficienti $A = 1$, $B = 0$ e $C = 0$ si ha

$$h_{-15 \text{ min}} = h_{equiv}$$

che porta agli esiti riassunti nella tabella che segue

	Valori simulati	Valori rilevati
Errore assoluto medio	$\pm 1,80$ cm	$\pm 2,46$ cm
Errore inferiore a ± 3 cm	86%	76%
Errore inferiore a ± 4 cm	89%	90%
Errore inferiore a ± 5 cm	94%	96%

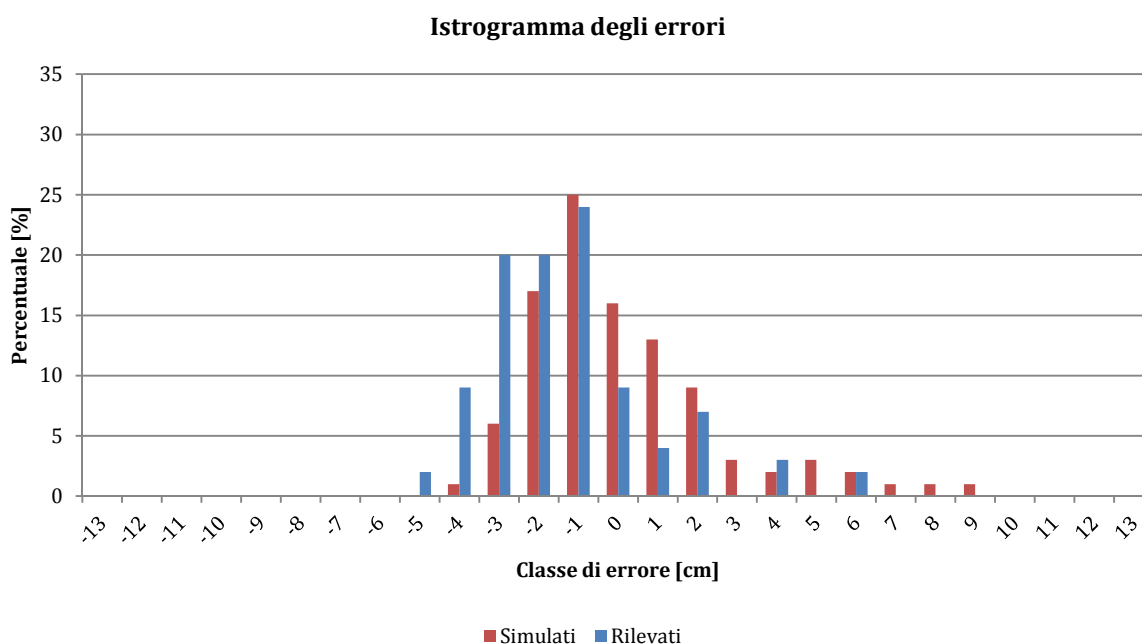


Figura 5.3 - Istogramma degli errori con $A = 1$, considerando il livello 15 minuti prima della chiusura

La variazione dell'unico valore che entra a far parte dell'equazione ha un effetto decisamente positivo. Analogamente al primo caso la distribuzione degli errori è centrata quasi perfettamente sullo zero e segue un andamento gaussiano; anche in questo caso, l'allungamento della coda di destra è indice di una tendenza a sovrastimare i livelli.

5.2.2 Livelli di Malamocco da Chioggia e Punta Salute

Un aspetto da non sottovalutare è che i dati rilevati dalla stazione di Malamocco Porto sono reperibili dal 2007: è interessante trovare un legame che possa collegare il livello verificato a Malamocco con altre stazioni lagunari di costruzione precedente al 2007. Tale legame permetterebbe inoltre di supplire ad un'eventuale mal

funzionamento della stazione. La soluzione è fornita dalla combinazione lineare delle altezze a Chioggia e Punta Salute, poiché esse rappresentano il comportamento generale che si manifesta rispettivamente nella laguna Sud e nella laguna Nord. Analogamente a quanto fatto per il livello equivalente, si effettua una taratura dei coefficienti che determinano l'aliquota con cui ogni stazione concorre a definire il livello a Malamocco. Trattandosi di tre stazioni differenti si deve tener conto del ritardo di marea che si frappone tra di esse: considerando come riferimento Malamocco Porto, a Chioggia si registra un anticipo di marea di 15 minuti, mentre a Punta Salute un ritardo di 5 minuti. Presi i necessari accorgimenti per la traslazione temporale, il valore del livello a Malamocco Porto è stimato dalla relazione

$$M \cdot h_{PuntaSalute} + N \cdot h_{Chioggia} = h_{Malamocco}$$

Per coefficienti, tarati sulla base di misurazioni ottenute nel 2012, sono stati assunti i valori $M=0,54$ e $N=0,46$ che hanno portato agli esiti tabellati in seguito:

Valori rilevati	
Errore assoluto medio	$\pm 1,13$ cm
Errore inferiore a ± 3 cm	95%
Errore inferiore a ± 4 cm	99%
Errore inferiore a ± 5 cm	100%

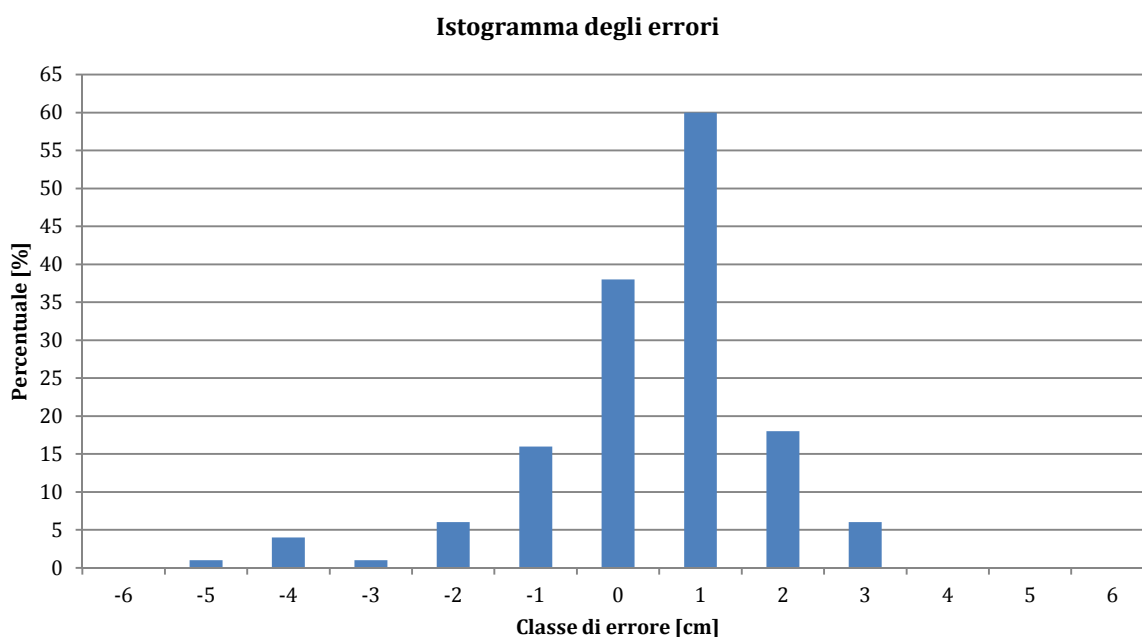


Figura 5.4 - Istogramma degli errori per la stima del livello a Malamocco Porto

Si osserva che la distribuzione degli errori si intensifica intorno ad un valore quasi nullo dell'errore e assume un andamento gaussiano con la coda sinistra leggermente più allungata: complessivamente i due effetti apportano una leggera sovrastima del livello.

5.3 Validazione dello studio

L'ultimo passo che si effettua per poter validare l'analisi è effettuare un controllo diretto su eventi realmente misurati, diversi da quelli utilizzati in precedenza. Il confronto tra stima calcolata e valori registrati darà una misura della precisione raggiunta.

Gli 8 eventi sono stati scelti sulla base di uno studio precedente⁵ essendo i casi di acqua alta più significativi in presenza di venti intensi. Essi fanno riferimento alle date:

Data
6 Novembre 2000
13 Novembre 2001
16 Novembre 2002
10 Novembre 2004
3 Dicembre 2005
1 Dicembre 2008
1 Novembre 2012
11 Novembre 2012

Per ognuno sono state previsti quattro tempi di chiusura: 0, 1, 2 e 3 ore di anticipo rispetto al raggiungimento dei +110 cm alla bocca di Lido. Alle simulazioni con cessazione del vento improvvisa a partire dall'istante della completa chiusura delle porte, si affiancano altrettante simulazioni in cui il vento spira anche dopo l'avvenuta chiusura, situazione che a tutti gli effetti avviene nella realtà. La ricostruzione grafica degli eventi è il modo più chiaro ed intuitivo per capire se l'analisi portata avanti fino a questo punto ottiene dei risultati positivi, ma soprattutto affidabili per un possibile futuro utilizzo del metodo.

I valori necessari per la rappresentazione grafica sono in seguito elencati:

- andamento della simulazione con la cessazione del vento dopo la chiusura e analogo simulazione ma senza la cessazione del vento;
- istante di chiusura;
- direzione ed intensità prevalente del vento durante il fenomeno;
- livello equivalente stimato;
- valori dei dislivelli (già sommati al livello equivalente) nel caso di bocche aperte e bocche chiuse.

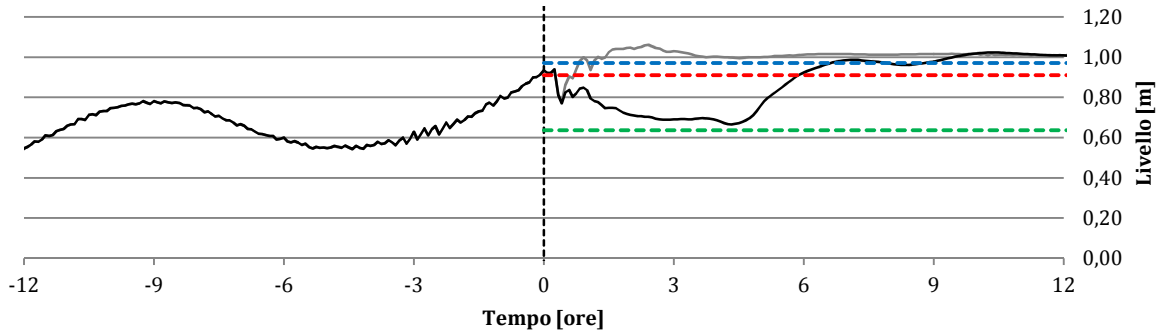
Viene inoltre affiancato l'andamento dell'intensità del vento, per valutare l'effetto della sua azione sul risultato finale.

Le simulazioni hanno una durata di 72 ore, per consentire al modello di raggiungere con opportuno margine la situazione di stabilità dopo la chiusura. I grafici sono estratti in modo da ricavare una finestra di 24 ore, centrata sull'istante prefissato di chiusura completata della bocca. Gli eventi collegati con un anticipo sulla manovra sono sempre centrati al "tempo 0", ma presentano la linea di chiusura nell'istante relativo all'anticipo.

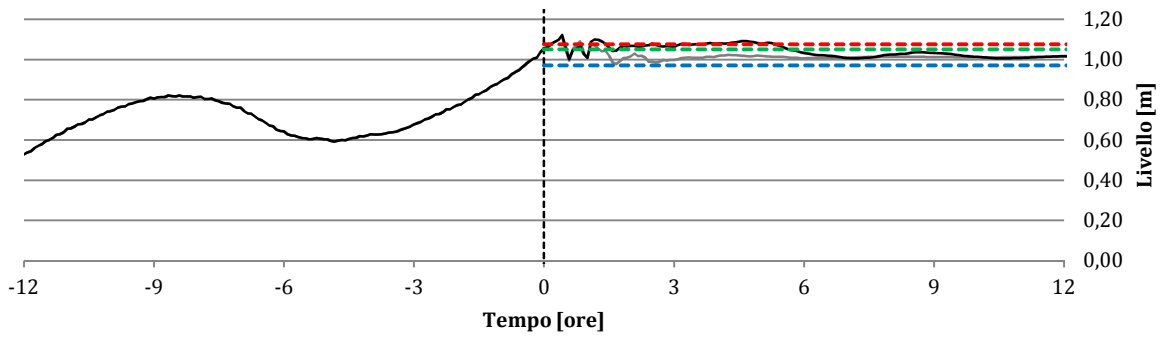
⁵ C. Martignon, *Tesi di Laurea*, 2013

Evento del 6 Novembre 2000, chiusura senza anticipo, vento a 145° e 17 m/s

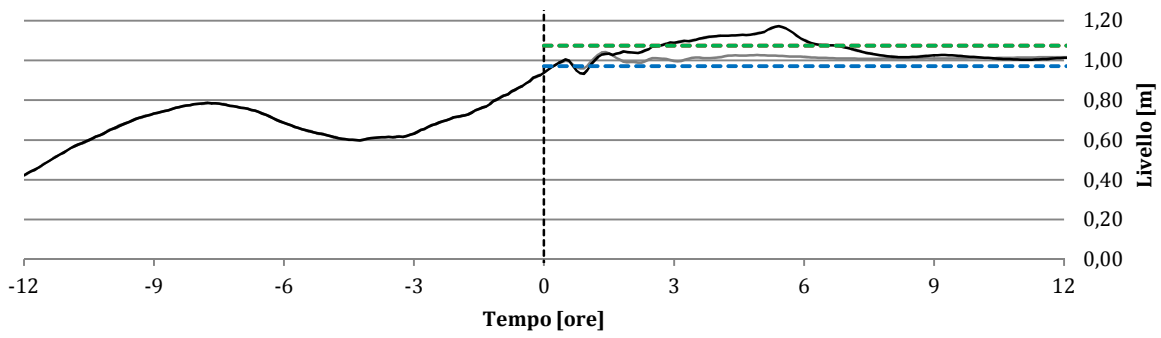
Chioggia



Punta Salute

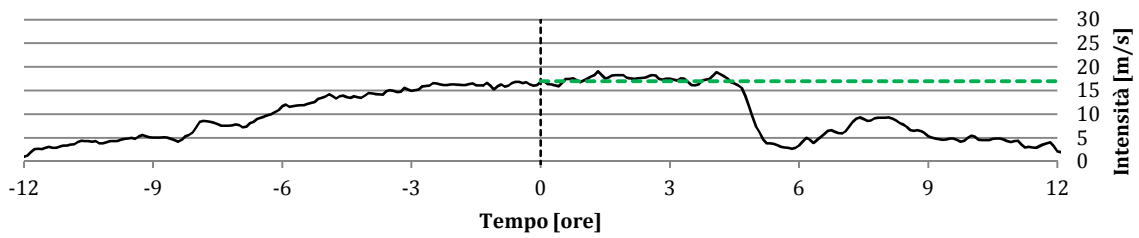


Burano



— Livello senza vento — Livello con vento - - - - - Chiusura
 - - - - - Livello equivalente - - - - - Sovralzo bocche aperte - - - - - Sovralzo bocche chiuse

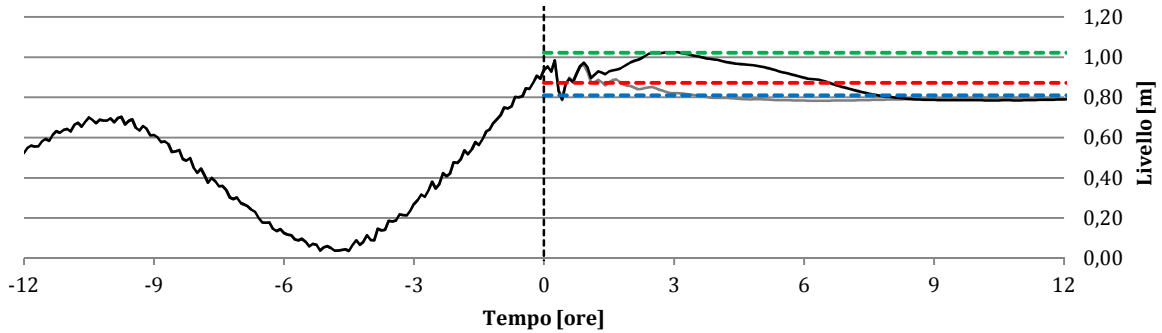
Condizione del vento



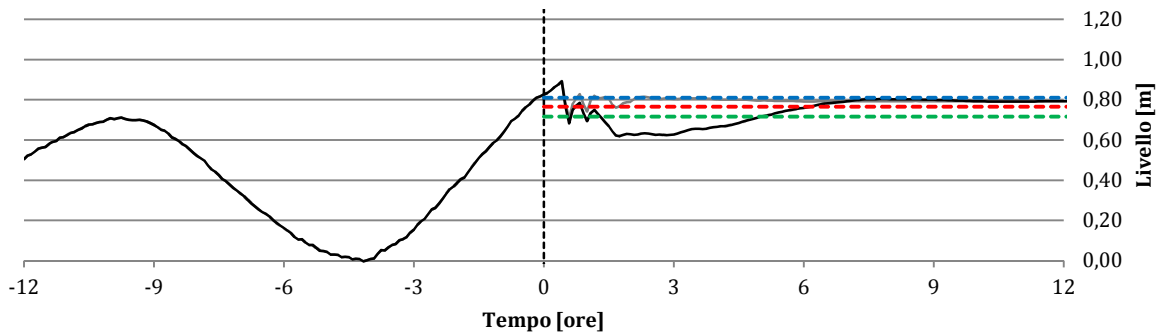
- - - - - Chiusura — Intensità vento - - - - - Intensità vento considerata

Evento del 13 Novembre 2001, chiusura senza anticipo, vento a 50° e 16 m/s

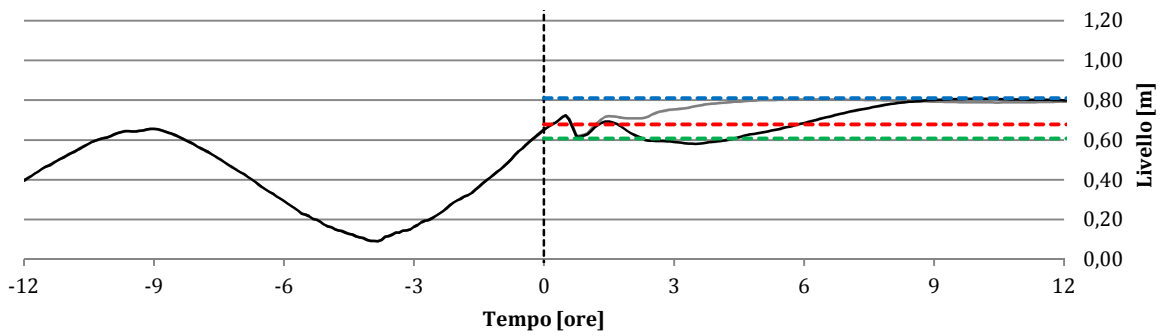
Chioggia



Punta Salute

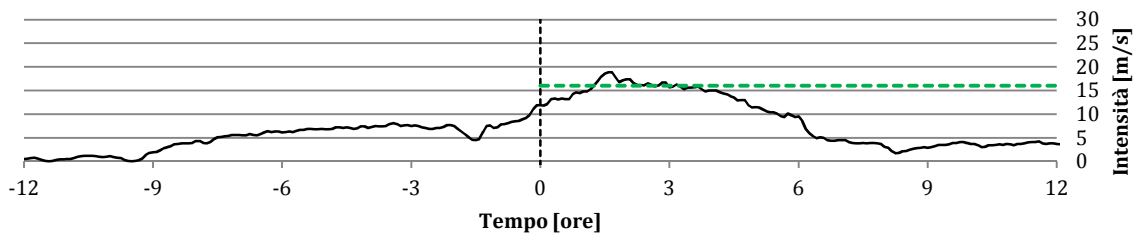


Burano



— Livello senza vento — Livello con vento - - - - - Chiusura
 - - - - - Livello equivalente - - - - - Sovralzo bocche aperte - - - - - Sovralzo bocche chiuse

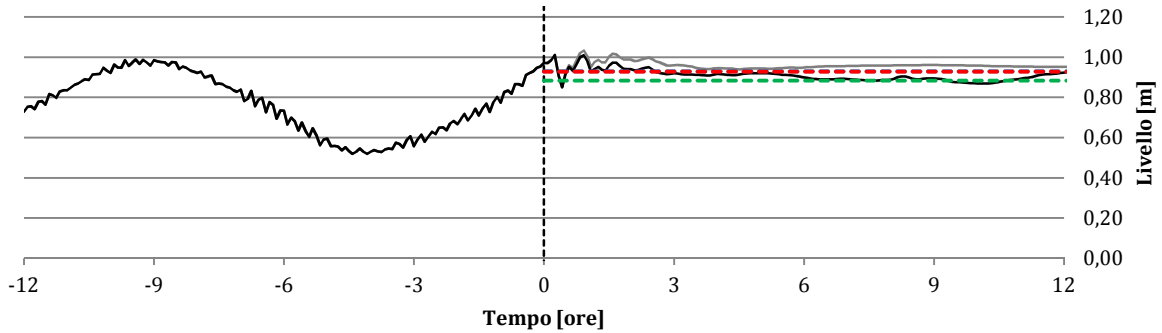
Condizione del vento



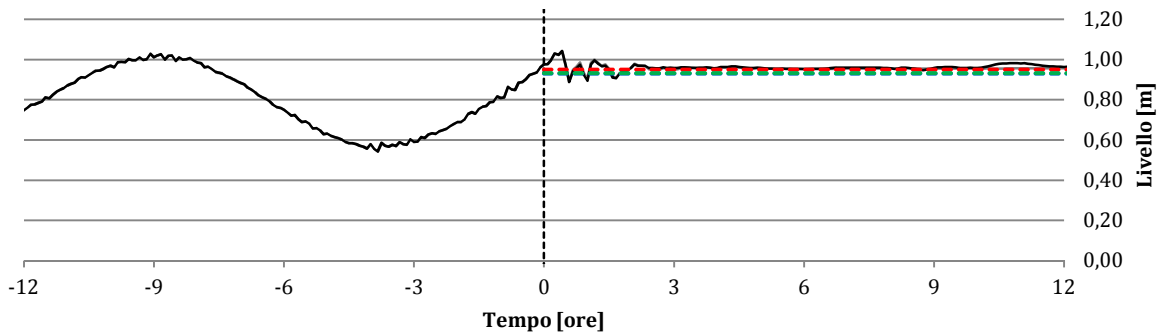
- - - - - Chiusura — Intensità vento - - - - - Intensità vento considerata

Evento del 16 Novembre 2002, **chiusura senza anticipo**, vento a 120° e 11 m/s

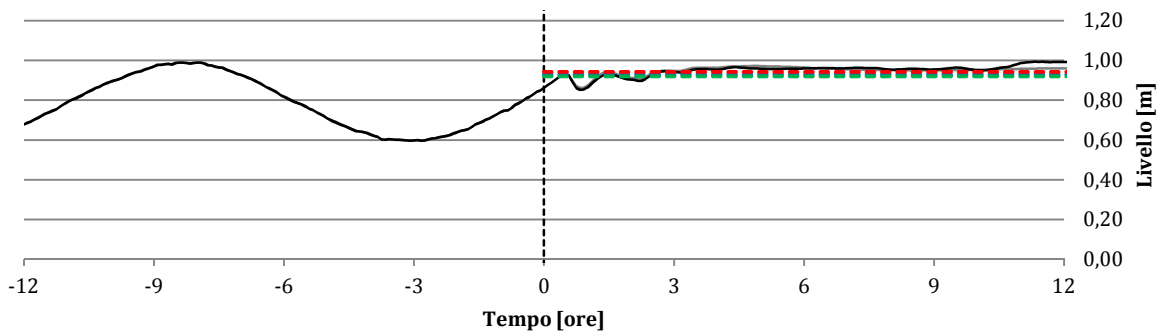
Chioggia



Punta Salute

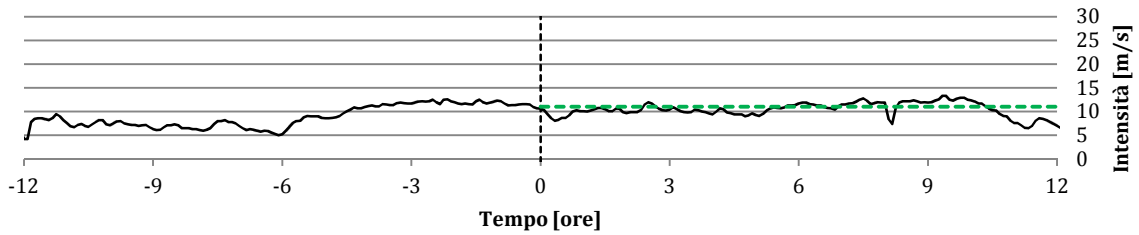


Burano



— Livello senza vento — Livello con vento - - - - - Chiusura
 - - - - - Livello equivalente - - - - - Sovralzo bocche aperte - - - - - Sovralzo bocche chiuse

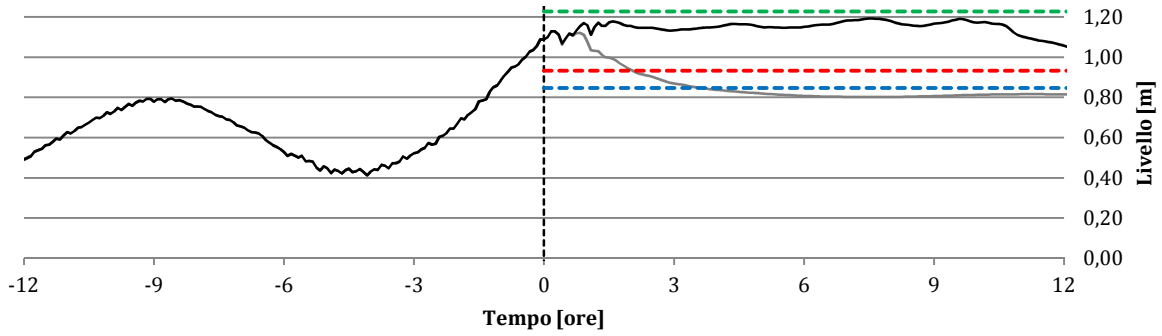
Condizione del vento



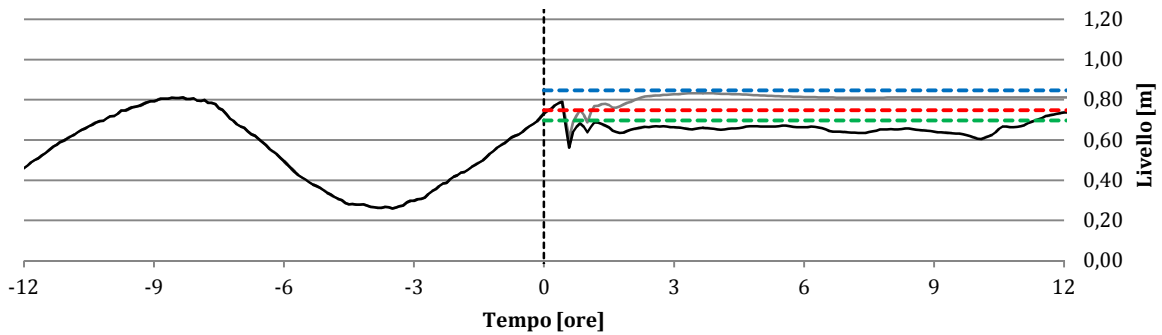
- - - - - Chiusura — Intensità vento - - - - - Intensità vento considerata

Evento del 10 Novembre 2004, chiusura senza anticipo, vento a 30° e 17 m/s

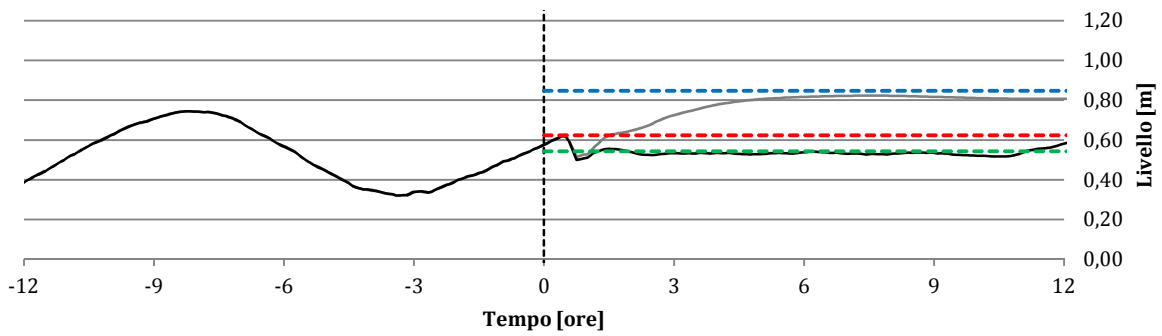
Chioggia



Punta Salute

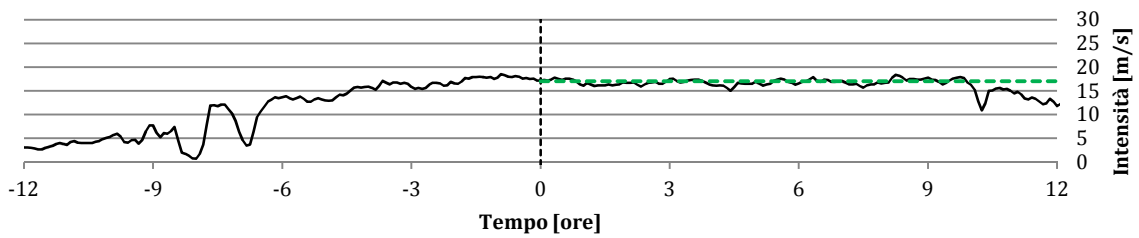


Burano



— Livello senza vento — Livello con vento - - - - - Chiusura
 - - - - - Livello equivalente - - - - - Sovralzo bocche aperte - - - - - Sovralzo bocche chiuse

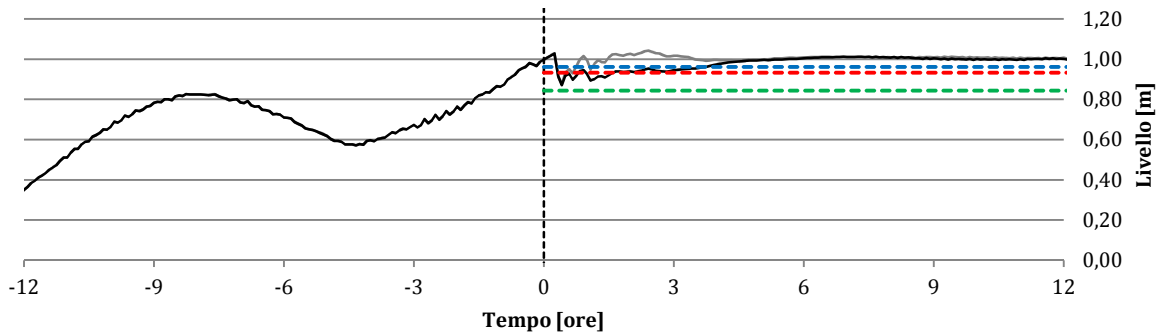
Condizione del vento



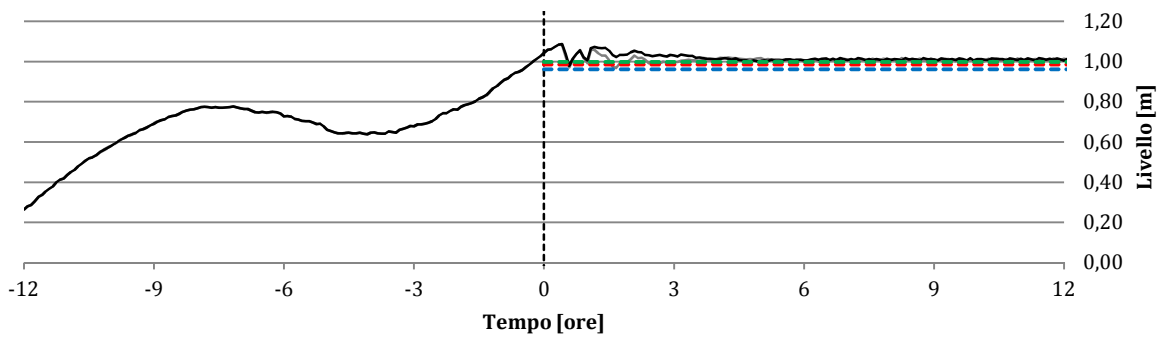
- - - - - Chiusura — Intensità vento - - - - - Intensità vento considerata

Evento del 3 Dicembre 2005, **chiusura senza anticipo**, vento a 180° e 11 m/s

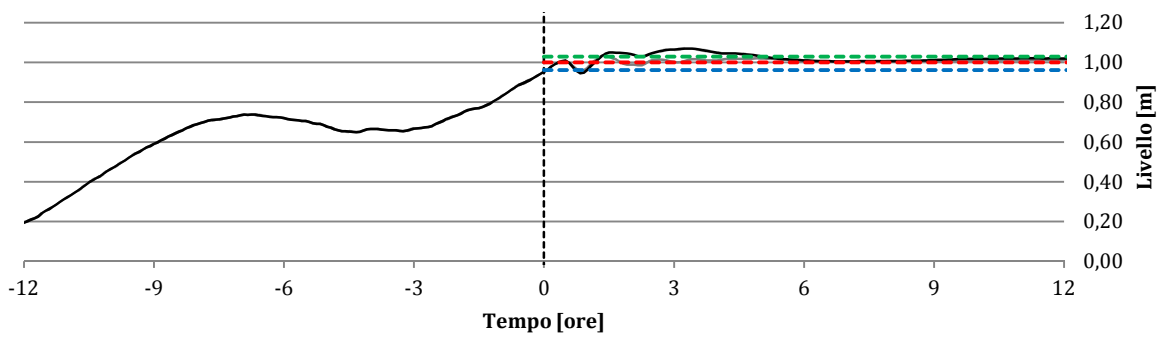
Chioggia



Punta Salute

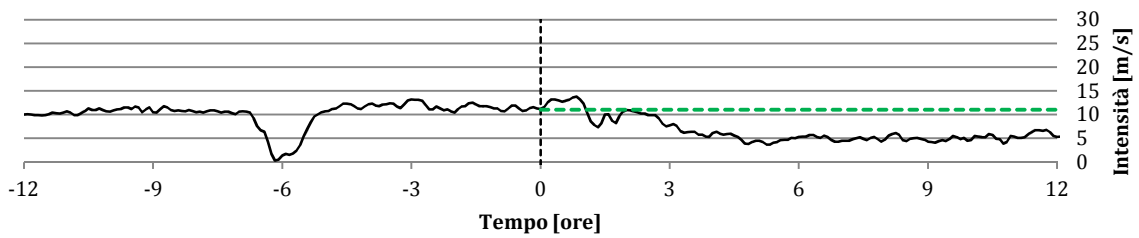


Burano



— Livello senza vento — Livello con vento - - - - - Chiusura
 - - - - - Livello equivalente - - - - - Sovralzo bocche aperte - - - - - Sovralzo bocche chiuse

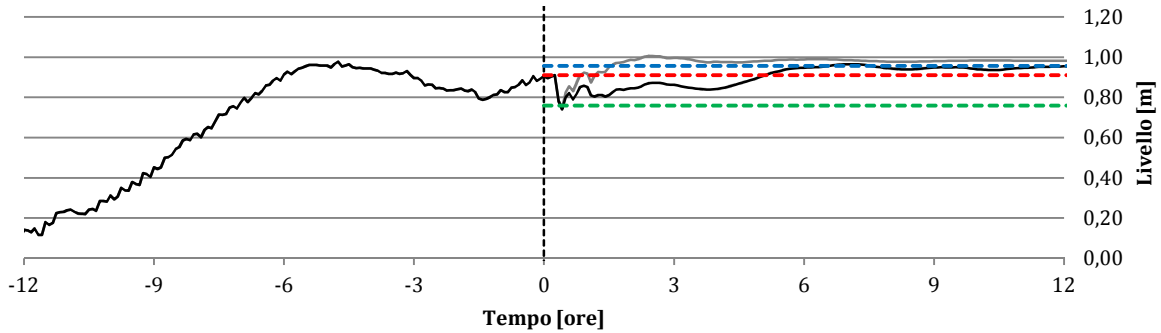
Condizione del vento



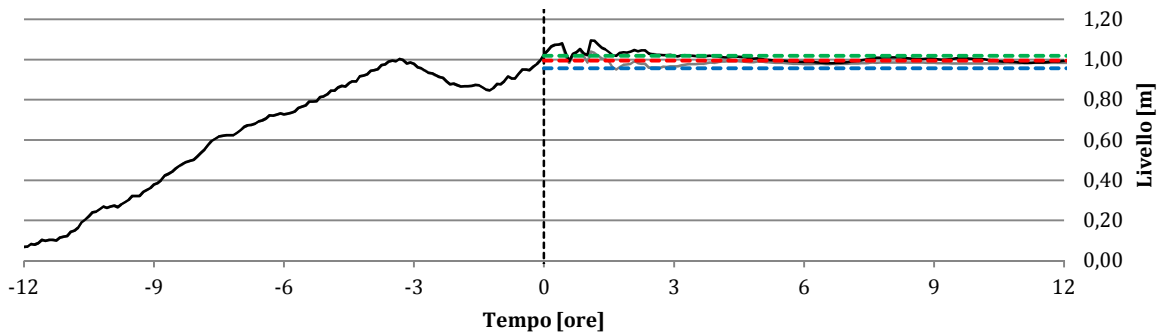
- - - - - Chiusura — Intensità vento - - - - - Intensità vento considerata

Evento dell'1 Dicembre 2008, chiusura senza anticipo, vento a 180° e 13 m/s

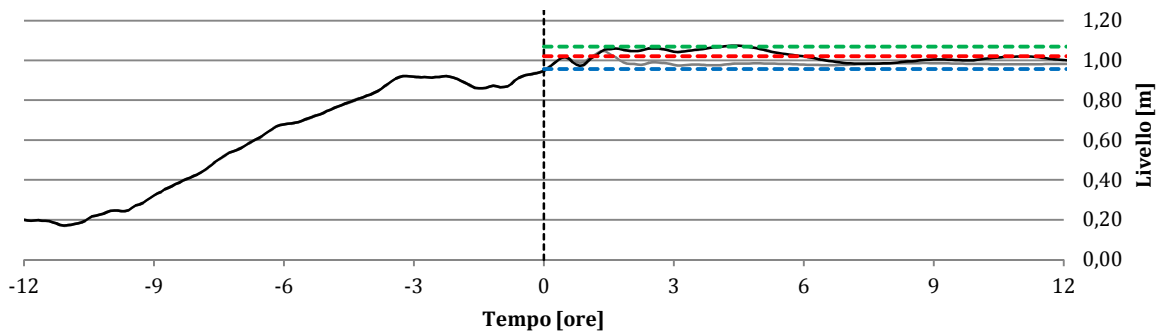
Chioggia



Punta Salute

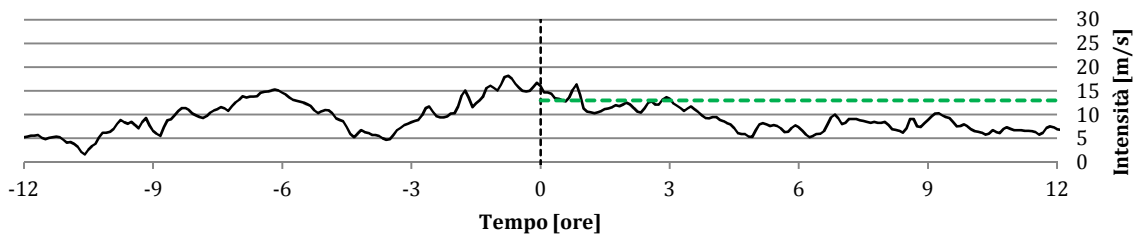


Burano



— Livello senza vento — Livello con vento - - - - - Chiusura
 - - - - - Livello equivalente - - - - - Sovralzo bocche aperte - - - - - Sovralzo bocche chiuse

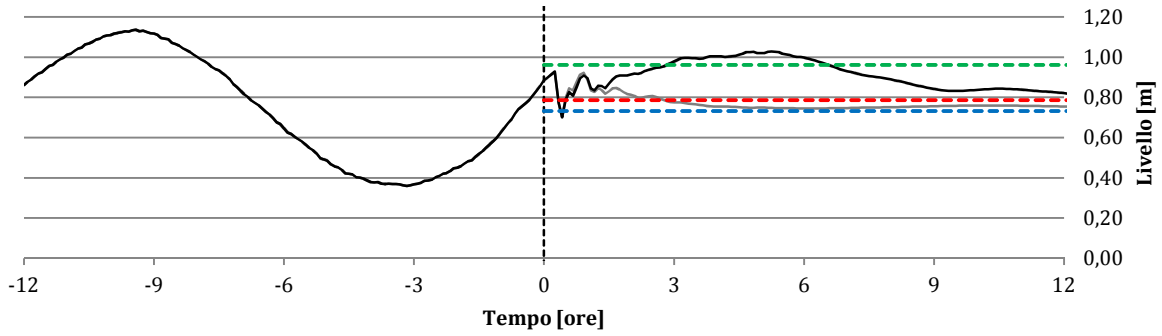
Condizione del vento



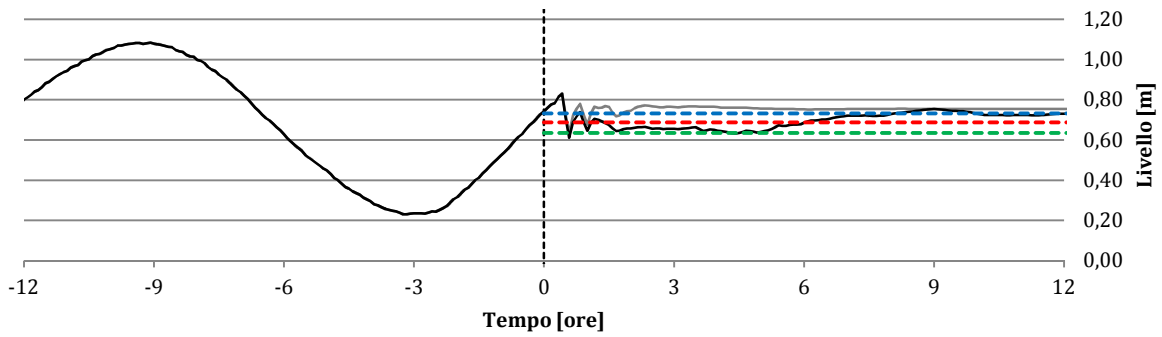
- - - - - Chiusura — Intensità vento - - - - - Intensità vento considerata

Evento dell'1 Novembre 2012, chiusura senza anticipo, vento a 45° e 15 m/s

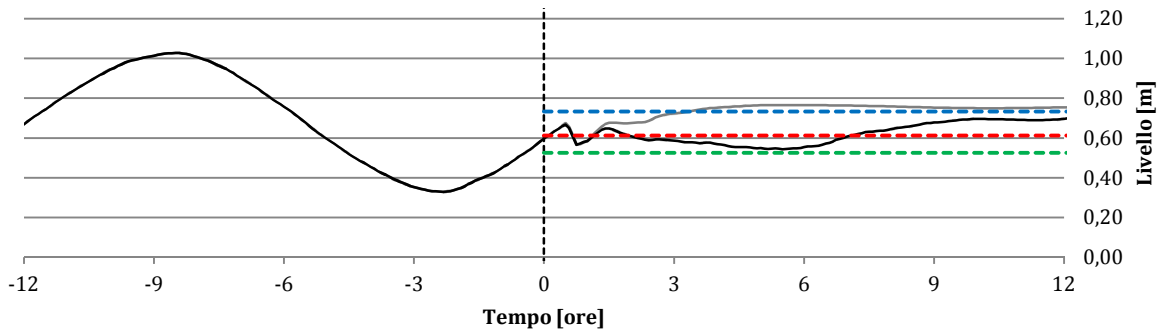
Chioggia



Punta Salute

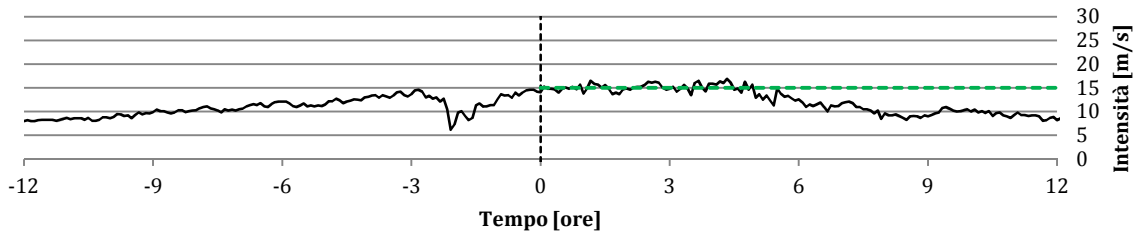


Burano



— Livello senza vento — Livello con vento - - - - - Chiusura
 - - - - - Livello equivalente - - - - - Sovralzo bocche aperte - - - - - Sovralzo bocche chiuse

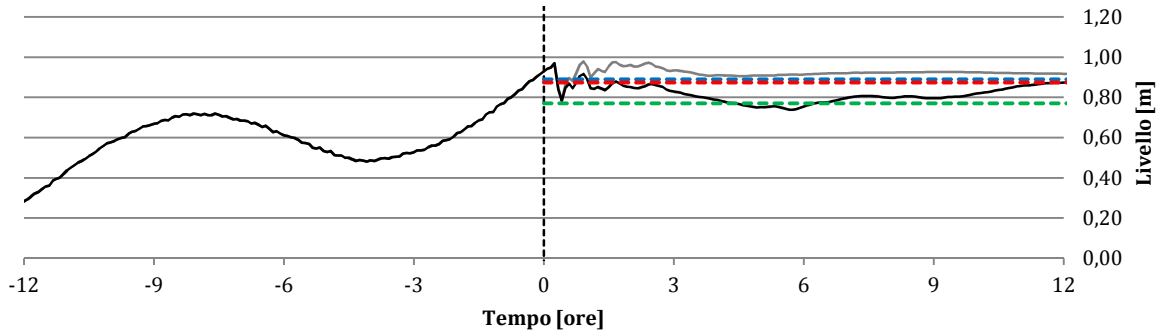
Condizione del vento



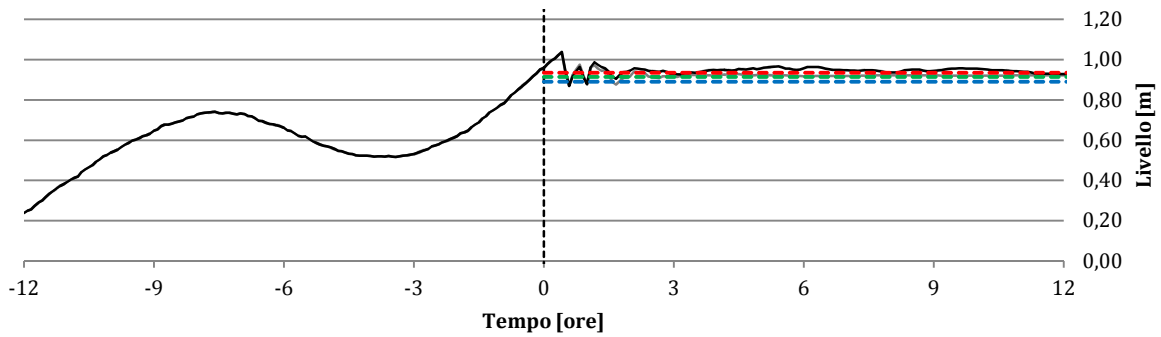
- - - - - Chiusura — Intensità vento - - - - - Intensità vento considerata

Evento dell'11 Novembre 2012, **chiusura senza anticipo**, vento a 135° e 13 m/s

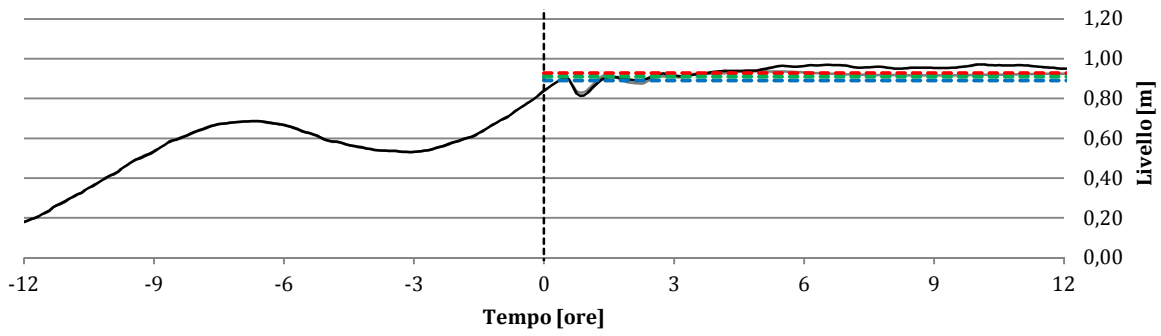
Chioggia



Punta Salute

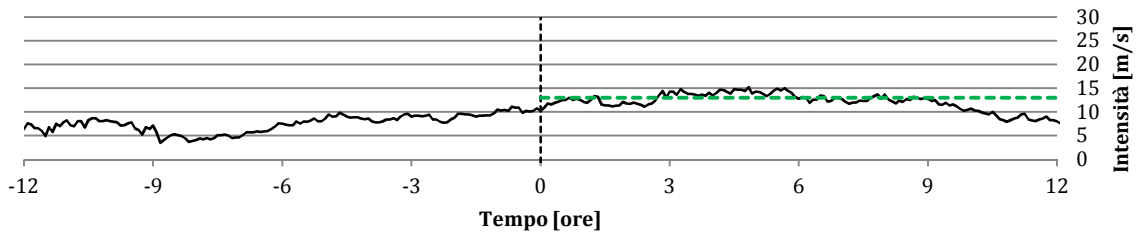


Burano



— Livello senza vento — Livello con vento - - - - - Chiusura
 - - - - - Livello equivalente - - - - - Sovralzo bocche aperte - - - - - Sovralzo bocche chiuse

Condizione del vento



- - - - - Chiusura — Intensità vento - - - - - Intensità vento considerata

Dalle rappresentazioni grafiche si intuisce che il metodo funziona in maniera molto soddisfacente. Gli errori di stima dei sovralti sono perlopiù riconducibili all'approssimazione che considera l'intensità e la direzione del vento costanti per tutta la durata della simulazione. Questa scelta indispensabile impone al modello una condizione che nella realtà non potrà mai verificarsi e quindi conseguentemente si introduce un errore. Inoltre all'errore causato dalla semplificazione va aggiunto l'errore commesso nel calcolo del livello equivalente di partenza.

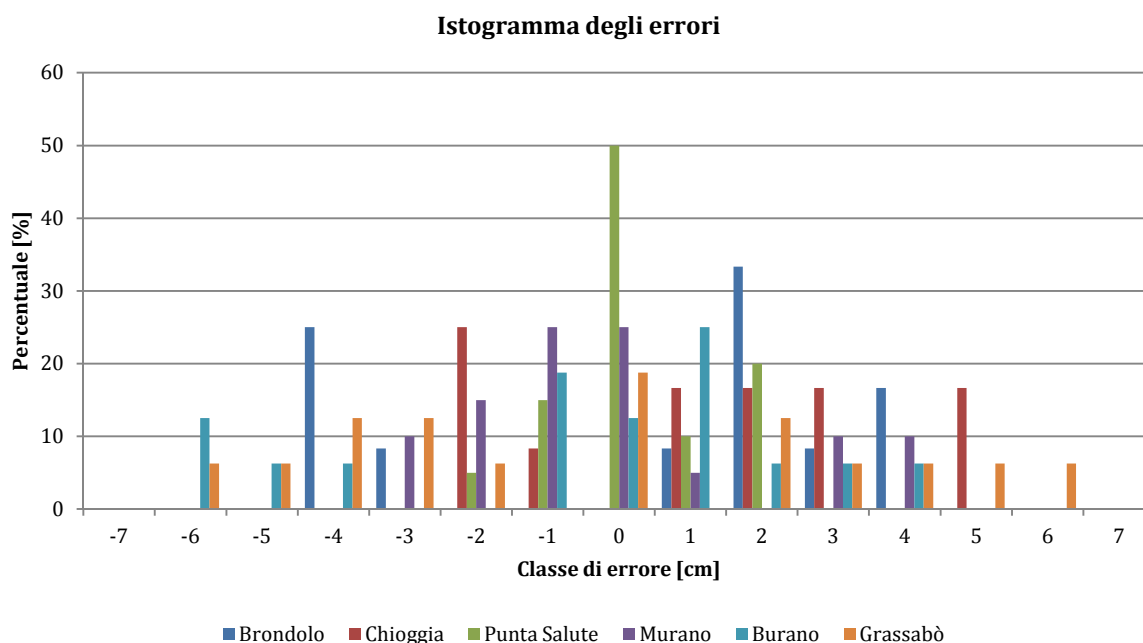


Figura 5.5 - Istogramma degli errori per la stima dei sovralti

5.4 Conclusioni

I risultati raggiunti dallo studio delle simulazioni effettuate suggeriscono che il modello è efficace e ben tarato. Confermano l'indipendenza dei sovralti differenziati che si raggiungono nella laguna dal livello iniziale registrato: è perciò valida l'applicazione del concetto di livello equivalente, al quale si possono sommare i dislivelli calcolati per le differenti combinazioni di direzione ed intensità del vento. Noto quindi l'istante di chiusura, si può determinare il livello che si andrà a formare in una configurazione a bocche chiuse e in assenza di vento, al quale si sommerà il dislivello creatosi nelle particolari condizioni del vento dell'evento in oggetto. La precisione di questa operazione è risultata molto affidabile, al punto di poter fare considerazioni più precise sulle tempistiche della chiusura.

Ma il dato più interessante che emerge è che la funzione principale che dovrebbe compiere il MOSE, ossia salvaguardare Venezia e gli altri centri storici della sua laguna dagli eventi di acqua alta, non sempre può essere svolta a dovere. Infatti la chiusura delle paratoie quando a Punta Salute sono previsti +110 cm non garantisce, in particolari condizioni del vento, la sicurezza contro gli allagamenti di tutti gli altri centri urbani. Come già più volte citato, la bora e lo scirocco posso far raggiungere livelli,

rispettivamente a Chioggia e Burano, superiori al limite massimo di guardia per quelle città. A questo proposito la chiusura del MOSE non dovrà essere unicamente incentrata sul livello della marea, ma sulle condizioni del vento che soffia sulla laguna. La chiusura atta a garantire un livello sopportabile per tutti i centri dovrà essere opportunamente anticipata di volta in volta, considerate le caratteristiche del vento; ma se si considera la forte imprevedibilità e variabilità del vento diventa scontato affermare che non si potrà mai conseguire risultati di massima precisione, ma solo stime molto fedeli.

Appendice

Si riportano in questa sezione le tabelle complete riportate sottoforma di grafici nei capitoli precedenti:

Sovralzi a bocche aperte - Brondolo

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0,0001	0,0004	0,0011	0,0028	0,0055	0,0097	0,0156	0,0235	0,0336	0,0463	0,0617	0,0802	0,1021	0,1278	0,1572
5	0,0001	0,0004	0,0012	0,0029	0,0057	0,0100	0,0160	0,0241	0,0345	0,0475	0,0634	0,0824	0,1049	0,1313	0,1616
10	0,0001	0,0004	0,0012	0,0030	0,0059	0,0105	0,0168	0,0252	0,0361	0,0497	0,0663	0,0862	0,1097	0,1373	0,1689
15	0,0001	0,0004	0,0013	0,0031	0,0062	0,0109	0,0175	0,0263	0,0376	0,0517	0,0690	0,0897	0,1142	0,1429	0,1759
20	0,0001	0,0004	0,0013	0,0032	0,0063	0,0112	0,0179	0,0270	0,0387	0,0532	0,0710	0,0923	0,1175	0,1470	0,1808
25	0,0001	0,0004	0,0013	0,0033	0,0065	0,0114	0,0183	0,0275	0,0394	0,0542	0,0724	0,0940	0,1197	0,1497	0,1842
30	0,0001	0,0004	0,0013	0,0033	0,0065	0,0114	0,0183	0,0275	0,0394	0,0542	0,0724	0,0941	0,1197	0,1498	0,1844
35	0,0001	0,0004	0,0013	0,0033	0,0064	0,0113	0,0181	0,0273	0,0391	0,0538	0,0717	0,0932	0,1187	0,1485	0,1827
40	0,0001	0,0004	0,0013	0,0032	0,0063	0,0111	0,0177	0,0267	0,0382	0,0525	0,0701	0,0911	0,1159	0,1451	0,1785
45	0,0001	0,0004	0,0012	0,0031	0,0061	0,0108	0,0173	0,0260	0,0372	0,0512	0,0683	0,0888	0,1130	0,1414	0,1740
50	0,0001	0,0004	0,0012	0,0030	0,0059	0,0104	0,0166	0,0250	0,0357	0,0492	0,0656	0,0853	0,1085	0,1358	0,1671
55	0,0001	0,0004	0,0011	0,0029	0,0056	0,0099	0,0158	0,0239	0,0341	0,0470	0,0627	0,0815	0,1037	0,1298	0,1597
60	0,0001	0,0004	0,0011	0,0027	0,0053	0,0094	0,0150	0,0225	0,0323	0,0444	0,0592	0,0770	0,0980	0,1226	0,1509
65	0,0000	0,0003	0,0010	0,0025	0,0050	0,0088	0,0141	0,0212	0,0303	0,0417	0,0556	0,0723	0,0920	0,1152	0,1417
70	0,0000	0,0003	0,0009	0,0024	0,0046	0,0081	0,0130	0,0196	0,0281	0,0387	0,0516	0,0670	0,0853	0,1068	0,1314
75	0,0000	0,0003	0,0009	0,0021	0,0042	0,0074	0,0119	0,0179	0,0256	0,0353	0,0471	0,0612	0,0779	0,0975	0,1200
80	0,0000	0,0003	0,0008	0,0019	0,0038	0,0067	0,0108	0,0163	0,0233	0,0320	0,0427	0,0555	0,0707	0,0884	0,1088
85	0,0000	0,0002	0,0007	0,0017	0,0034	0,0060	0,0097	0,0145	0,0208	0,0286	0,0382	0,0496	0,0632	0,0791	0,0973
90	0,0000	0,0002	0,0006	0,0015	0,0030	0,0052	0,0083	0,0126	0,0180	0,0247	0,0330	0,0429	0,0546	0,0683	0,0841
95	0,0000	0,0002	0,0005	0,0012	0,0024	0,0043	0,0068	0,0103	0,0148	0,0203	0,0271	0,0353	0,0448	0,0561	0,0690
100	0,0000	0,0001	0,0004	0,0010	0,0019	0,0033	0,0053	0,0081	0,0115	0,0159	0,0212	0,0275	0,0350	0,0437	0,0537
105	0,0000	0,0001	0,0003	0,0007	0,0013	0,0023	0,0038	0,0057	0,0082	0,0113	0,0151	0,0196	0,0249	0,0310	0,0381
110	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0008	0,0014	0,0022	0,0034	0,0049	0,0068	0,0090	0,0116	0,0147	0,0183	0,0224
115	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0007	0,0010	0,0015	0,0021	0,0028	0,0035	0,0044	0,0053	0,0064
120	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0004	-0,0006	-0,0010	-0,0014	-0,0020	-0,0027	-0,0036	-0,0047	-0,0061	-0,0078	-0,0098
125	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0005	-0,0010	-0,0017	-0,0027	-0,0040	-0,0056	-0,0077	-0,0103	-0,0135	-0,0172	-0,0218	-0,0270
130	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0008	-0,0016	-0,0028	-0,0044	-0,0066	-0,0095	-0,0130	-0,0173	-0,0226	-0,0289	-0,0363	-0,0450
135	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0011	-0,0022	-0,0039	-0,0062	-0,0093	-0,0132	-0,0181	-0,0242	-0,0315	-0,0404	-0,0508	-0,0629
140	0,0000	-0,0002	-0,0006	-0,0014	-0,0028	-0,0049	-0,0079	-0,0117	-0,0168	-0,0231	-0,0308	-0,0402	-0,0514	-0,0646	-0,0799
145	0,0000	-0,0002	-0,0007	-0,0017	-0,0034	-0,0059	-0,0095	-0,0141	-0,0202	-0,0279	-0,0373	-0,0487	-0,0623	-0,0783	-0,0966
150	0,0000	-0,0002	-0,0008	-0,0021	-0,0044	-0,0068	-0,0109	-0,0164	-0,0233	-0,0322	-0,0430	-0,0562	-0,0717	-0,0901	-0,1111
155	0,0000	-0,0003	-0,0009	-0,0022	-0,0044	-0,0077	-0,0124	-0,0185	-0,0264	-0,0364	-0,0487	-0,0635	-0,0810	-0,1017	-0,1256
160	0,0000	-0,0003	-0,0010	-0,0024	-0,0049	-0,0085	-0,0136	-0,0203	-0,0289	-0,0400	-0,0535	-0,0697	-0,0890	-0,1117	-0,1382
165	0,0000	-0,0003	-0,0011	-0,0027	-0,0053	-0,0093	-0,0148	-0,0221	-0,0317	-0,0438	-0,0586	-0,0764	-0,0978	-0,1227	-0,1519
170	-0,0001	-0,0004	-0,0011	-0,0029	-0,0057	-0,0099	-0,0157	-0,0236	-0,0338	-0,0467	-0,0624	-0,0815	-0,1044	-0,1309	-0,1622
175	-0,0001	-0,0004	-0,0012	-0,0030	-0,0061	-0,0105	-0,0167	-0,0252	-0,0361	-0,0496	-0,0662	-0,0865	-0,1106	-0,1388	-0,1719

Sovralzi a bocche aperte - Brondolo

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
180	-0,0001	-0,0004	-0,0013	-0,0032	-0,0064	-0,0110	-0,0176	-0,0264	-0,0377	-0,0519	-0,0694	-0,0907	-0,1157	-0,1452	-0,1801
185	-0,0001	-0,0004	-0,0013	-0,0033	-0,0066	-0,0115	-0,0183	-0,0274	-0,0393	-0,0541	-0,0723	-0,0949	-0,1211	-0,1521	-0,1883
190	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0034	-0,0068	-0,0118	-0,0188	-0,0282	-0,0404	-0,0556	-0,0743	-0,0976	-0,1247	-0,1567	-0,1938
195	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0035	-0,0070	-0,0121	-0,0194	-0,0291	-0,0415	-0,0572	-0,0762	-0,0998	-0,1277	-0,1605	-0,1984
200	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0036	-0,0071	-0,0123	-0,0197	-0,0296	-0,0421	-0,0581	-0,0774	-0,1010	-0,1291	-0,1621	-0,2007
205	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0036	-0,0071	-0,0124	-0,0199	-0,0299	-0,0425	-0,0586	-0,0781	-0,1019	-0,1303	-0,1637	-0,2027
210	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0036	-0,0071	-0,0124	-0,0199	-0,0297	-0,0424	-0,0583	-0,0780	-0,1017	-0,1300	-0,1633	-0,2020
215	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0035	-0,0071	-0,0124	-0,0197	-0,0294	-0,0420	-0,0578	-0,0774	-0,1008	-0,1288	-0,1618	-0,2001
220	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0035	-0,0069	-0,0121	-0,0193	-0,0288	-0,0412	-0,0567	-0,0758	-0,0988	-0,1262	-0,1585	-0,1964
225	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0034	-0,0067	-0,0117	-0,0186	-0,0278	-0,0399	-0,0550	-0,0733	-0,0957	-0,1220	-0,1534	-0,1899
230	-0,0001	-0,0004	-0,0013	-0,0032	-0,0064	-0,0112	-0,0179	-0,0268	-0,0383	-0,0528	-0,0703	-0,0917	-0,1170	-0,1470	-0,1821
235	-0,0001	-0,0004	-0,0013	-0,0031	-0,0060	-0,0107	-0,0170	-0,0254	-0,0363	-0,0500	-0,0666	-0,0869	-0,1107	-0,1391	-0,1721
240	-0,0001	-0,0004	-0,0012	-0,0029	-0,0056	-0,0098	-0,0157	-0,0235	-0,0335	-0,0462	-0,0616	-0,0804	-0,1025	-0,1287	-0,1592
245	-0,0001	-0,0004	-0,0011	-0,0026	-0,0051	-0,0090	-0,0144	-0,0216	-0,0308	-0,0425	-0,0568	-0,0741	-0,0944	-0,1186	-0,1467
250	0,0000	-0,0003	-0,0010	-0,0024	-0,0046	-0,0082	-0,0132	-0,0198	-0,0283	-0,0392	-0,0523	-0,0682	-0,0870	-0,1091	-0,1347
255	0,0000	-0,0003	-0,0009	-0,0022	-0,0042	-0,0075	-0,0121	-0,0183	-0,0262	-0,0362	-0,0484	-0,0631	-0,0805	-0,1009	-0,1246
260	0,0000	-0,0003	-0,0008	-0,0019	-0,0037	-0,0068	-0,0110	-0,0166	-0,0239	-0,0329	-0,0441	-0,0574	-0,0731	-0,0917	-0,1132
265	0,0000	-0,0002	-0,0007	-0,0017	-0,0033	-0,0060	-0,0097	-0,0146	-0,0210	-0,0290	-0,0388	-0,0505	-0,0644	-0,0808	-0,0998
270	0,0000	-0,0002	-0,0006	-0,0014	-0,0028	-0,0051	-0,0082	-0,0124	-0,0178	-0,0245	-0,0327	-0,0426	-0,0544	-0,0682	-0,0842
275	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0012	-0,0023	-0,0041	-0,0067	-0,0101	-0,0145	-0,0200	-0,0268	-0,0349	-0,0445	-0,0557	-0,0688
280	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0009	-0,0018	-0,0032	-0,0051	-0,0077	-0,0111	-0,0153	-0,0204	-0,0266	-0,0340	-0,0426	-0,0525
285	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0006	-0,0012	-0,0022	-0,0036	-0,0054	-0,0077	-0,0106	-0,0141	-0,0184	-0,0235	-0,0294	-0,0363
290	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0007	-0,0012	-0,0020	-0,0030	-0,0043	-0,0059	-0,0078	-0,0102	-0,0129	-0,0162	-0,0199
295	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0003	-0,0004	-0,0007	-0,0010	-0,0013	-0,0018	-0,0023	-0,0029	-0,0037	-0,0045
300	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0006	0,0010	0,0015	0,0021	0,0029	0,0038	0,0050	0,0063	0,0079	0,0097
305	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0009	0,0015	0,0025	0,0037	0,0053	0,0073	0,0097	0,0127	0,0161	0,0202	0,0248
310	0,0000	0,0001	0,0003	0,0007	0,0014	0,0025	0,0040	0,0060	0,0085	0,0117	0,0157	0,0204	0,0259	0,0324	0,0399
315	0,0000	0,0001	0,0004	0,0010	0,0020	0,0035	0,0055	0,0083	0,0119	0,0164	0,0219	0,0284	0,0362	0,0453	0,0557
320	0,0000	0,0002	0,0005	0,0013	0,0025	0,0044	0,0070	0,0105	0,0151	0,0207	0,0277	0,0360	0,0458	0,0573	0,0705
325	0,0000	0,0002	0,0006	0,0015	0,0030	0,0052	0,0084	0,0126	0,0181	0,0249	0,0332	0,0431	0,0549	0,0687	0,0846
330	0,0000	0,0002	0,0007	0,0017	0,0034	0,0061	0,0097	0,0146	0,0209	0,0288	0,0384	0,0499	0,0635	0,0795	0,0978
335	0,0000	0,0003	0,0008	0,0020	0,0039	0,0068	0,0109	0,0164	0,0235	0,0324	0,0432	0,0562	0,0715	0,0894	0,1100
340	0,0000	0,0003	0,0009	0,0022	0,0043	0,0076	0,0121	0,0182	0,0260	0,0358	0,0478	0,0621	0,0791	0,0990	0,1218
345	0,0000	0,0003	0,0010	0,0024	0,0047	0,0082	0,0132	0,0198	0,0284	0,0391	0,0521	0,0677	0,0862	0,1079	0,1327
350	0,0000	0,0003	0,0010	0,0026	0,0050	0,0089	0,0142	0,0213	0,0305	0,0420	0,0560	0,0728	0,0927	0,1160	0,1427
355	0,0001	0,0004	0,0011	0,0026	0,0052	0,0091	0,0146	0,0220	0,0315	0,0434	0,0579	0,0753	0,0958	0,1199	0,1475

Sovralzi a bocche aperte - Brondolo

Direzione [°]	Intensità [m/s]																
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
0	0,1911	0,2298	0,2732	0,3220	0,3764	0,4373	0,5060	0,5830	0,6720	0,7823	0,8899	1,0075	1,1371	1,2841	1,4471		
5	0,1964	0,2362	0,2807	0,3309	0,3868	0,4494	0,5200	0,5991	0,6906	0,8039	0,9145	1,0354	1,1686	1,3196	1,4871		
10	0,2053	0,2470	0,2936	0,3460	0,4045	0,4699	0,5437	0,6265	0,7221	0,8406	0,9563	1,0826	1,2219	1,3798	1,5550		
15	0,2138	0,2571	0,3056	0,3601	0,4211	0,4891	0,5660	0,6521	0,7517	0,8750	0,9954	1,1270	1,2720	1,4364	1,6187		
20	0,2198	0,2644	0,3142	0,3703	0,4330	0,5030	0,5820	0,6706	0,7729	0,8998	1,0236	1,1589	1,3079	1,4770	1,6645		
25	0,2239	0,2693	0,3201	0,3773	0,4411	0,5124	0,5930	0,6832	0,7875	0,9167	1,0428	1,1806	1,3325	1,5047	1,6958		
30	0,2241	0,2695	0,3203	0,3775	0,4414	0,5127	0,5933	0,6836	0,7880	0,9173	1,0435	1,1814	1,3333	1,5057	1,6968		
35	0,2220	0,2671	0,3174	0,3741	0,4374	0,5081	0,5880	0,6774	0,7808	0,9090	1,0340	1,1707	1,3213	1,4921	1,6815		
40	0,2170	0,2610	0,3102	0,3656	0,4274	0,4965	0,5745	0,6619	0,7630	0,8882	1,0104	1,1439	1,2911	1,4579	1,6430		
45	0,2114	0,2543	0,3023	0,3562	0,4165	0,4838	0,5599	0,6451	0,7436	0,8656	0,9847	1,1148	1,2582	1,4208	1,6012		
50	0,2031	0,2443	0,2904	0,3422	0,4001	0,4648	0,5379	0,6197	0,7143	0,8315	0,9459	1,0709	1,2087	1,3649	1,5382		
55	0,1941	0,2334	0,2774	0,3269	0,3822	0,4440	0,5138	0,5920	0,6824	0,7944	0,9037	1,0231	1,1547	1,3039	1,4695		
60	0,1834	0,2205	0,2621	0,3089	0,3612	0,4196	0,4855	0,5594	0,6448	0,7506	0,8539	0,9668	1,0911	1,2322	1,3886		
65	0,1722	0,2071	0,2462	0,2902	0,3392	0,3941	0,4560	0,5254	0,6056	0,7050	0,8020	0,9080	1,0248	1,1572	1,3041		
70	0,1597	0,1920	0,2283	0,2690	0,3145	0,3654	0,4228	0,4871	0,5615	0,6536	0,7436	0,8418	0,9501	1,0729	1,2091		
75	0,1458	0,1754	0,2084	0,2457	0,2872	0,3337	0,3861	0,4448	0,5128	0,5969	0,6790	0,7688	0,8677	0,9798	1,1042		
80	0,1323	0,1591	0,1891	0,2228	0,2605	0,3026	0,3502	0,4035	0,4651	0,5414	0,6159	0,6973	0,7870	0,8887	1,0015		
85	0,1182	0,1422	0,1690	0,1992	0,2329	0,2705	0,3131	0,3607	0,4158	0,4840	0,5506	0,6233	0,7035	0,7944	0,8953		
90	0,1022	0,1229	0,1461	0,1721	0,2013	0,2338	0,2705	0,3117	0,3593	0,4183	0,4758	0,5387	0,6080	0,6866	0,7737		
95	0,0835	0,1005	0,1195	0,1407	0,1644	0,1909	0,2205	0,2537	0,2917	0,3382	0,3840	0,4340	0,4888	0,5509	0,6196		
100	0,0651	0,0781	0,0928	0,1092	0,1274	0,1477	0,1702	0,1954	0,2241	0,2587	0,2929	0,3302	0,3709	0,4168	0,4675		
105	0,0460	0,0552	0,0655	0,0768	0,0893	0,1032	0,1187	0,1357	0,1550	0,1777	0,2002	0,2247	0,2511	0,2809	0,3137		
110	0,0269	0,0322	0,0380	0,0443	0,0511	0,0587	0,0671	0,0759	0,0858	0,0971	0,1082	0,1199	0,1324	0,1460	0,1611		
115	0,0077	0,0091	0,0102	0,0115	0,0124	0,0135	0,0148	0,0154	0,0162	0,0164	0,0161	0,0151	0,0138	0,0117	0,0095		
120	-0,0123	-0,0148	-0,0184	-0,0223	-0,0270	-0,0322	-0,0378	-0,0453	-0,0536	-0,0629	-0,0737	-0,0865	-0,1007	-0,1175	-0,1359		
125	-0,0333	-0,0403	-0,0487	-0,0579	-0,0686	-0,0806	-0,0943	-0,1102	-0,1279	-0,1481	-0,1707	-0,1969	-0,2263	-0,2609	-0,2997		
130	-0,0550	-0,0666	-0,0800	-0,0948	-0,1120	-0,1314	-0,1535	-0,1785	-0,2068	-0,2389	-0,2748	-0,3161	-0,3632	-0,4176	-0,4797		
135	-0,0770	-0,0933	-0,1117	-0,1326	-0,1565	-0,1838	-0,2139	-0,2485	-0,2877	-0,3324	-0,3823	-0,4396	-0,5056	-0,5814	-0,6687		
140	-0,0974	-0,1182	-0,1418	-0,1684	-0,1987	-0,2332	-0,2716	-0,3158	-0,3661	-0,4237	-0,4873	-0,5604	-0,6444	-0,7411	-0,8523		
145	-0,1164	-0,1419	-0,1701	-0,2021	-0,2384	-0,2797	-0,3262	-0,3795	-0,4404	-0,5114	-0,5882	-0,6764	-0,7778	-0,8945	-1,0287		
150	-0,1350	-0,1640	-0,1966	-0,2344	-0,2762	-0,3247	-0,3795	-0,4410	-0,5134	-0,5980	-0,6877	-0,7909	-0,9095	-1,0460	-1,2029		
155	-0,1520	-0,1845	-0,2210	-0,2632	-0,3104	-0,3652	-0,4271	-0,4971	-0,5807	-0,6785	-0,7803	-0,8973	-1,0319	-1,1867	-1,3647		
160	-0,1688	-0,2047	-0,2457	-0,2929	-0,3459	-0,4072	-0,4779	-0,5568	-0,6538	-0,7692	-0,8846	-1,0173	-1,1699	-1,3453	-1,5471		
165	-0,1838	-0,2234	-0,2684	-0,3189	-0,3770	-0,4434	-0,5193	-0,6132	-0,7262	-0,8604	-0,9895	-1,1379	-1,3085	-1,5048	-1,7306		
170	-0,2012	-0,2446	-0,2941	-0,3498	-0,4141	-0,4827	-0,5664	-0,6702	-0,7953	-0,9542	-1,0973	-1,2619	-1,4511	-1,6688	-1,9191		
175	-0,2137	-0,2590	-0,3117	-0,3705	-0,4388	-0,5122	-0,6004	-0,7129	-0,8470	-1,0276	-1,1939	-1,3730	-1,5789	-1,8158	-2,0881		

Sovralzi a bocche aperte - Brondolo

Direzione [°]	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Intensità [m/s]														
180	-0,2244	-0,2714	-0,3263	-0,3884	-0,4602	-0,5378	-0,6330	-0,7469	-0,8879	-1,0892	-1,2864	-1,4794	-1,7013	-1,9564	-2,2499
185	-0,2311	-0,2810	-0,3371	-0,4014	-0,4749	-0,5604	-0,6601	-0,7798	-0,9306	-1,1631	-1,3713	-1,5770	-1,8136	-2,0856	-2,3985
190	-0,2393	-0,2909	-0,3486	-0,4153	-0,4913	-0,5801	-0,6841	-0,8090	-0,9700	-1,2355	-1,4425	-1,6588	-1,9076	-2,1938	-2,5229
195	-0,2442	-0,2971	-0,3558	-0,4238	-0,5019	-0,5931	-0,6997	-0,8286	-0,9935	-1,2815	-1,4961	-1,7205	-1,9786	-2,2754	-2,6167
200	-0,2487	-0,2999	-0,3590	-0,4274	-0,5072	-0,6000	-0,7082	-0,8387	-1,0078	-1,3144	-1,5340	-1,7641	-2,0287	-2,3330	-2,6829
205	-0,2499	-0,3011	-0,3596	-0,4281	-0,5083	-0,6012	-0,7092	-0,8398	-1,0096	-1,3256	-1,5468	-1,7788	-2,0456	-2,3525	-2,7053
210	-0,2498	-0,3010	-0,3592	-0,4277	-0,5080	-0,6008	-0,7088	-0,8396	-1,0097	-1,3330	-1,5330	-1,7629	-2,0273	-2,3314	-2,6811
215	-0,2452	-0,2959	-0,3536	-0,4210	-0,5001	-0,5905	-0,6965	-0,8241	-0,9905	-1,2860	-1,4846	-1,7073	-1,9634	-2,2579	-2,5966
220	-0,2396	-0,2891	-0,3459	-0,4122	-0,4891	-0,5769	-0,6804	-0,8031	-0,9630	-1,2228	-1,4118	-1,6236	-1,8672	-2,1472	-2,4693
225	-0,2308	-0,2791	-0,3346	-0,3980	-0,4718	-0,5566	-0,6568	-0,7734	-0,9224	-1,1420	-1,3189	-1,5167	-1,7443	-2,0059	-2,3068
230	-0,2208	-0,2680	-0,3212	-0,3815	-0,4511	-0,5313	-0,6266	-0,7381	-0,8756	-1,0651	-1,2249	-1,4086	-1,6199	-1,8629	-2,1423
235	-0,2090	-0,2541	-0,3047	-0,3613	-0,4263	-0,5022	-0,5912	-0,6959	-0,8201	-0,9836	-1,1311	-1,3008	-1,4959	-1,7203	-1,9784
240	-0,1974	-0,2388	-0,2860	-0,3395	-0,3994	-0,4690	-0,5508	-0,6460	-0,7600	-0,9025	-1,0378	-1,1935	-1,3726	-1,5784	-1,8152
245	-0,1813	-0,2188	-0,2616	-0,3109	-0,3653	-0,4288	-0,5013	-0,5841	-0,6843	-0,8046	-0,9364	-1,0768	-1,2384	-1,4241	-1,6377
250	-0,1678	-0,2017	-0,2407	-0,2859	-0,3357	-0,3930	-0,4579	-0,5309	-0,6191	-0,7204	-0,8395	-0,9655	-1,1103	-1,2768	-1,4683
255	-0,1518	-0,1835	-0,2189	-0,2597	-0,3052	-0,3581	-0,4154	-0,4804	-0,5565	-0,6435	-0,7510	-0,8637	-0,9932	-1,1422	-1,3135
260	-0,1395	-0,1687	-0,2016	-0,2389	-0,2809	-0,3293	-0,3820	-0,4415	-0,5099	-0,5883	-0,6765	-0,7780	-0,8947	-1,0289	-1,1833
265	-0,1224	-0,1486	-0,1778	-0,2107	-0,2481	-0,2909	-0,3376	-0,3901	-0,4494	-0,5174	-0,5951	-0,6843	-0,7870	-0,9050	-1,0408
270	-0,1035	-0,1247	-0,1488	-0,1761	-0,2073	-0,2425	-0,2817	-0,3247	-0,3741	-0,4313	-0,4952	-0,5668	-0,6502	-0,7465	-0,8579
275	-0,0847	-0,1017	-0,1212	-0,1433	-0,1686	-0,1964	-0,2283	-0,2627	-0,3028	-0,3491	-0,4003	-0,4569	-0,5229	-0,5990	-0,6869
280	-0,0647	-0,0773	-0,0918	-0,1086	-0,1277	-0,1486	-0,1725	-0,1984	-0,2285	-0,2637	-0,3019	-0,3433	-0,3917	-0,4475	-0,5120
285	-0,0446	-0,0530	-0,0628	-0,0741	-0,0871	-0,1012	-0,1176	-0,1349	-0,1555	-0,1802	-0,2058	-0,2327	-0,2644	-0,3010	-0,3433
290	-0,0242	-0,0291	-0,0346	-0,0408	-0,0476	-0,0554	-0,0641	-0,0738	-0,0851	-0,0990	-0,1126	-0,1275	-0,1439	-0,1625	-0,1832
295	-0,0055	-0,0066	-0,0079	-0,0093	-0,0108	-0,0126	-0,0145	-0,0168	-0,0193	-0,0225	-0,0256	-0,0290	-0,0327	-0,0369	-0,0416
300	0,0118	0,0142	0,0169	0,0199	0,0233	0,0271	0,0313	0,0361	0,0416	0,0485	0,0551	0,0624	0,0704	0,0796	0,0896
305	0,0302	0,0363	0,0431	0,0508	0,0594	0,0690	0,0799	0,0921	0,1061	0,1235	0,1405	0,1591	0,1795	0,2028	0,2285
310	0,0485	0,0583	0,0693	0,0817	0,0955	0,1109	0,1284	0,1479	0,1705	0,1984	0,2257	0,2556	0,2884	0,3257	0,3671
315	0,0677	0,0814	0,0968	0,1140	0,1333	0,1549	0,1792	0,2065	0,2380	0,2770	0,3152	0,3568	0,4027	0,4548	0,5125
320	0,0857	0,1031	0,1225	0,1444	0,1688	0,1961	0,2269	0,2614	0,3014	0,3508	0,3991	0,4518	0,5099	0,5758	0,6489
325	0,1028	0,1236	0,1469	0,1731	0,2024	0,2352	0,2721	0,3135	0,3614	0,4207	0,4786	0,5418	0,6115	0,6906	0,7782
330	0,1188	0,1429	0,1699	0,2002	0,2341	0,2719	0,3146	0,3625	0,4179	0,4864	0,5534	0,6265	0,7071	0,7985	0,8998
335	0,1337	0,1609	0,1912	0,2253	0,2635	0,3061	0,3542	0,4080	0,4703	0,5475	0,6229	0,7052	0,7959	0,8987	1,0128
340	0,1480	0,1780	0,2116	0,2494	0,2916	0,3387	0,3919	0,4516	0,5205	0,6059	0,6893	0,7804	0,8808	0,9946	1,1209
345	0,1613	0,1940	0,2306	0,2718	0,3178	0,3692	0,4272	0,4922	0,5673	0,6604	0,7513	0,8506	0,9600	1,0841	1,2217
350	0,1735	0,2087	0,2480	0,2923	0,3418	0,3970	0,4594	0,5293	0,6101	0,7102	0,8080	0,9147	1,0324	1,1659	1,3139
355	0,1793	0,2157	0,2563	0,3021	0,3532	0,4103	0,4748	0,5470	0,6305	0,7340	0,8350	0,9453	1,0669	1,2048	1,3578

Sovralzi a bocche aperte - Chioggia

Direzione [°]	Intensità [m/s]																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
0	0,0000	0,0001	0,0003	0,0008	0,0016	0,0028	0,0046	0,0070	0,0101	0,0139	0,0187	0,0243	0,0309	0,0388	0,0475		
5	0,0000	0,0001	0,0003	0,0008	0,0016	0,0030	0,0048	0,0073	0,0105	0,0146	0,0195	0,0254	0,0323	0,0405	0,0497		
10	0,0000	0,0001	0,0003	0,0009	0,0018	0,0032	0,0052	0,0079	0,0114	0,0157	0,0211	0,0274	0,0349	0,0438	0,0537		
15	0,0000	0,0001	0,0003	0,0009	0,0019	0,0034	0,0055	0,0084	0,0120	0,0166	0,0222	0,0289	0,0368	0,0462	0,0567		
20	0,0000	0,0001	0,0004	0,0010	0,0020	0,0035	0,0057	0,0087	0,0124	0,0172	0,0231	0,0300	0,0382	0,0479	0,0588		
25	0,0000	0,0001	0,0004	0,0010	0,0020	0,0036	0,0058	0,0088	0,0127	0,0175	0,0235	0,0305	0,0388	0,0487	0,0598		
30	0,0000	0,0001	0,0004	0,0010	0,0020	0,0036	0,0058	0,0088	0,0127	0,0175	0,0235	0,0305	0,0388	0,0487	0,0598		
35	0,0000	0,0001	0,0004	0,0010	0,0020	0,0035	0,0057	0,0087	0,0124	0,0172	0,0231	0,0300	0,0382	0,0479	0,0588		
40	0,0000	0,0001	0,0003	0,0009	0,0019	0,0034	0,0055	0,0084	0,0120	0,0166	0,0223	0,0290	0,0369	0,0463	0,0568		
45	0,0000	0,0001	0,0003	0,0009	0,0018	0,0032	0,0052	0,0080	0,0115	0,0159	0,0213	0,0277	0,0352	0,0442	0,0542		
50	0,0000	0,0001	0,0003	0,0009	0,0017	0,0031	0,0050	0,0076	0,0110	0,0151	0,0203	0,0264	0,0336	0,0422	0,0517		
55	0,0000	0,0001	0,0003	0,0008	0,0016	0,0029	0,0048	0,0073	0,0104	0,0144	0,0193	0,0251	0,0320	0,0401	0,0492		
60	0,0000	0,0001	0,0003	0,0008	0,0016	0,0028	0,0045	0,0069	0,0099	0,0137	0,0184	0,0239	0,0304	0,0382	0,0468		
65	0,0000	0,0001	0,0003	0,0007	0,0015	0,0026	0,0042	0,0065	0,0093	0,0128	0,0172	0,0223	0,0284	0,0357	0,0438		
70	0,0000	0,0001	0,0002	0,0007	0,0014	0,0024	0,0039	0,0060	0,0086	0,0119	0,0160	0,0208	0,0265	0,0332	0,0408		
75	0,0000	0,0001	0,0002	0,0006	0,0012	0,0022	0,0036	0,0055	0,0080	0,0110	0,0148	0,0192	0,0244	0,0307	0,0376		
80	0,0000	0,0001	0,0002	0,0006	0,0011	0,0021	0,0033	0,0051	0,0073	0,0101	0,0135	0,0175	0,0223	0,0280	0,0343		
85	0,0000	0,0001	0,0002	0,0005	0,0010	0,0018	0,0029	0,0045	0,0065	0,0089	0,0120	0,0156	0,0198	0,0249	0,0305		
90	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0009	0,0016	0,0025	0,0038	0,0055	0,0076	0,0102	0,0133	0,0170	0,0213	0,0261		
95	0,0000	0,0001	0,0001	0,0004	0,0007	0,0013	0,0021	0,0032	0,0046	0,0064	0,0086	0,0112	0,0143	0,0179	0,0219		
100	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0006	0,0010	0,0017	0,0026	0,0037	0,0051	0,0068	0,0089	0,0113	0,0142	0,0174		
105	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0007	0,0012	0,0019	0,0027	0,0038	0,0050	0,0065	0,0083	0,0104	0,0127		
110	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0007	0,0011	0,0017	0,0023	0,0031	0,0040	0,0051	0,0063	0,0078		
115	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0006	0,0008	0,0011	0,0013	0,0017	0,0020	0,0025		
120	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0003	-0,0004	-0,0005	-0,0007	-0,0010	-0,0013	-0,0017	-0,0021	-0,0028	-0,0035		
125	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0004	-0,0007	-0,0011	-0,0016	-0,0023	-0,0031	-0,0041	-0,0054	-0,0069	-0,0087	-0,0107		
130	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0007	-0,0012	-0,0019	-0,0028	-0,0040	-0,0055	-0,0073	-0,0094	-0,0120	-0,0151	-0,0187		
135	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0004	-0,0009	-0,0017	-0,0027	-0,0040	-0,0057	-0,0078	-0,0104	-0,0135	-0,0173	-0,0216	-0,0267		
140	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0006	-0,0012	-0,0021	-0,0034	-0,0051	-0,0073	-0,0100	-0,0133	-0,0173	-0,0222	-0,0277	-0,0342		
145	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0007	-0,0015	-0,0026	-0,0042	-0,0062	-0,0088	-0,0122	-0,0163	-0,0212	-0,0271	-0,0340	-0,0417		
150	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0008	-0,0017	-0,0030	-0,0048	-0,0072	-0,0101	-0,0140	-0,0187	-0,0243	-0,0309	-0,0388	-0,0475		
155	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0009	-0,0019	-0,0034	-0,0055	-0,0081	-0,0115	-0,0158	-0,0211	-0,0274	-0,0348	-0,0436	-0,0534		
160	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0010	-0,0021	-0,0037	-0,0059	-0,0087	-0,0124	-0,0172	-0,0229	-0,0297	-0,0377	-0,0471	-0,0579		
165	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0011	-0,0023	-0,0040	-0,0063	-0,0095	-0,0136	-0,0188	-0,0250	-0,0326	-0,0416	-0,0519	-0,0638		
170	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0012	-0,0024	-0,0042	-0,0066	-0,0100	-0,0143	-0,0197	-0,0263	-0,0342	-0,0436	-0,0544	-0,0667		
175	0,0000	-0,0001	-0,0005	-0,0013	-0,0026	-0,0045	-0,0070	-0,0107	-0,0153	-0,0208	-0,0276	-0,0360	-0,0457	-0,0569	-0,0698		

Sovralzi a bocche aperte - Chioggia

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
180	0,0000	-0,0001	-0,0005	-0,0013	-0,0027	-0,0046	-0,0074	-0,0110	-0,0157	-0,0215	-0,0286	-0,0374	-0,0472	-0,0586	-0,0721
185	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0014	-0,0028	-0,0047	-0,0076	-0,0114	-0,0163	-0,0223	-0,0297	-0,0391	-0,0494	-0,0615	-0,0753
190	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0014	-0,0028	-0,0049	-0,0078	-0,0116	-0,0165	-0,0227	-0,0302	-0,0398	-0,0504	-0,0628	-0,0767
195	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0014	-0,0029	-0,0050	-0,0080	-0,0120	-0,0170	-0,0234	-0,0308	-0,0403	-0,0513	-0,0640	-0,0780
200	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0014	-0,0029	-0,0050	-0,0081	-0,0121	-0,0171	-0,0236	-0,0311	-0,0403	-0,0512	-0,0637	-0,0780
205	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0014	-0,0029	-0,0051	-0,0082	-0,0122	-0,0172	-0,0236	-0,0312	-0,0405	-0,0514	-0,0640	-0,0785
210	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0014	-0,0029	-0,0050	-0,0080	-0,0119	-0,0169	-0,0231	-0,0308	-0,0399	-0,0505	-0,0630	-0,0773
215	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0014	-0,0028	-0,0050	-0,0078	-0,0117	-0,0166	-0,0227	-0,0302	-0,0391	-0,0496	-0,0619	-0,0757
220	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0013	-0,0027	-0,0048	-0,0076	-0,0113	-0,0161	-0,0220	-0,0293	-0,0379	-0,0480	-0,0599	-0,0736
225	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0013	-0,0026	-0,0046	-0,0072	-0,0107	-0,0153	-0,0210	-0,0278	-0,0360	-0,0456	-0,0569	-0,0699
230	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0012	-0,0025	-0,0043	-0,0068	-0,0101	-0,0144	-0,0198	-0,0261	-0,0338	-0,0428	-0,0534	-0,0657
235	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0011	-0,0023	-0,0039	-0,0063	-0,0093	-0,0132	-0,0181	-0,0239	-0,0310	-0,0390	-0,0487	-0,0597
240	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0010	-0,0021	-0,0034	-0,0054	-0,0081	-0,0114	-0,0157	-0,0207	-0,0269	-0,0340	-0,0423	-0,0520
245	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0008	-0,0019	-0,0029	-0,0047	-0,0069	-0,0099	-0,0136	-0,0181	-0,0236	-0,0297	-0,0370	-0,0454
250	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0007	-0,0016	-0,0024	-0,0040	-0,0060	-0,0087	-0,0121	-0,0161	-0,0209	-0,0264	-0,0328	-0,0402
255	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0006	-0,0013	-0,0022	-0,0037	-0,0056	-0,0080	-0,0110	-0,0148	-0,0192	-0,0243	-0,0303	-0,0371
260	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0005	-0,0011	-0,0020	-0,0033	-0,0050	-0,0073	-0,0099	-0,0133	-0,0173	-0,0219	-0,0272	-0,0334
265	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0004	-0,0009	-0,0017	-0,0028	-0,0043	-0,0062	-0,0085	-0,0114	-0,0148	-0,0189	-0,0236	-0,0289
270	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0003	-0,0008	-0,0014	-0,0023	-0,0035	-0,0051	-0,0069	-0,0093	-0,0121	-0,0154	-0,0193	-0,0237
275	0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0003	-0,0006	-0,0011	-0,0018	-0,0028	-0,0040	-0,0056	-0,0074	-0,0097	-0,0123	-0,0154	-0,0189
280	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0002	-0,0004	-0,0008	-0,0013	-0,0020	-0,0030	-0,0041	-0,0055	-0,0072	-0,0092	-0,0115	-0,0141
285	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0005	-0,0009	-0,0014	-0,0020	-0,0027	-0,0036	-0,0047	-0,0060	-0,0075	-0,0093
290	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0003	-0,0005	-0,0007	-0,0010	-0,0015	-0,0019	-0,0025	-0,0032	-0,0040	-0,0050
295	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0002	-0,0003	-0,0004	-0,0005	-0,0006	-0,0008	-0,0010
300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0003	0,0005	0,0007	0,0010	0,0013	0,0017	0,0022	0,0027	0,0033
305	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0005	0,0007	0,0011	0,0016	0,0022	0,0030	0,0039	0,0050	0,0062	0,0076
310	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0007	0,0011	0,0017	0,0025	0,0035	0,0046	0,0060	0,0077	0,0097	0,0118
315	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0005	0,0010	0,0016	0,0024	0,0034	0,0048	0,0064	0,0083	0,0106	0,0133	0,0163
320	0,0000	0,0001	0,0001	0,0003	0,0007	0,0013	0,0020	0,0031	0,0044	0,0061	0,0082	0,0107	0,0136	0,0171	0,0210
325	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0008	0,0015	0,0025	0,0038	0,0054	0,0075	0,0100	0,0130	0,0166	0,0208	0,0256
330	0,0000	0,0001	0,0002	0,0005	0,0010	0,0018	0,0029	0,0044	0,0063	0,0087	0,0117	0,0152	0,0194	0,0243	0,0298
335	0,0000	0,0001	0,0002	0,0006	0,0011	0,0020	0,0032	0,0045	0,0067	0,0098	0,0132	0,0171	0,0218	0,0274	0,0336
340	0,0000	0,0001	0,0002	0,0006	0,0012	0,0022	0,0036	0,0055	0,0079	0,0110	0,0147	0,0191	0,0243	0,0305	0,0375
345	0,0000	0,0001	0,0002	0,0007	0,0014	0,0025	0,0040	0,0061	0,0087	0,0121	0,0162	0,0210	0,0268	0,0336	0,0412
350	0,0000	0,0001	0,0003	0,0007	0,0015	0,0027	0,0043	0,0066	0,0095	0,0132	0,0177	0,0230	0,0293	0,0367	0,0450
355	0,0000	0,0001	0,0003	0,0008	0,0016	0,0028	0,0045	0,0069	0,0099	0,0137	0,0184	0,0239	0,0304	0,0382	0,0468

Sovralzi a bocche aperte - Chioggia

Direzione [°]	Intensità [m/s]																
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
0	0,0570	0,0685	0,0809	0,0950	0,1103	0,1274	0,1465	0,1668	0,1893	0,2134	0,2390	0,2669	0,2967	0,3286	0,3603		
5	0,0596	0,0717	0,0846	0,0994	0,1154	0,1332	0,1532	0,1744	0,1979	0,2231	0,2499	0,2790	0,3102	0,3436	0,3767		
10	0,0644	0,0774	0,0913	0,1073	0,1246	0,1438	0,1654	0,1883	0,2137	0,2409	0,2698	0,3013	0,3350	0,3710	0,4068		
15	0,0680	0,0817	0,0964	0,1133	0,1316	0,1519	0,1747	0,1989	0,2257	0,2544	0,2850	0,3182	0,3538	0,3919	0,4297		
20	0,0705	0,0847	0,1000	0,1175	0,1364	0,1574	0,1811	0,2062	0,2340	0,2638	0,2954	0,3299	0,3668	0,4062	0,4454		
25	0,0717	0,0862	0,1017	0,1195	0,1387	0,1601	0,1842	0,2097	0,2380	0,2683	0,3005	0,3355	0,3731	0,4132	0,4531		
30	0,0717	0,0862	0,1017	0,1195	0,1387	0,1601	0,1842	0,2097	0,2380	0,2683	0,3005	0,3355	0,3731	0,4132	0,4531		
35	0,0705	0,0847	0,1000	0,1175	0,1364	0,1574	0,1811	0,2062	0,2340	0,2638	0,2954	0,3299	0,3668	0,4062	0,4454		
40	0,0681	0,0818	0,0966	0,1135	0,1317	0,1521	0,1749	0,1992	0,2260	0,2548	0,2853	0,3186	0,3543	0,3924	0,4302		
45	0,0651	0,0782	0,0923	0,1085	0,1259	0,1453	0,1672	0,1904	0,2160	0,2435	0,2727	0,3045	0,3386	0,3750	0,4112		
50	0,0621	0,0746	0,0880	0,1034	0,1201	0,1386	0,1595	0,1815	0,2060	0,2322	0,2601	0,2904	0,3229	0,3576	0,3922		
55	0,0590	0,0709	0,0837	0,0984	0,1142	0,1318	0,1517	0,1727	0,1959	0,2209	0,2474	0,2762	0,3072	0,3402	0,3730		
60	0,0562	0,0675	0,0797	0,0937	0,1087	0,1255	0,1444	0,1644	0,1865	0,2103	0,2355	0,2630	0,2924	0,3238	0,3551		
65	0,0525	0,0631	0,0745	0,0875	0,1016	0,1173	0,1349	0,1536	0,1743	0,1965	0,2201	0,2457	0,2733	0,3026	0,3318		
70	0,0489	0,0588	0,0694	0,0815	0,0946	0,1092	0,1257	0,1431	0,1624	0,1830	0,2050	0,2289	0,2545	0,2819	0,3091		
75	0,0451	0,0542	0,0640	0,0752	0,0873	0,1008	0,1159	0,1320	0,1498	0,1688	0,1891	0,2112	0,2348	0,2600	0,2851		
80	0,0412	0,0495	0,0584	0,0687	0,0797	0,0920	0,1058	0,1205	0,1367	0,1541	0,1726	0,1928	0,2144	0,2374	0,2603		
85	0,0366	0,0440	0,0519	0,0610	0,0709	0,0818	0,0941	0,1071	0,1216	0,1370	0,1535	0,1714	0,1906	0,2110	0,2314		
90	0,0313	0,0376	0,0444	0,0522	0,0606	0,0700	0,0805	0,0916	0,1040	0,1172	0,1313	0,1466	0,1630	0,1805	0,1979		
95	0,0262	0,0314	0,0373	0,0438	0,0509	0,0588	0,0676	0,0770	0,0874	0,0986	0,1104	0,1234	0,1371	0,1520	0,1670		
100	0,0208	0,0249	0,0294	0,0345	0,0402	0,0464	0,0534	0,0607	0,0690	0,0777	0,0869	0,0971	0,1079	0,1196	0,1315		
105	0,0150	0,0180	0,0213	0,0250	0,0289	0,0334	0,0384	0,0436	0,0494	0,0555	0,0619	0,0690	0,0764	0,0846	0,0931		
110	0,0089	0,0108	0,0129	0,0151	0,0173	0,0199	0,0228	0,0257	0,0290	0,0324	0,0359	0,0396	0,0435	0,0479	0,0524		
115	0,0026	0,0033	0,0038	0,0043	0,0046	0,0051	0,0058	0,0061	0,0066	0,0070	0,0070	0,0070	0,0071	0,0070	0,0069		
120	-0,0047	-0,0054	-0,0066	-0,0080	-0,0098	-0,0117	-0,0136	-0,0164	-0,0194	-0,0226	-0,0265	-0,0309	-0,0356	-0,0410	-0,0469		
125	-0,0133	-0,0159	-0,0191	-0,0227	-0,0267	-0,0312	-0,0364	-0,0425	-0,0491	-0,0563	-0,0646	-0,0738	-0,0837	-0,0950	-0,1070		
130	-0,0228	-0,0273	-0,0329	-0,0388	-0,0456	-0,0531	-0,0616	-0,0713	-0,0820	-0,0937	-0,1067	-0,1210	-0,1364	-0,1533	-0,1706		
135	-0,0327	-0,0393	-0,0470	-0,0553	-0,0651	-0,0756	-0,0870	-0,1001	-0,1147	-0,1306	-0,1480	-0,1670	-0,1866	-0,2095	-0,2314		
140	-0,0413	-0,0500	-0,0595	-0,0701	-0,0822	-0,0955	-0,1098	-0,1259	-0,1445	-0,1640	-0,1851	-0,2080	-0,2323	-0,2599	-0,2859		
145	-0,0490	-0,0597	-0,0709	-0,0836	-0,0977	-0,1127	-0,1294	-0,1480	-0,1693	-0,1916	-0,2157	-0,2412	-0,2688	-0,2995	-0,3290		
150	-0,0567	-0,0685	-0,0812	-0,0962	-0,1113	-0,1288	-0,1481	-0,1681	-0,1917	-0,2162	-0,2421	-0,2696	-0,3002	-0,3317	-0,3640		
155	-0,0632	-0,0761	-0,0903	-0,1063	-0,1228	-0,1418	-0,1627	-0,1844	-0,2093	-0,2356	-0,2628	-0,2918	-0,3233	-0,3551	-0,3948		
160	-0,0699	-0,0839	-0,0997	-0,1172	-0,1354	-0,1569	-0,1806	-0,2035	-0,2311	-0,2597	-0,2886	-0,3191	-0,3516	-0,3848	-0,4260		
165	-0,0753	-0,0909	-0,1080	-0,1255	-0,1456	-0,1679	-0,1913	-0,2213	-0,2533	-0,2822	-0,3139	-0,3439	-0,3769	-0,4110	-0,4536		
170	-0,0837	-0,1009	-0,1196	-0,1392	-0,1617	-0,1820	-0,2074	-0,2391	-0,2727	-0,3032	-0,3368	-0,3682	-0,4033	-0,4387	-0,4752		
175	-0,0877	-0,1053	-0,1248	-0,1450	-0,1686	-0,1897	-0,2146	-0,2481	-0,2814	-0,3123	-0,3470	-0,3800	-0,4164	-0,4515	-0,4871		

Sovralzi a bocche aperte - Chioggia

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
180	-0,0911	-0,1088	-0,1283	-0,1499	-0,1742	-0,1960	-0,2228	-0,2522	-0,2838	-0,3156	-0,3496	-0,3852	-0,4234	-0,4596	-0,4954
185	-0,0915	-0,1105	-0,1299	-0,1519	-0,1760	-0,2019	-0,2291	-0,2588	-0,2908	-0,3231	-0,3573	-0,3940	-0,4304	-0,4668	-0,5007
190	-0,0942	-0,1136	-0,1335	-0,1562	-0,1804	-0,2068	-0,2348	-0,2643	-0,2978	-0,3309	-0,3648	-0,4018	-0,4383	-0,4754	-0,5105
195	-0,0949	-0,1145	-0,1347	-0,1574	-0,1819	-0,2086	-0,2370	-0,2666	-0,2985	-0,3325	-0,3667	-0,4032	-0,4399	-0,4759	-0,5115
200	-0,0960	-0,1137	-0,1337	-0,1558	-0,1808	-0,2077	-0,2361	-0,2657	-0,2976	-0,3316	-0,3658	-0,4028	-0,4384	-0,4750	-0,5135
205	-0,0953	-0,1126	-0,1320	-0,1537	-0,1783	-0,2047	-0,2326	-0,2622	-0,2934	-0,3266	-0,3600	-0,3955	-0,4312	-0,4671	-0,5050
210	-0,0945	-0,1115	-0,1305	-0,1521	-0,1764	-0,2025	-0,2300	-0,2605	-0,2922	-0,3253	-0,3581	-0,3942	-0,4309	-0,4667	-0,5038
215	-0,0910	-0,1075	-0,1262	-0,1473	-0,1708	-0,1956	-0,2228	-0,2522	-0,2828	-0,3147	-0,3468	-0,3815	-0,4167	-0,4532	-0,4915
220	-0,0877	-0,1035	-0,1216	-0,1423	-0,1650	-0,1890	-0,2151	-0,2436	-0,2724	-0,3038	-0,3352	-0,3696	-0,4048	-0,4416	-0,4791
225	-0,0825	-0,0983	-0,1157	-0,1353	-0,1569	-0,1796	-0,2045	-0,2309	-0,2580	-0,2879	-0,3182	-0,3510	-0,3837	-0,4200	-0,4556
230	-0,0768	-0,0923	-0,1088	-0,1272	-0,1469	-0,1680	-0,1915	-0,2172	-0,2431	-0,2714	-0,3003	-0,3315	-0,3646	-0,3975	-0,4288
235	-0,0703	-0,0852	-0,1006	-0,1175	-0,1357	-0,1556	-0,1778	-0,2017	-0,2257	-0,2515	-0,2791	-0,3077	-0,3382	-0,3686	-0,3984
240	-0,0653	-0,0779	-0,0922	-0,1079	-0,1238	-0,1419	-0,1627	-0,1838	-0,2064	-0,2300	-0,2556	-0,2844	-0,3132	-0,3404	-0,3688
245	-0,0572	-0,0677	-0,0796	-0,0931	-0,1068	-0,1226	-0,1401	-0,1578	-0,1765	-0,1961	-0,2171	-0,2417	-0,2648	-0,2885	-0,3127
250	-0,0520	-0,0608	-0,0709	-0,0831	-0,0949	-0,1085	-0,1235	-0,1385	-0,1551	-0,1713	-0,1890	-0,2090	-0,2288	-0,2482	-0,2683
255	-0,0452	-0,0535	-0,0621	-0,0727	-0,0841	-0,0970	-0,1097	-0,1234	-0,1371	-0,1512	-0,1660	-0,1813	-0,1979	-0,2122	-0,2286
260	-0,0424	-0,0509	-0,0600	-0,0699	-0,0811	-0,0936	-0,1061	-0,1192	-0,1329	-0,1468	-0,1614	-0,1771	-0,1938	-0,2080	-0,2238
265	-0,0364	-0,0443	-0,0525	-0,0614	-0,0719	-0,0834	-0,0950	-0,1070	-0,1195	-0,1328	-0,1463	-0,1612	-0,1772	-0,1905	-0,2051
270	-0,0301	-0,0357	-0,0420	-0,0491	-0,0576	-0,0666	-0,0763	-0,0856	-0,0961	-0,1072	-0,1187	-0,1300	-0,1434	-0,1555	-0,1687
275	-0,0241	-0,0285	-0,0335	-0,0391	-0,0458	-0,0526	-0,0607	-0,0679	-0,0767	-0,0856	-0,0951	-0,1039	-0,1151	-0,1260	-0,1372
280	-0,0178	-0,0207	-0,0240	-0,0283	-0,0333	-0,0382	-0,0441	-0,0495	-0,0559	-0,0627	-0,0700	-0,0763	-0,0847	-0,0933	-0,1022
285	-0,0118	-0,0135	-0,0156	-0,0182	-0,0214	-0,0246	-0,0285	-0,0319	-0,0362	-0,0409	-0,0459	-0,0500	-0,0556	-0,0618	-0,0682
290	-0,0059	-0,0071	-0,0084	-0,0099	-0,0115	-0,0133	-0,0153	-0,0174	-0,0197	-0,0222	-0,0249	-0,0278	-0,0309	-0,0343	-0,0376
295	-0,0012	-0,0014	-0,0017	-0,0020	-0,0023	-0,0027	-0,0031	-0,0035	-0,0040	-0,0045	-0,0050	-0,0056	-0,0062	-0,0069	-0,0075
300	0,0040	0,0048	0,0057	0,0067	0,0078	0,0089	0,0103	0,0117	0,0133	0,0150	0,0168	0,0187	0,0208	0,0231	0,0253
305	0,0092	0,0110	0,0130	0,0153	0,0177	0,0205	0,0235	0,0268	0,0304	0,0343	0,0384	0,0429	0,0477	0,0528	0,0579
310	0,0142	0,0171	0,0201	0,0237	0,0275	0,0317	0,0365	0,0416	0,0472	0,0532	0,0595	0,0665	0,0739	0,0819	0,0898
315	0,0195	0,0234	0,0277	0,0325	0,0377	0,0436	0,0501	0,0571	0,0647	0,0730	0,0817	0,0913	0,1015	0,1124	0,1232
320	0,0251	0,0302	0,0357	0,0419	0,0486	0,0561	0,0646	0,0735	0,0834	0,0941	0,1053	0,1176	0,1308	0,1449	0,1588
325	0,0307	0,0369	0,0435	0,0511	0,0593	0,0685	0,0788	0,0897	0,1018	0,1147	0,1285	0,1435	0,1596	0,1767	0,1938
330	0,0357	0,0430	0,0507	0,0596	0,0692	0,0798	0,0918	0,1046	0,1187	0,1338	0,1498	0,1673	0,1860	0,2060	0,2259
335	0,0403	0,0484	0,0572	0,0672	0,0780	0,0900	0,1035	0,1179	0,1338	0,1508	0,1689	0,1886	0,2097	0,2322	0,2546
340	0,0449	0,0540	0,0637	0,0749	0,0869	0,1003	0,1154	0,1314	0,1491	0,1681	0,1883	0,2102	0,2338	0,2589	0,2839
345	0,0495	0,0594	0,0702	0,0824	0,0957	0,1105	0,1271	0,1447	0,1642	0,1851	0,2073	0,2315	0,2574	0,2850	0,3125
350	0,0540	0,0649	0,0766	0,0900	0,1045	0,1206	0,1388	0,1580	0,1793	0,2021	0,2263	0,2527	0,2810	0,3112	0,3413
355	0,0561	0,0675	0,0796	0,0936	0,1086	0,1254	0,1442	0,1642	0,1863	0,2101	0,2353	0,2627	0,2921	0,3235	0,3547

Sovralzi a bocche aperte - Punta Salute

Direzione [°]	Intensità [m/s]																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
0	0,0000	-0,0003	-0,0035	-0,0028	-0,0035	-0,0071	-0,0102	-0,0149	-0,0205	-0,0278	-0,0364	-0,0466	-0,0588	-0,0726	-0,0883		
5	0,0000	-0,0003	-0,0035	-0,0028	-0,0035	-0,0071	-0,0102	-0,0149	-0,0205	-0,0278	-0,0364	-0,0466	-0,0588	-0,0726	-0,0883		
10	0,0000	-0,0003	-0,0035	-0,0028	-0,0035	-0,0071	-0,0102	-0,0149	-0,0205	-0,0278	-0,0364	-0,0466	-0,0588	-0,0726	-0,0883		
15	0,0000	-0,0003	-0,0034	-0,0027	-0,0033	-0,0069	-0,0099	-0,0144	-0,0198	-0,0269	-0,0352	-0,0451	-0,0569	-0,0702	-0,0855		
20	0,0000	-0,0002	-0,0032	-0,0025	-0,0032	-0,0065	-0,0094	-0,0136	-0,0188	-0,0255	-0,0334	-0,0428	-0,0540	-0,0666	-0,0811		
25	0,0000	-0,0002	-0,0030	-0,0023	-0,0029	-0,0061	-0,0087	-0,0126	-0,0174	-0,0236	-0,0310	-0,0396	-0,0500	-0,0617	-0,0751		
30	0,0000	-0,0002	-0,0027	-0,0021	-0,0027	-0,0055	-0,0079	-0,0115	-0,0159	-0,0215	-0,0282	-0,0361	-0,0456	-0,0562	-0,0685		
35	0,0000	-0,0002	-0,0024	-0,0019	-0,0024	-0,0049	-0,0071	-0,0103	-0,0142	-0,0192	-0,0252	-0,0323	-0,0408	-0,0503	-0,0612		
40	0,0000	-0,0002	-0,0021	-0,0017	-0,0021	-0,0043	-0,0062	-0,0090	-0,0124	-0,0168	-0,0220	-0,0281	-0,0355	-0,0438	-0,0533		
45	0,0000	-0,0001	-0,0018	-0,0014	-0,0018	-0,0037	-0,0052	-0,0076	-0,0105	-0,0143	-0,0187	-0,0239	-0,0302	-0,0373	-0,0454		
50	0,0000	-0,0001	-0,0015	-0,0012	-0,0015	-0,0031	-0,0044	-0,0064	-0,0088	-0,0119	-0,0156	-0,0200	-0,0252	-0,0311	-0,0378		
55	0,0000	-0,0001	-0,0012	-0,0010	-0,0012	-0,0025	-0,0035	-0,0052	-0,0071	-0,0096	-0,0126	-0,0162	-0,0204	-0,0252	-0,0307		
60	0,0000	-0,0001	-0,0009	-0,0007	-0,0009	-0,0019	-0,0028	-0,0040	-0,0056	-0,0075	-0,0099	-0,0126	-0,0159	-0,0196	-0,0239		
65	0,0000	-0,0001	-0,0007	-0,0005	-0,0007	-0,0014	-0,0020	-0,0029	-0,0040	-0,0054	-0,0071	-0,0090	-0,0114	-0,0141	-0,0172		
70	0,0000	0,0000	-0,0004	-0,0003	-0,0004	-0,0008	-0,0012	-0,0017	-0,0024	-0,0033	-0,0043	-0,0055	-0,0069	-0,0085	-0,0104		
75	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0003	-0,0004	-0,0006	-0,0008	-0,0011	-0,0015	-0,0019	-0,0024	-0,0030	-0,0036		
80	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0003	0,0004	0,0005	0,0007	0,0010	0,0013	0,0017	0,0021	0,0026	0,0031		
85	0,0000	0,0000	0,0004	0,0003	0,0004	0,0008	0,0011	0,0017	0,0023	0,0031	0,0041	0,0052	0,0066	0,0081	0,0099		
90	0,0000	0,0001	0,0006	0,0005	0,0006	0,0013	0,0019	0,0027	0,0038	0,0051	0,0067	0,0086	0,0108	0,0134	0,0163		
95	0,0000	0,0001	0,0007	0,0006	0,0009	0,0017	0,0025	0,0038	0,0053	0,0072	0,0095	0,0122	0,0154	0,0192	0,0235		
100	0,0000	0,0001	0,0006	0,0007	0,0011	0,0021	0,0032	0,0048	0,0067	0,0092	0,0122	0,0158	0,0200	0,0250	0,0306		
105	0,0000	0,0001	0,0006	0,0008	0,0013	0,0024	0,0038	0,0057	0,0081	0,0112	0,0149	0,0193	0,0244	0,0306	0,0375		
110	0,0000	0,0001	0,0005	0,0008	0,0015	0,0028	0,0044	0,0066	0,0094	0,0130	0,0174	0,0226	0,0287	0,0358	0,0440		
115	0,0000	0,0001	0,0004	0,0009	0,0018	0,0031	0,0049	0,0075	0,0107	0,0148	0,0198	0,0258	0,0329	0,0411	0,0505		
120	0,0000	0,0002	0,0004	0,0010	0,0020	0,0034	0,0055	0,0083	0,0118	0,0162	0,0218	0,0284	0,0362	0,0452	0,0556		
125	0,0000	0,0002	0,0005	0,0011	0,0022	0,0038	0,0060	0,0090	0,0129	0,0178	0,0238	0,0309	0,0393	0,0491	0,0604		
130	0,0000	0,0002	0,0006	0,0012	0,0023	0,0041	0,0065	0,0097	0,0139	0,0192	0,0256	0,0333	0,0423	0,0529	0,0652		
135	0,0000	0,0002	0,0006	0,0013	0,0025	0,0043	0,0069	0,0103	0,0148	0,0203	0,0270	0,0351	0,0446	0,0558	0,0686		
140	0,0000	0,0002	0,0006	0,0013	0,0026	0,0045	0,0072	0,0107	0,0153	0,0210	0,0280	0,0363	0,0462	0,0578	0,0710		
145	0,0000	0,0002	0,0006	0,0014	0,0026	0,0046	0,0073	0,0108	0,0155	0,0212	0,0283	0,0367	0,0467	0,0584	0,0719		
150	0,0000	0,0003	0,0007	0,0014	0,0027	0,0046	0,0073	0,0108	0,0155	0,0212	0,0283	0,0367	0,0468	0,0584	0,0719		
155	0,0000	0,0003	0,0007	0,0014	0,0026	0,0045	0,0071	0,0107	0,0152	0,0209	0,0278	0,0361	0,0460	0,0575	0,0708		
160	0,0000	0,0003	0,0007	0,0014	0,0026	0,0044	0,0070	0,0105	0,0149	0,0204	0,0272	0,0354	0,0451	0,0563	0,0692		
165	0,0000	0,0003	0,0006	0,0013	0,0025	0,0043	0,0068	0,0101	0,0144	0,0198	0,0263	0,0342	0,0435	0,0543	0,0668		
170	0,0000	0,0003	0,0006	0,0013	0,0024	0,0042	0,0066	0,0098	0,0138	0,0190	0,0253	0,0328	0,0417	0,0521	0,0641		
175	0,0000	0,0003	0,0006	0,0013	0,0024	0,0040	0,0063	0,0093	0,0132	0,0182	0,0241	0,0313	0,0398	0,0497	0,0612		

Sovralzi a bocche aperte - Punta Salute

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
180	0,0000	0,0003	0,0006	0,0012	0,0023	0,0038	0,0060	0,0089	0,0126	0,0173	0,0231	0,0299	0,0380	0,0475	0,0585
185	0,0000	0,0003	0,0006	0,0012	0,0022	0,0037	0,0057	0,0085	0,0121	0,0165	0,0220	0,0285	0,0362	0,0453	0,0557
190	0,0000	0,0002	0,0006	0,0011	0,0021	0,0035	0,0055	0,0081	0,0114	0,0156	0,0208	0,0270	0,0343	0,0428	0,0525
195	0,0000	0,0002	0,0005	0,0011	0,0019	0,0033	0,0051	0,0075	0,0107	0,0146	0,0194	0,0251	0,0319	0,0398	0,0489
200	0,0000	0,0002	0,0005	0,0010	0,0018	0,0030	0,0047	0,0069	0,0098	0,0134	0,0178	0,0231	0,0293	0,0366	0,0448
205	0,0000	0,0002	0,0005	0,0009	0,0016	0,0027	0,0043	0,0063	0,0089	0,0121	0,0161	0,0209	0,0265	0,0330	0,0404
210	0,0000	0,0002	0,0004	0,0008	0,0015	0,0025	0,0038	0,0056	0,0079	0,0108	0,0143	0,0185	0,0235	0,0292	0,0357
215	0,0000	0,0002	0,0004	0,0007	0,0013	0,0022	0,0033	0,0049	0,0069	0,0094	0,0125	0,0161	0,0204	0,0253	0,0310
220	0,0000	0,0002	0,0004	0,0007	0,0012	0,0019	0,0029	0,0042	0,0059	0,0080	0,0107	0,0137	0,0174	0,0215	0,0262
225	0,0000	0,0002	0,0003	0,0006	0,0010	0,0016	0,0024	0,0034	0,0048	0,0065	0,0086	0,0113	0,0144	0,0178	0,0218
230	0,0000	0,0002	0,0003	0,0005	0,0008	0,0012	0,0018	0,0027	0,0038	0,0051	0,0068	0,0089	0,0113	0,0140	0,0171
235	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0006	0,0009	0,0013	0,0018	0,0027	0,0037	0,0049	0,0064	0,0081	0,0101	0,0122
240	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	0,0006	0,0007	0,0011	0,0017	0,0024	0,0031	0,0040	0,0049	0,0061	0,0072
245	0,0000	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0004	0,0007	0,0009	0,0011	0,0013	0,0016	0,0019	0,0022
250	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0003	-0,0005	-0,0008	-0,0011	-0,0016	-0,0020	-0,0026	-0,0032
255	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0008	-0,0012	-0,0018	-0,0026	-0,0034	-0,0045	-0,0058	-0,0072	-0,0090
260	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0007	-0,0012	-0,0019	-0,0029	-0,0042	-0,0056	-0,0074	-0,0094	-0,0119	-0,0147
265	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0002	-0,0006	-0,0010	-0,0017	-0,0027	-0,0041	-0,0058	-0,0078	-0,0102	-0,0131	-0,0166	-0,0206
270	0,0000	0,0000	-0,0003	-0,0004	-0,0008	-0,0015	-0,0023	-0,0036	-0,0052	-0,0073	-0,0098	-0,0127	-0,0162	-0,0204	-0,0252
275	0,0000	0,0000	-0,0006	-0,0006	-0,0010	-0,0019	-0,0029	-0,0044	-0,0063	-0,0087	-0,0116	-0,0151	-0,0193	-0,0240	-0,0295
280	0,0000	-0,0001	-0,0009	-0,0008	-0,0012	-0,0024	-0,0035	-0,0053	-0,0075	-0,0102	-0,0136	-0,0176	-0,0223	-0,0276	-0,0338
285	0,0000	-0,0001	-0,0013	-0,0011	-0,0014	-0,0029	-0,0042	-0,0062	-0,0086	-0,0117	-0,0154	-0,0198	-0,0251	-0,0310	-0,0379
290	0,0000	-0,0001	-0,0017	-0,0013	-0,0016	-0,0034	-0,0048	-0,0070	-0,0097	-0,0131	-0,0172	-0,0221	-0,0278	-0,0343	-0,0418
295	0,0000	-0,0001	-0,0018	-0,0015	-0,0018	-0,0038	-0,0054	-0,0079	-0,0108	-0,0147	-0,0192	-0,0246	-0,0311	-0,0384	-0,0467
300	0,0000	-0,0002	-0,0020	-0,0016	-0,0020	-0,0041	-0,0058	-0,0085	-0,0118	-0,0159	-0,0209	-0,0267	-0,0337	-0,0416	-0,0507
305	0,0000	-0,0002	-0,0021	-0,0017	-0,0021	-0,0043	-0,0062	-0,0091	-0,0125	-0,0169	-0,0222	-0,0284	-0,0358	-0,0442	-0,0538
310	0,0000	-0,0002	-0,0022	-0,0018	-0,0022	-0,0045	-0,0065	-0,0095	-0,0131	-0,0177	-0,0232	-0,0297	-0,0375	-0,0463	-0,0563
315	0,0000	-0,0002	-0,0023	-0,0018	-0,0023	-0,0048	-0,0068	-0,0099	-0,0137	-0,0185	-0,0243	-0,0311	-0,0392	-0,0484	-0,0589
320	0,0000	-0,0002	-0,0024	-0,0019	-0,0024	-0,0050	-0,0071	-0,0103	-0,0143	-0,0193	-0,0253	-0,0324	-0,0409	-0,0505	-0,0615
325	0,0000	-0,0002	-0,0025	-0,0020	-0,0025	-0,0052	-0,0074	-0,0108	-0,0149	-0,0201	-0,0264	-0,0338	-0,0426	-0,0526	-0,0640
330	0,0000	-0,0002	-0,0026	-0,0021	-0,0026	-0,0054	-0,0077	-0,0112	-0,0155	-0,0209	-0,0274	-0,0351	-0,0443	-0,0547	-0,0666
335	0,0000	-0,0002	-0,0027	-0,0021	-0,0027	-0,0055	-0,0078	-0,0114	-0,0158	-0,0213	-0,0280	-0,0358	-0,0452	-0,0558	-0,0679
340	0,0000	-0,0002	-0,0027	-0,0021	-0,0027	-0,0055	-0,0079	-0,0115	-0,0158	-0,0214	-0,0281	-0,0359	-0,0454	-0,0560	-0,0681
345	0,0000	-0,0002	-0,0026	-0,0021	-0,0026	-0,0054	-0,0077	-0,0113	-0,0156	-0,0211	-0,0276	-0,0353	-0,0446	-0,0550	-0,0670
350	0,0000	-0,0002	-0,0026	-0,0020	-0,0026	-0,0053	-0,0076	-0,0110	-0,0152	-0,0206	-0,0270	-0,0345	-0,0436	-0,0538	-0,0655
355	0,0000	-0,0002	-0,0026	-0,0020	-0,0025	-0,0052	-0,0075	-0,0109	-0,0150	-0,0203	-0,0266	-0,0341	-0,0430	-0,0531	-0,0646

Sovralzi a bocche aperte - Punta Salute

Direzione [°]	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	-0,1028	-0,1277	-0,1524	-0,1784	-0,2076	-0,2403	-0,2750	-0,3152	-0,3579	-0,4051	-0,4545	-0,5096	-0,5657	-0,6261	-0,6897
5	-0,1028	-0,1277	-0,1524	-0,1784	-0,2076	-0,2403	-0,2750	-0,3152	-0,3579	-0,4051	-0,4545	-0,5096	-0,5657	-0,6261	-0,6897
10	-0,1028	-0,1277	-0,1524	-0,1784	-0,2076	-0,2403	-0,2750	-0,3152	-0,3579	-0,4051	-0,4545	-0,5096	-0,5657	-0,6261	-0,6897
15	-0,0995	-0,1236	-0,1475	-0,1727	-0,2009	-0,2325	-0,2661	-0,3050	-0,3464	-0,3920	-0,4398	-0,4932	-0,5475	-0,6060	-0,6675
20	-0,0944	-0,1172	-0,1399	-0,1637	-0,1905	-0,2205	-0,2524	-0,2893	-0,3285	-0,3718	-0,4172	-0,4678	-0,5193	-0,5747	-0,6330
25	-0,0874	-0,1086	-0,1296	-0,1517	-0,1765	-0,2043	-0,2338	-0,2680	-0,3043	-0,3444	-0,3864	-0,4333	-0,4810	-0,5324	-0,5864
30	-0,0797	-0,0990	-0,1181	-0,1383	-0,1609	-0,1863	-0,2132	-0,2444	-0,2775	-0,3140	-0,3523	-0,3951	-0,4386	-0,4854	-0,5347
35	-0,0713	-0,0885	-0,1056	-0,1236	-0,1439	-0,1665	-0,1905	-0,2184	-0,2480	-0,2807	-0,3149	-0,3531	-0,3920	-0,4339	-0,4779
40	-0,0620	-0,0770	-0,0919	-0,1076	-0,1252	-0,1449	-0,1659	-0,1901	-0,2159	-0,2444	-0,2742	-0,3074	-0,3413	-0,3777	-0,4161
45	-0,0528	-0,0656	-0,0783	-0,0916	-0,1066	-0,1234	-0,1412	-0,1619	-0,1838	-0,2081	-0,2334	-0,2617	-0,2906	-0,3216	-0,3542
50	-0,0440	-0,0547	-0,0653	-0,0764	-0,0889	-0,1029	-0,1178	-0,1350	-0,1533	-0,1735	-0,1946	-0,2183	-0,2423	-0,2682	-0,2954
55	-0,0357	-0,0444	-0,0529	-0,0620	-0,0721	-0,0834	-0,0955	-0,1095	-0,1243	-0,1407	-0,1579	-0,1770	-0,1965	-0,2175	-0,2396
60	-0,0278	-0,0346	-0,0413	-0,0483	-0,0562	-0,0650	-0,0744	-0,0853	-0,0969	-0,1097	-0,1230	-0,1380	-0,1532	-0,1695	-0,1867
65	-0,0200	-0,0248	-0,0296	-0,0346	-0,0403	-0,0466	-0,0534	-0,0612	-0,0695	-0,0786	-0,0882	-0,0989	-0,1098	-0,1216	-0,1339
70	-0,0121	-0,0150	-0,0179	-0,0210	-0,0244	-0,0282	-0,0323	-0,0371	-0,0421	-0,0476	-0,0534	-0,0599	-0,0665	-0,0736	-0,0811
75	-0,0042	-0,0052	-0,0062	-0,0073	-0,0085	-0,0098	-0,0113	-0,0129	-0,0147	-0,0166	-0,0186	-0,0209	-0,0232	-0,0256	-0,0282
80	0,0037	0,0046	0,0054	0,0064	0,0074	0,0086	0,0098	0,0112	0,0128	0,0144	0,0162	0,0182	0,0202	0,0223	0,0246
85	0,0115	0,0143	0,0171	0,0200	0,0233	0,0270	0,0309	0,0354	0,0402	0,0455	0,0510	0,0572	0,0635	0,0703	0,0774
90	0,0189	0,0235	0,0281	0,0329	0,0382	0,0442	0,0506	0,0580	0,0659	0,0746	0,0837	0,0938	0,1042	0,1153	0,1270
95	0,0277	0,0340	0,0406	0,0477	0,0555	0,0642	0,0736	0,0841	0,0956	0,1080	0,1213	0,1357	0,1504	0,1665	0,1835
100	0,0365	0,0444	0,0529	0,0622	0,0724	0,0838	0,0961	0,1099	0,1249	0,1410	0,1583	0,1770	0,1965	0,2177	0,2400
105	0,0447	0,0541	0,0645	0,0759	0,0885	0,1026	0,1177	0,1345	0,1529	0,1729	0,1941	0,2172	0,2413	0,2676	0,2956
110	0,0526	0,0635	0,0757	0,0890	0,1038	0,1204	0,1384	0,1580	0,1799	0,2033	0,2286	0,2557	0,2844	0,3157	0,3488
115	0,0604	0,0725	0,0866	0,1018	0,1188	0,1379	0,1587	0,1812	0,2064	0,2334	0,2625	0,2938	0,3276	0,3638	0,4025
120	0,0660	0,0796	0,0947	0,1114	0,1302	0,1512	0,1740	0,1987	0,2262	0,2559	0,2879	0,3224	0,3593	0,3995	0,4423
125	0,0718	0,0867	0,1031	0,1214	0,1418	0,1645	0,1896	0,2163	0,2462	0,2783	0,3132	0,3505	0,3909	0,4342	0,4799
130	0,0779	0,0938	0,1114	0,1314	0,1534	0,1779	0,2049	0,2338	0,2657	0,3006	0,3380	0,3781	0,4216	0,4682	0,5173
135	0,0828	0,0997	0,1185	0,1397	0,1628	0,1889	0,2171	0,2481	0,2818	0,3188	0,3589	0,4015	0,4477	0,4966	0,5484
140	0,0865	0,1040	0,1236	0,1455	0,1693	0,1961	0,2252	0,2578	0,2926	0,3310	0,3726	0,4169	0,4645	0,5150	0,5683
145	0,0878	0,1062	0,1262	0,1485	0,1728	0,2003	0,2299	0,2631	0,2983	0,3363	0,3793	0,4246	0,4727	0,5240	0,5783
150	0,0878	0,1064	0,1266	0,1488	0,1733	0,2006	0,2304	0,2634	0,2989	0,3366	0,3788	0,4239	0,4726	0,5236	0,5781
155	0,0869	0,1054	0,1251	0,1472	0,1716	0,1989	0,2287	0,2610	0,2962	0,3329	0,3740	0,4180	0,4661	0,5163	0,5694
160	0,0853	0,1033	0,1224	0,1437	0,1677	0,1941	0,2231	0,2546	0,2889	0,3253	0,3648	0,4075	0,4539	0,5029	0,5542
165	0,0825	0,0997	0,1181	0,1389	0,1620	0,1874	0,2155	0,2458	0,2784	0,3137	0,3515	0,3925	0,4361	0,4840	0,5327
170	0,0788	0,0950	0,1126	0,1323	0,1544	0,1787	0,2053	0,2342	0,2649	0,2988	0,3350	0,3743	0,4153	0,4605	0,5073
175	0,0752	0,0904	0,1073	0,1263	0,1472	0,1703	0,1956	0,2232	0,2525	0,2840	0,3173	0,3539	0,3921	0,4340	0,4780

Sovralzi a bocche aperte - Punta Salute

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
180	0,0714	0,0858	0,1019	0,1197	0,1394	0,1612	0,1849	0,2107	0,2383	0,2677	0,2988	0,3326	0,3678	0,4055	0,4459
185	0,0678	0,0815	0,0967	0,1134	0,1320	0,1522	0,1746	0,1987	0,2245	0,2520	0,2807	0,3119	0,3436	0,3783	0,4159
190	0,0640	0,0768	0,0911	0,1068	0,1242	0,1430	0,1637	0,1859	0,2100	0,2357	0,2620	0,2902	0,3178	0,3491	0,3818
195	0,0601	0,0719	0,0851	0,0997	0,1159	0,1333	0,1524	0,1729	0,1951	0,2187	0,2423	0,2670	0,2915	0,3190	0,3480
200	0,0556	0,0664	0,0784	0,0919	0,1066	0,1224	0,1396	0,1581	0,1782	0,1995	0,2204	0,2407	0,2607	0,2835	0,3079
205	0,0505	0,0602	0,0712	0,0831	0,0963	0,1105	0,1257	0,1419	0,1593	0,1778	0,1963	0,2140	0,2321	0,2489	0,2695
210	0,0452	0,0541	0,0638	0,0744	0,0861	0,0986	0,1121	0,1262	0,1407	0,1566	0,1727	0,1883	0,2026	0,2158	0,2319
215	0,0398	0,0475	0,0559	0,0651	0,0752	0,0859	0,0972	0,1093	0,1215	0,1337	0,1465	0,1601	0,1728	0,1834	0,1944
220	0,0338	0,0403	0,0473	0,0550	0,0632	0,0722	0,0814	0,0914	0,1012	0,1106	0,1204	0,1307	0,1397	0,1482	0,1549
225	0,0274	0,0325	0,0379	0,0439	0,0503	0,0570	0,0639	0,0711	0,0787	0,0851	0,0917	0,0986	0,1047	0,1094	0,1118
230	0,0208	0,0247	0,0287	0,0329	0,0373	0,0421	0,0470	0,0514	0,0562	0,0604	0,0644	0,0680	0,0704	0,0713	0,0713
235	0,0142	0,0168	0,0194	0,0221	0,0247	0,0273	0,0300	0,0320	0,0341	0,0359	0,0366	0,0374	0,0367	0,0348	0,0321
240	0,0074	0,0093	0,0105	0,0117	0,0125	0,0133	0,0139	0,0137	0,0134	0,0128	0,0106	0,0084	0,0050	0,0001	-0,0055
245	0,0010	0,0020	0,0017	0,0013	0,0007	-0,0004	-0,0021	-0,0042	-0,0067	-0,0102	-0,0143	-0,0199	-0,0255	-0,0334	-0,0427
250	-0,0057	-0,0059	-0,0077	-0,0098	-0,0122	-0,0151	-0,0190	-0,0232	-0,0282	-0,0342	-0,0406	-0,0491	-0,0579	-0,0686	-0,0815
255	-0,0122	-0,0140	-0,0174	-0,0209	-0,0249	-0,0298	-0,0356	-0,0418	-0,0495	-0,0582	-0,0673	-0,0788	-0,0905	-0,1041	-0,1201
260	-0,0190	-0,0226	-0,0274	-0,0325	-0,0384	-0,0454	-0,0532	-0,0616	-0,0720	-0,0828	-0,0953	-0,1094	-0,1251	-0,1415	-0,1603
265	-0,0256	-0,0309	-0,0372	-0,0439	-0,0516	-0,0607	-0,0705	-0,0813	-0,0943	-0,1077	-0,1233	-0,1401	-0,1588	-0,1784	-0,2001
270	-0,0307	-0,0372	-0,0447	-0,0526	-0,0616	-0,0720	-0,0833	-0,0957	-0,1100	-0,1253	-0,1423	-0,1611	-0,1813	-0,2026	-0,2259
275	-0,0354	-0,0433	-0,0517	-0,0609	-0,0712	-0,0829	-0,0956	-0,1096	-0,1253	-0,1423	-0,1608	-0,1812	-0,2030	-0,2260	-0,2507
280	-0,0401	-0,0493	-0,0588	-0,0691	-0,0806	-0,0936	-0,1076	-0,1233	-0,1406	-0,1594	-0,1796	-0,2018	-0,2251	-0,2499	-0,2765
285	-0,0445	-0,0550	-0,0656	-0,0769	-0,0896	-0,1038	-0,1191	-0,1364	-0,1551	-0,1757	-0,1974	-0,2217	-0,2467	-0,2733	-0,3016
290	-0,0487	-0,0604	-0,0721	-0,0844	-0,0982	-0,1137	-0,1301	-0,1491	-0,1694	-0,1917	-0,2151	-0,2411	-0,2677	-0,2963	-0,3263
295	-0,0544	-0,0675	-0,0806	-0,0943	-0,1097	-0,1270	-0,1454	-0,1666	-0,1892	-0,2142	-0,2403	-0,2694	-0,2991	-0,3310	-0,3646
300	-0,0590	-0,0732	-0,0874	-0,1023	-0,1190	-0,1378	-0,1577	-0,1807	-0,2052	-0,2323	-0,2606	-0,2922	-0,3244	-0,3590	-0,3955
305	-0,0626	-0,0777	-0,0928	-0,1086	-0,1264	-0,1462	-0,1674	-0,1919	-0,2179	-0,2466	-0,2766	-0,3102	-0,3444	-0,3811	-0,4198
310	-0,0656	-0,0814	-0,0972	-0,1138	-0,1324	-0,1532	-0,1753	-0,2010	-0,2282	-0,2583	-0,2898	-0,3250	-0,3607	-0,3993	-0,4398
315	-0,0686	-0,0851	-0,1016	-0,1189	-0,1384	-0,1602	-0,1833	-0,2101	-0,2386	-0,2701	-0,3030	-0,3397	-0,3771	-0,4174	-0,4598
320	-0,0715	-0,0888	-0,1060	-0,1241	-0,1444	-0,1671	-0,1913	-0,2193	-0,2490	-0,2818	-0,3162	-0,3545	-0,3935	-0,4356	-0,4798
325	-0,0745	-0,0925	-0,1104	-0,1293	-0,1504	-0,1741	-0,1993	-0,2284	-0,2594	-0,2935	-0,3293	-0,3693	-0,4099	-0,4537	-0,4998
330	-0,0775	-0,0962	-0,1148	-0,1344	-0,1564	-0,1811	-0,2072	-0,2375	-0,2697	-0,3053	-0,3425	-0,3841	-0,4263	-0,4719	-0,5198
335	-0,0791	-0,0982	-0,1171	-0,1372	-0,1596	-0,1847	-0,2114	-0,2423	-0,2752	-0,3114	-0,3494	-0,3918	-0,4349	-0,4814	-0,5302
340	-0,0793	-0,0985	-0,1175	-0,1376	-0,1601	-0,1853	-0,2121	-0,2431	-0,2760	-0,3124	-0,3505	-0,3930	-0,4363	-0,4829	-0,5319
345	-0,0780	-0,0969	-0,1156	-0,1353	-0,1575	-0,1822	-0,2086	-0,2391	-0,2715	-0,3073	-0,3447	-0,3865	-0,4291	-0,4749	-0,5231
350	-0,0762	-0,0946	-0,1129	-0,1322	-0,1539	-0,1781	-0,2038	-0,2336	-0,2653	-0,3003	-0,3369	-0,3777	-0,4193	-0,4641	-0,5112
355	-0,0752	-0,0934	-0,1115	-0,1305	-0,1518	-0,1757	-0,2011	-0,2305	-0,2618	-0,2963	-0,3324	-0,3727	-0,4138	-0,4580	-0,5044

Sovralzi a bocche aperte - Murano

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0,0000	-0,0003	-0,0014	-0,0042	-0,0049	-0,0101	-0,0148	-0,0205	-0,0287	-0,0388	-0,0512	-0,0659	-0,0830	-0,1022	-0,1229
5	0,0000	-0,0003	-0,0014	-0,0042	-0,0049	-0,0101	-0,0148	-0,0205	-0,0287	-0,0388	-0,0512	-0,0659	-0,0830	-0,1022	-0,1229
10	0,0000	-0,0003	-0,0014	-0,0042	-0,0049	-0,0101	-0,0148	-0,0205	-0,0287	-0,0388	-0,0512	-0,0659	-0,0830	-0,1022	-0,1229
15	0,0000	-0,0003	-0,0014	-0,0041	-0,0047	-0,0098	-0,0144	-0,0200	-0,0279	-0,0378	-0,0498	-0,0641	-0,0807	-0,0994	-0,1195
20	0,0000	-0,0002	-0,0013	-0,0039	-0,0045	-0,0094	-0,0138	-0,0191	-0,0267	-0,0362	-0,0477	-0,0614	-0,0773	-0,0952	-0,1145
25	0,0000	-0,0002	-0,0012	-0,0037	-0,0043	-0,0089	-0,0130	-0,0180	-0,0251	-0,0341	-0,0449	-0,0578	-0,0728	-0,0896	-0,1077
30	0,0000	-0,0002	-0,0012	-0,0034	-0,0040	-0,0082	-0,0120	-0,0167	-0,0233	-0,0316	-0,0416	-0,0535	-0,0675	-0,0831	-0,0999
35	0,0000	-0,0002	-0,0010	-0,0031	-0,0036	-0,0075	-0,0110	-0,0152	-0,0212	-0,0287	-0,0379	-0,0487	-0,0614	-0,0756	-0,0909
40	0,0000	-0,0002	-0,0009	-0,0028	-0,0032	-0,0067	-0,0097	-0,0135	-0,0189	-0,0255	-0,0337	-0,0433	-0,0546	-0,0672	-0,0808
45	0,0000	-0,0001	-0,0008	-0,0024	-0,0024	-0,0058	-0,0085	-0,0118	-0,0165	-0,0224	-0,0295	-0,0379	-0,0478	-0,0588	-0,0707
50	0,0000	-0,0001	-0,0007	-0,0021	-0,0024	-0,0050	-0,0073	-0,0102	-0,0142	-0,0192	-0,0253	-0,0326	-0,0410	-0,0505	-0,0607
55	0,0000	-0,0001	-0,0006	-0,0017	-0,0020	-0,0042	-0,0061	-0,0085	-0,0119	-0,0161	-0,0212	-0,0273	-0,0344	-0,0423	-0,0509
60	0,0000	-0,0001	-0,0005	-0,0014	-0,0016	-0,0034	-0,0050	-0,0069	-0,0096	-0,0130	-0,0171	-0,0221	-0,0278	-0,0342	-0,0411
65	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0011	-0,0012	-0,0026	-0,0038	-0,0053	-0,0073	-0,0099	-0,0131	-0,0168	-0,0212	-0,0261	-0,0314
70	0,0000	0,0000	-0,0003	-0,0007	-0,0009	-0,0018	-0,0026	-0,0036	-0,0051	-0,0069	-0,0090	-0,0116	-0,0147	-0,0180	-0,0217
75	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0005	-0,0010	-0,0014	-0,0020	-0,0028	-0,0038	-0,0050	-0,0064	-0,0081	-0,0100	-0,0120
80	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0002	-0,0003	-0,0004	-0,0005	-0,0007	-0,0009	-0,0012	-0,0015	-0,0019	-0,0022
85	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0006	0,0009	0,0013	0,0017	0,0024	0,0031	0,0040	0,0051	0,0062	0,0075
90	0,0000	0,0000	0,0002	0,0006	0,0006	0,0013	0,0020	0,0027	0,0038	0,0052	0,0068	0,0088	0,0111	0,0136	0,0164
95	0,0000	0,0001	0,0002	0,0007	0,0009	0,0019	0,0029	0,0041	0,0058	0,0079	0,0104	0,0135	0,0170	0,0211	0,0255
100	0,0000	0,0001	0,0003	0,0008	0,0012	0,0024	0,0037	0,0054	0,0077	0,0105	0,0140	0,0181	0,0230	0,0285	0,0347
105	0,0000	0,0001	0,0004	0,0009	0,0015	0,0028	0,0045	0,0066	0,0094	0,0129	0,0172	0,0224	0,0284	0,0354	0,0432
110	0,0000	0,0001	0,0004	0,0010	0,0018	0,0032	0,0052	0,0077	0,0110	0,0152	0,0203	0,0264	0,0336	0,0419	0,0512
115	0,0000	0,0001	0,0004	0,0010	0,0021	0,0036	0,0058	0,0088	0,0126	0,0174	0,0233	0,0303	0,0387	0,0482	0,0592
120	0,0000	0,0002	0,0005	0,0012	0,0023	0,0040	0,0064	0,0097	0,0139	0,0191	0,0257	0,0334	0,0426	0,0532	0,0654
125	0,0000	0,0002	0,0006	0,0013	0,0026	0,0044	0,0070	0,0106	0,0152	0,0209	0,0280	0,0364	0,0463	0,0579	0,0712
130	0,0000	0,0002	0,0007	0,0014	0,0028	0,0048	0,0077	0,0115	0,0164	0,0226	0,0302	0,0393	0,0500	0,0626	0,0771
135	0,0000	0,0003	0,0007	0,0015	0,0030	0,0051	0,0082	0,0123	0,0175	0,0241	0,0321	0,0418	0,0531	0,0665	0,0820
140	0,0000	0,0003	0,0008	0,0016	0,0031	0,0054	0,0086	0,0129	0,0184	0,0253	0,0337	0,0438	0,0557	0,0698	0,0861
145	0,0000	0,0003	0,0008	0,0017	0,0033	0,0056	0,0089	0,0133	0,0189	0,0260	0,0346	0,0450	0,0573	0,0718	0,0886
150	0,0000	0,0003	0,0008	0,0018	0,0033	0,0057	0,0091	0,0135	0,0193	0,0265	0,0353	0,0458	0,0583	0,0730	0,0900
155	0,0001	0,0003	0,0008	0,0018	0,0034	0,0057	0,0091	0,0135	0,0192	0,0264	0,0352	0,0458	0,0583	0,0729	0,0898
160	0,0001	0,0003	0,0009	0,0018	0,0035	0,0057	0,0090	0,0134	0,0191	0,0262	0,0349	0,0453	0,0578	0,0722	0,0888
165	0,0001	0,0003	0,0008	0,0018	0,0035	0,0056	0,0088	0,0131	0,0186	0,0255	0,0340	0,0442	0,0562	0,0703	0,0864
170	0,0001	0,0003	0,0008	0,0017	0,0034	0,0054	0,0086	0,0127	0,0181	0,0248	0,0329	0,0427	0,0544	0,0680	0,0836
175	0,0001	0,0003	0,0008	0,0017	0,0033	0,0053	0,0083	0,0123	0,0174	0,0239	0,0317	0,0411	0,0523	0,0653	0,0804

Sovralzi a bocche aperte - Murano

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
180	0,0001	0,0003	0,0008	0,0016	0,0032	0,0051	0,0080	0,0118	0,0167	0,0230	0,0305	0,0396	0,0503	0,0629	0,0773
185	0,0001	0,0003	0,0008	0,0016	0,0031	0,0049	0,0077	0,0113	0,0161	0,0220	0,0293	0,0380	0,0482	0,0602	0,0739
190	0,0001	0,0003	0,0008	0,0015	0,0029	0,0047	0,0073	0,0108	0,0153	0,0210	0,0279	0,0362	0,0459	0,0573	0,0703
195	0,0001	0,0003	0,0007	0,0014	0,0027	0,0044	0,0069	0,0102	0,0145	0,0198	0,0263	0,0341	0,0433	0,0539	0,0661
200	0,0001	0,0003	0,0007	0,0014	0,0025	0,0042	0,0065	0,0096	0,0135	0,0185	0,0245	0,0317	0,0403	0,0501	0,0614
205	0,0001	0,0003	0,0006	0,0013	0,0023	0,0038	0,0060	0,0088	0,0125	0,0171	0,0226	0,0292	0,0371	0,0461	0,0564
210	0,0001	0,0003	0,0006	0,0012	0,0021	0,0035	0,0055	0,0080	0,0113	0,0155	0,0205	0,0264	0,0334	0,0415	0,0507
215	0,0000	0,0003	0,0006	0,0011	0,0019	0,0031	0,0049	0,0071	0,0101	0,0137	0,0182	0,0234	0,0296	0,0367	0,0447
220	0,0000	0,0002	0,0005	0,0010	0,0017	0,0028	0,0043	0,0062	0,0087	0,0119	0,0157	0,0203	0,0256	0,0316	0,0385
225	0,0000	0,0002	0,0005	0,0009	0,0015	0,0024	0,0036	0,0053	0,0073	0,0099	0,0131	0,0170	0,0215	0,0266	0,0322
230	0,0000	0,0002	0,0004	0,0007	0,0012	0,0019	0,0029	0,0042	0,0059	0,0080	0,0106	0,0137	0,0173	0,0213	0,0257
235	0,0000	0,0002	0,0004	0,0006	0,0010	0,0015	0,0022	0,0032	0,0045	0,0061	0,0080	0,0104	0,0130	0,0160	0,0193
240	0,0000	0,0002	0,0003	0,0005	0,0007	0,0011	0,0015	0,0022	0,0031	0,0043	0,0055	0,0070	0,0087	0,0106	0,0127
245	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	0,0006	0,0008	0,0013	0,0018	0,0023	0,0030	0,0037	0,0045	0,0054	0,0062
250	0,0000	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0001	-0,0001	-0,0005
255	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	-0,0002	-0,0004	-0,0007	-0,0012	-0,0018	-0,0024	-0,0034	-0,0044	-0,0057	-0,0073
260	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	-0,0003	-0,0006	-0,0010	-0,0017	-0,0027	-0,0038	-0,0052	-0,0069	-0,0089	-0,0114	-0,0144
265	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0010	-0,0017	-0,0028	-0,0041	-0,0059	-0,0080	-0,0105	-0,0136	-0,0172	-0,0216
270	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0008	-0,0015	-0,0024	-0,0037	-0,0055	-0,0076	-0,0103	-0,0135	-0,0172	-0,0217	-0,0268
275	0,0000	0,0000	-0,0002	-0,0007	-0,0010	-0,0020	-0,0032	-0,0047	-0,0068	-0,0094	-0,0126	-0,0164	-0,0209	-0,0261	-0,0320
280	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0010	-0,0013	-0,0027	-0,0040	-0,0058	-0,0082	-0,0113	-0,0150	-0,0194	-0,0247	-0,0306	-0,0372
285	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0013	-0,0016	-0,0033	-0,0048	-0,0068	-0,0096	-0,0131	-0,0173	-0,0224	-0,0282	-0,0349	-0,0422
290	0,0000	-0,0001	-0,0005	-0,0016	-0,0019	-0,0039	-0,0057	-0,0079	-0,0110	-0,0149	-0,0197	-0,0253	-0,0319	-0,0393	-0,0472
295	0,0000	-0,0001	-0,0006	-0,0018	-0,0021	-0,0044	-0,0065	-0,0090	-0,0126	-0,0170	-0,0225	-0,0289	-0,0364	-0,0449	-0,0539
300	0,0000	-0,0001	-0,0007	-0,0021	-0,0024	-0,0050	-0,0073	-0,0102	-0,0142	-0,0192	-0,0253	-0,0326	-0,0411	-0,0506	-0,0608
305	0,0000	-0,0001	-0,0008	-0,0023	-0,0027	-0,0055	-0,0081	-0,0112	-0,0157	-0,0213	-0,0280	-0,0361	-0,0454	-0,0560	-0,0672
310	0,0000	-0,0002	-0,0008	-0,0025	-0,0029	-0,0060	-0,0088	-0,0122	-0,0171	-0,0231	-0,0305	-0,0393	-0,0495	-0,0609	-0,0732
315	0,0000	-0,0002	-0,0009	-0,0026	-0,0031	-0,0064	-0,0093	-0,0129	-0,0181	-0,0245	-0,0323	-0,0415	-0,0523	-0,0644	-0,0774
320	0,0000	-0,0002	-0,0009	-0,0028	-0,0032	-0,0067	-0,0097	-0,0135	-0,0189	-0,0255	-0,0337	-0,0433	-0,0546	-0,0672	-0,0808
325	0,0000	-0,0002	-0,0010	-0,0028	-0,0033	-0,0069	-0,0100	-0,0139	-0,0194	-0,0263	-0,0347	-0,0447	-0,0563	-0,0693	-0,0833
330	0,0000	-0,0002	-0,0010	-0,0029	-0,0034	-0,0071	-0,0104	-0,0144	-0,0201	-0,0272	-0,0358	-0,0461	-0,0581	-0,0715	-0,0860
335	0,0000	-0,0002	-0,0010	-0,0030	-0,0035	-0,0072	-0,0106	-0,0147	-0,0205	-0,0277	-0,0365	-0,0470	-0,0592	-0,0729	-0,0876
340	0,0000	-0,0002	-0,0010	-0,0030	-0,0035	-0,0073	-0,0106	-0,0148	-0,0206	-0,0279	-0,0368	-0,0473	-0,0597	-0,0735	-0,0883
345	0,0000	-0,0002	-0,0010	-0,0030	-0,0035	-0,0072	-0,0105	-0,0146	-0,0204	-0,0276	-0,0364	-0,0468	-0,0590	-0,0727	-0,0874
350	0,0000	-0,0002	-0,0010	-0,0029	-0,0034	-0,0071	-0,0103	-0,0144	-0,0200	-0,0271	-0,0358	-0,0460	-0,0580	-0,0714	-0,0858
355	0,0000	-0,0002	-0,0010	-0,0029	-0,0034	-0,0070	-0,0102	-0,0142	-0,0198	-0,0268	-0,0354	-0,0455	-0,0573	-0,0706	-0,0848

Sovralzi a bocche aperte - Murano

Direzione [°]	Intensità [m/s]																
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
0	-0,1511	-0,1737	-0,2095	-0,2502	-0,2958	-0,3469	-0,4100	-0,4760	-0,5498	-0,6361	-0,7349	-0,8392	-0,9612	-1,0949	-1,2456		
5	-0,1511	-0,1737	-0,2095	-0,2502	-0,2958	-0,3469	-0,4100	-0,4760	-0,5498	-0,6361	-0,7349	-0,8392	-0,9612	-1,0949	-1,2456		
10	-0,1511	-0,1737	-0,2095	-0,2502	-0,2958	-0,3469	-0,4100	-0,4760	-0,5498	-0,6361	-0,7349	-0,8392	-0,9612	-1,0949	-1,2456		
15	-0,1470	-0,1690	-0,2038	-0,2433	-0,2877	-0,3374	-0,3988	-0,4630	-0,5348	-0,6187	-0,7148	-0,8163	-0,9349	-1,0649	-1,2115		
20	-0,1408	-0,1618	-0,1952	-0,2330	-0,2756	-0,3232	-0,3819	-0,4435	-0,5122	-0,5925	-0,6846	-0,7818	-0,8954	-1,0200	-1,1604		
25	-0,1325	-0,1523	-0,1837	-0,2193	-0,2594	-0,3041	-0,3595	-0,4174	-0,4821	-0,5577	-0,6443	-0,7358	-0,8428	-0,9600	-1,0921		
30	-0,1228	-0,1412	-0,1703	-0,2033	-0,2404	-0,2820	-0,3332	-0,3869	-0,4469	-0,5170	-0,5973	-0,6821	-0,7813	-0,8900	-1,0125		
35	-0,1118	-0,1285	-0,1550	-0,1851	-0,2188	-0,2566	-0,3033	-0,3522	-0,4067	-0,4705	-0,5436	-0,6208	-0,7111	-0,8100	-0,9215		
40	-0,0994	-0,1142	-0,1378	-0,1645	-0,1945	-0,2281	-0,2696	-0,3130	-0,3616	-0,4183	-0,4832	-0,5518	-0,6321	-0,7200	-0,8191		
45	-0,0869	-0,1000	-0,1206	-0,1439	-0,1702	-0,1996	-0,2359	-0,2739	-0,3164	-0,3660	-0,4228	-0,4829	-0,5531	-0,6300	-0,7167		
50	-0,0747	-0,0858	-0,1036	-0,1236	-0,1462	-0,1714	-0,2026	-0,2353	-0,2717	-0,3143	-0,3632	-0,4147	-0,4750	-0,5411	-0,6156		
55	-0,0626	-0,0719	-0,0868	-0,1036	-0,1225	-0,1436	-0,1697	-0,1971	-0,2276	-0,2633	-0,3042	-0,3475	-0,3980	-0,4533	-0,5157		
60	-0,0506	-0,0582	-0,0702	-0,0838	-0,0991	-0,1162	-0,1373	-0,1594	-0,1841	-0,2130	-0,2461	-0,2810	-0,3219	-0,3666	-0,4171		
65	-0,0386	-0,0444	-0,0536	-0,0640	-0,0756	-0,0887	-0,1048	-0,1217	-0,1406	-0,1626	-0,1879	-0,2146	-0,2458	-0,2800	-0,3185		
70	-0,0267	-0,0307	-0,0370	-0,0442	-0,0522	-0,0612	-0,0724	-0,0840	-0,0971	-0,1123	-0,1297	-0,1482	-0,1697	-0,1933	-0,2199		
75	-0,0147	-0,0169	-0,0204	-0,0244	-0,0288	-0,0338	-0,0399	-0,0464	-0,0535	-0,0619	-0,0716	-0,0817	-0,0936	-0,1066	-0,1213		
80	-0,0028	-0,0032	-0,0038	-0,0046	-0,0054	-0,0063	-0,0075	-0,0087	-0,0100	-0,0116	-0,0134	-0,0153	-0,0175	-0,0199	-0,0227		
85	0,0092	0,0106	0,0128	0,0152	0,0180	0,0211	0,0250	0,0290	0,0335	0,0388	0,0448	0,0511	0,0586	0,0667	0,0759		
90	0,0202	0,0232	0,0280	0,0334	0,0395	0,0463	0,0547	0,0635	0,0734	0,0849	0,0981	0,1120	0,1283	0,1461	0,1662		
95	0,0313	0,0365	0,0438	0,0519	0,0609	0,0710	0,0830	0,0956	0,1097	0,1255	0,1436	0,1623	0,1835	0,2071	0,2330		
100	0,0425	0,0498	0,0595	0,0703	0,0822	0,0955	0,1108	0,1272	0,1455	0,1656	0,1882	0,2117	0,2379	0,2669	0,2984		
105	0,0525	0,0621	0,0740	0,0873	0,1019	0,1181	0,1366	0,1563	0,1783	0,2021	0,2284	0,2563	0,2866	0,3201	0,3561		
110	0,0621	0,0742	0,0882	0,1039	0,1209	0,1400	0,1615	0,1843	0,2097	0,2370	0,2669	0,2990	0,3329	0,3704	0,4102		
115	0,0715	0,0859	0,1020	0,1200	0,1395	0,1614	0,1856	0,2113	0,2401	0,2707	0,3035	0,3397	0,3773	0,4183	0,4617		
120	0,0786	0,0950	0,1127	0,1328	0,1545	0,1794	0,2066	0,2354	0,2675	0,3021	0,3395	0,3803	0,4231	0,4701	0,5188		
125	0,0860	0,1041	0,1235	0,1458	0,1696	0,1973	0,2273	0,2592	0,2948	0,3336	0,3755	0,4206	0,4688	0,5210	0,5753		
130	0,0933	0,1124	0,1336	0,1578	0,1841	0,2142	0,2467	0,2821	0,3210	0,3636	0,4093	0,4579	0,5113	0,5683	0,6280		
135	0,0997	0,1201	0,1430	0,1688	0,1969	0,2290	0,2639	0,3020	0,3436	0,3896	0,4388	0,4910	0,5478	0,6083	0,6721		
140	0,1048	0,1263	0,1505	0,1775	0,2070	0,2403	0,2768	0,3171	0,3606	0,4087	0,4603	0,5154	0,5745	0,6376	0,7038		
145	0,1079	0,1308	0,1558	0,1836	0,2140	0,2483	0,2857	0,3271	0,3717	0,4210	0,4739	0,5303	0,5905	0,6550	0,7224		
150	0,1091	0,1328	0,1580	0,1861	0,2171	0,2516	0,2893	0,3311	0,3763	0,4256	0,4780	0,5347	0,5955	0,6601	0,7284		
155	0,1092	0,1328	0,1577	0,1858	0,2167	0,2514	0,2894	0,3309	0,3762	0,4246	0,4762	0,5318	0,5922	0,6560	0,7237		
160	0,1082	0,1311	0,1555	0,1829	0,2133	0,2474	0,2848	0,3254	0,3703	0,4177	0,4681	0,5225	0,5814	0,6440	0,7106		
165	0,1057	0,1278	0,1516	0,1782	0,2077	0,2408	0,2775	0,3169	0,3605	0,4064	0,4554	0,5080	0,5651	0,6265	0,6908		
170	0,1020	0,1232	0,1461	0,1716	0,2001	0,2319	0,2669	0,3049	0,3464	0,3907	0,4383	0,4886	0,5432	0,6029	0,6650		
175	0,0982	0,1185	0,1406	0,1651	0,1924	0,2228	0,2563	0,2925	0,3320	0,3743	0,4197	0,4674	0,5195	0,5757	0,6353		

Sovralzi a bocche aperte - Murano

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
180	0,0941	0,1136	0,1345	0,1579	0,1839	0,2127	0,2440	0,2784	0,3154	0,3556	0,3986	0,4439	0,4921	0,5443	0,6008
185	0,0900	0,1088	0,1288	0,1508	0,1755	0,2026	0,2323	0,2648	0,2997	0,3375	0,3779	0,4210	0,4655	0,5136	0,5664
190	0,0855	0,1031	0,1221	0,1429	0,1661	0,1914	0,2193	0,2498	0,2822	0,3175	0,3548	0,3946	0,4350	0,4792	0,5270
195	0,0807	0,0970	0,1148	0,1341	0,1559	0,1797	0,2057	0,2340	0,2641	0,2965	0,3306	0,3669	0,4039	0,4440	0,4870
200	0,0750	0,0899	0,1062	0,1242	0,1440	0,1658	0,1893	0,2147	0,2422	0,2720	0,3024	0,3339	0,3662	0,4017	0,4399
205	0,0688	0,0824	0,0971	0,1133	0,1313	0,1509	0,1719	0,1943	0,2188	0,2453	0,2725	0,3004	0,3290	0,3586	0,3921
210	0,0622	0,0744	0,0875	0,1020	0,1178	0,1348	0,1532	0,1728	0,1936	0,2166	0,2405	0,2644	0,2883	0,3127	0,3404
215	0,0552	0,0658	0,0772	0,0898	0,1035	0,1181	0,1337	0,1505	0,1680	0,1863	0,2056	0,2263	0,2470	0,2663	0,2874
220	0,0476	0,0566	0,0661	0,0766	0,0879	0,1001	0,1130	0,1268	0,1406	0,1551	0,1701	0,1866	0,2022	0,2167	0,2314
225	0,0395	0,0468	0,0544	0,0627	0,0717	0,0812	0,0911	0,1015	0,1123	0,1229	0,1334	0,1450	0,1555	0,1649	0,1748
230	0,0315	0,0372	0,0430	0,0492	0,0559	0,0630	0,0702	0,0769	0,0840	0,0907	0,0982	0,1047	0,1099	0,1144	0,1190
235	0,0234	0,0275	0,0316	0,0359	0,0406	0,0450	0,0492	0,0527	0,0565	0,0597	0,0630	0,0651	0,0662	0,0663	0,0644
240	0,0154	0,0183	0,0209	0,0232	0,0256	0,0276	0,0298	0,0307	0,0307	0,0302	0,0293	0,0268	0,0238	0,0179	0,0091
245	0,0075	0,0090	0,0098	0,0102	0,0104	0,0097	0,0087	0,0070	0,0048	0,0011	-0,0040	-0,0110	-0,0193	-0,0311	-0,0463
250	-0,0007	-0,0007	-0,0017	-0,0034	-0,0056	-0,0086	-0,0123	-0,0167	-0,0219	-0,0296	-0,0388	-0,0506	-0,0645	-0,0817	-0,1026
255	-0,0091	-0,0109	-0,0139	-0,0174	-0,0218	-0,0273	-0,0335	-0,0411	-0,0501	-0,0614	-0,0751	-0,0910	-0,1101	-0,1326	-0,1590
260	-0,0178	-0,0217	-0,0267	-0,0324	-0,0390	-0,0470	-0,0564	-0,0669	-0,0793	-0,0939	-0,1119	-0,1325	-0,1570	-0,1835	-0,2157
265	-0,0263	-0,0321	-0,0390	-0,0469	-0,0560	-0,0667	-0,0787	-0,0925	-0,1084	-0,1267	-0,1491	-0,1741	-0,2035	-0,2347	-0,2716
270	-0,0328	-0,0393	-0,0476	-0,0569	-0,0676	-0,0799	-0,0939	-0,1099	-0,1281	-0,1489	-0,1735	-0,2009	-0,2327	-0,2668	-0,3058
275	-0,0392	-0,0465	-0,0561	-0,0669	-0,0793	-0,0933	-0,1097	-0,1277	-0,1482	-0,1717	-0,1990	-0,2290	-0,2642	-0,3013	-0,3439
280	-0,0456	-0,0534	-0,0644	-0,0768	-0,0909	-0,1067	-0,1255	-0,1460	-0,1691	-0,1957	-0,2264	-0,2593	-0,2978	-0,3395	-0,3862
285	-0,0518	-0,0601	-0,0725	-0,0864	-0,1022	-0,1199	-0,1412	-0,1642	-0,1899	-0,2195	-0,2535	-0,2899	-0,3323	-0,3784	-0,4301
290	-0,0581	-0,0668	-0,0805	-0,0962	-0,1137	-0,1333	-0,1576	-0,1830	-0,2113	-0,2445	-0,2825	-0,3226	-0,3695	-0,4208	-0,4788
295	-0,0663	-0,0762	-0,0919	-0,1098	-0,1298	-0,1522	-0,1799	-0,2089	-0,2412	-0,2791	-0,3224	-0,3682	-0,4217	-0,4804	-0,5465
300	-0,0748	-0,0859	-0,1037	-0,1238	-0,1464	-0,1716	-0,2028	-0,2355	-0,2720	-0,3147	-0,3636	-0,4152	-0,4756	-0,5417	-0,6163
305	-0,0827	-0,0951	-0,1147	-0,1369	-0,1619	-0,1899	-0,2244	-0,2605	-0,3009	-0,3481	-0,4022	-0,4593	-0,5261	-0,5992	-0,6817
310	-0,0900	-0,1035	-0,1249	-0,1491	-0,1763	-0,2067	-0,2443	-0,2837	-0,3277	-0,3790	-0,4379	-0,5001	-0,5728	-0,6525	-0,7423
315	-0,0952	-0,1095	-0,1320	-0,1576	-0,1864	-0,2186	-0,2584	-0,3000	-0,3465	-0,4008	-0,4631	-0,5289	-0,6057	-0,6900	-0,7849
320	-0,0994	-0,1142	-0,1378	-0,1645	-0,1945	-0,2281	-0,2696	-0,3130	-0,3616	-0,4183	-0,4832	-0,5518	-0,6321	-0,7200	-0,8191
325	-0,1025	-0,1178	-0,1421	-0,1696	-0,2006	-0,2352	-0,2780	-0,3228	-0,3729	-0,4313	-0,4983	-0,5691	-0,6518	-0,7425	-0,8447
330	-0,1057	-0,1215	-0,1466	-0,1750	-0,2070	-0,2427	-0,2868	-0,3331	-0,3847	-0,4450	-0,5141	-0,5871	-0,6725	-0,7660	-0,8715
335	-0,1078	-0,1239	-0,1495	-0,1784	-0,2110	-0,2475	-0,2924	-0,3396	-0,3922	-0,4537	-0,5242	-0,5986	-0,6857	-0,7810	-0,8885
340	-0,1086	-0,1249	-0,1506	-0,1798	-0,2126	-0,2493	-0,2947	-0,3422	-0,3952	-0,4577	-0,5282	-0,6032	-0,6909	-0,7870	-0,8953
345	-0,1074	-0,1235	-0,1490	-0,1779	-0,2103	-0,2467	-0,2915	-0,3385	-0,3910	-0,4523	-0,5225	-0,5967	-0,6835	-0,7785	-0,8857
350	-0,1056	-0,1214	-0,1464	-0,1748	-0,2066	-0,2423	-0,2864	-0,3325	-0,3841	-0,4443	-0,5134	-0,5862	-0,6715	-0,7649	-0,8701
355	-0,1043	-0,1199	-0,1447	-0,1727	-0,2042	-0,2395	-0,2830	-0,3286	-0,3796	-0,4391	-0,5073	-0,5793	-0,6636	-0,7558	-0,8599

Sovralzi a bocche aperte - Burano

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	-0,0001	-0,0008	-0,0029	-0,0046	-0,0071	-0,0126	-0,0189	-0,0275	-0,0380	-0,0515	-0,0680	-0,0876	-0,1110	-0,1377	-0,1689
5	-0,0001	-0,0008	-0,0029	-0,0046	-0,0071	-0,0126	-0,0190	-0,0275	-0,0381	-0,0516	-0,0681	-0,0877	-0,1111	-0,1379	-0,1692
10	-0,0001	-0,0008	-0,0029	-0,0046	-0,0071	-0,0126	-0,0190	-0,0275	-0,0381	-0,0516	-0,0681	-0,0877	-0,1111	-0,1379	-0,1692
15	-0,0001	-0,0007	-0,0028	-0,0045	-0,0070	-0,0124	-0,0187	-0,0271	-0,0375	-0,0508	-0,0671	-0,0863	-0,1094	-0,1357	-0,1665
20	-0,0001	-0,0007	-0,0028	-0,0045	-0,0070	-0,0121	-0,0182	-0,0264	-0,0366	-0,0496	-0,0655	-0,0842	-0,1068	-0,1325	-0,1626
25	-0,0001	-0,0007	-0,0027	-0,0043	-0,0066	-0,0117	-0,0177	-0,0256	-0,0355	-0,0481	-0,0635	-0,0818	-0,1036	-0,1286	-0,1578
30	-0,0001	-0,0007	-0,0026	-0,0042	-0,0063	-0,0113	-0,0170	-0,0246	-0,0341	-0,0462	-0,0610	-0,0785	-0,0994	-0,1234	-0,1514
35	-0,0001	-0,0006	-0,0024	-0,0039	-0,0060	-0,0107	-0,0161	-0,0233	-0,0323	-0,0438	-0,0578	-0,0743	-0,0942	-0,1169	-0,1434
40	-0,0001	-0,0006	-0,0022	-0,0036	-0,0055	-0,0098	-0,0148	-0,0215	-0,0298	-0,0404	-0,0533	-0,0686	-0,0869	-0,1078	-0,1323
45	-0,0001	-0,0005	-0,0020	-0,0033	-0,0050	-0,0090	-0,0135	-0,0196	-0,0271	-0,0367	-0,0484	-0,0624	-0,0790	-0,0981	-0,1203
50	-0,0001	-0,0005	-0,0018	-0,0030	-0,0045	-0,0080	-0,0121	-0,0175	-0,0242	-0,0328	-0,0433	-0,0557	-0,0707	-0,0877	-0,1076
55	-0,0001	-0,0004	-0,0016	-0,0026	-0,0040	-0,0071	-0,0108	-0,0156	-0,0216	-0,0293	-0,0387	-0,0498	-0,0631	-0,0783	-0,0960
60	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0023	-0,0036	-0,0063	-0,0095	-0,0138	-0,0191	-0,0259	-0,0342	-0,0440	-0,0557	-0,0692	-0,0849
65	-0,0001	-0,0003	-0,0013	-0,0020	-0,0031	-0,0055	-0,0083	-0,0120	-0,0166	-0,0225	-0,0297	-0,0382	-0,0484	-0,0601	-0,0737
70	0,0000	-0,0003	-0,0011	-0,0017	-0,0026	-0,0047	-0,0071	-0,0102	-0,0142	-0,0192	-0,0253	-0,0326	-0,0413	-0,0513	-0,0630
75	0,0000	-0,0002	-0,0009	-0,0014	-0,0022	-0,0039	-0,0059	-0,0085	-0,0118	-0,0160	-0,0212	-0,0273	-0,0345	-0,0429	-0,0526
80	0,0000	-0,0002	-0,0007	-0,0012	-0,0018	-0,0031	-0,0047	-0,0069	-0,0095	-0,0129	-0,0170	-0,0219	-0,0277	-0,0344	-0,0422
85	0,0000	-0,0001	-0,0005	-0,0009	-0,0013	-0,0024	-0,0035	-0,0052	-0,0071	-0,0097	-0,0128	-0,0164	-0,0208	-0,0258	-0,0317
90	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0006	-0,0009	-0,0016	-0,0024	-0,0035	-0,0048	-0,0065	-0,0086	-0,0111	-0,0140	-0,0174	-0,0213
95	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0004	-0,0005	-0,0009	-0,0014	-0,0020	-0,0027	-0,0037	-0,0049	-0,0063	-0,0080	-0,0099	-0,0122
100	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0002	-0,0003	-0,0004	-0,0005	-0,0006	-0,0008	-0,0011	-0,0014	-0,0018	-0,0023	-0,0029
105	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0006	0,0009	0,0014	0,0019	0,0025	0,0032	0,0041	0,0050	0,0060
110	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0006	0,0010	0,0015	0,0023	0,0033	0,0045	0,0060	0,0077	0,0098	0,0121	0,0146
115	0,0000	0,0000	0,0002	0,0005	0,0009	0,0016	0,0024	0,0037	0,0053	0,0071	0,0095	0,0123	0,0156	0,0192	0,0234
120	0,0000	0,0001	0,0003	0,0006	0,0013	0,0021	0,0033	0,0049	0,0070	0,0095	0,0127	0,0165	0,0210	0,0260	0,0318
125	0,0000	0,0001	0,0004	0,0008	0,0016	0,0027	0,0042	0,0062	0,0088	0,0120	0,0160	0,0208	0,0263	0,0327	0,0403
130	0,0000	0,0002	0,0005	0,0010	0,0019	0,0032	0,0050	0,0074	0,0106	0,0145	0,0193	0,0250	0,0317	0,0396	0,0487
135	0,0000	0,0002	0,0005	0,0012	0,0022	0,0037	0,0058	0,0086	0,0122	0,0167	0,0221	0,0288	0,0364	0,0455	0,0561
140	0,0000	0,0002	0,0006	0,0013	0,0025	0,0042	0,0065	0,0097	0,0137	0,0188	0,0249	0,0323	0,0411	0,0514	0,0634
145	0,0000	0,0003	0,0007	0,0015	0,0027	0,0046	0,0072	0,0107	0,0151	0,0207	0,0275	0,0356	0,0454	0,0568	0,0702
150	0,0000	0,0003	0,0008	0,0016	0,0030	0,0050	0,0078	0,0116	0,0164	0,0225	0,0299	0,0389	0,0496	0,0621	0,0767
155	0,0001	0,0003	0,0008	0,0017	0,0032	0,0054	0,0084	0,0124	0,0176	0,0241	0,0321	0,0417	0,0531	0,0666	0,0822
160	0,0001	0,0004	0,0009	0,0018	0,0034	0,0056	0,0088	0,0131	0,0185	0,0254	0,0338	0,0441	0,0563	0,0705	0,0870
165	0,0001	0,0004	0,0009	0,0019	0,0035	0,0059	0,0092	0,0136	0,0194	0,0265	0,0353	0,0461	0,0589	0,0738	0,0912
170	0,0001	0,0004	0,0010	0,0019	0,0036	0,0060	0,0094	0,0140	0,0199	0,0274	0,0366	0,0478	0,0612	0,0767	0,0948
175	0,0001	0,0004	0,0010	0,0020	0,0037	0,0062	0,0097	0,0143	0,0204	0,0281	0,0375	0,0490	0,0627	0,0788	0,0974

Sovralzi a bocche aperte - Burano

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
180	0,0001	0,0004	0,0010	0,0020	0,0037	0,0063	0,0098	0,0146	0,0208	0,0286	0,0383	0,0500	0,0640	0,0805	0,0995
185	0,0001	0,0004	0,0010	0,0020	0,0038	0,0063	0,0099	0,0147	0,0210	0,0289	0,0388	0,0507	0,0648	0,0816	0,1008
190	0,0001	0,0004	0,0010	0,0021	0,0038	0,0064	0,0100	0,0148	0,0211	0,0291	0,0390	0,0510	0,0653	0,0822	0,1017
195	0,0001	0,0004	0,0010	0,0021	0,0038	0,0064	0,0100	0,0148	0,0211	0,0291	0,0390	0,0510	0,0653	0,0821	0,1016
200	0,0001	0,0004	0,0010	0,0020	0,0037	0,0063	0,0099	0,0148	0,0211	0,0290	0,0388	0,0508	0,0650	0,0816	0,1011
205	0,0001	0,0004	0,0010	0,0020	0,0037	0,0062	0,0098	0,0146	0,0209	0,0287	0,0384	0,0502	0,0643	0,0807	0,0998
210	0,0001	0,0004	0,0010	0,0019	0,0036	0,0060	0,0095	0,0142	0,0203	0,0279	0,0374	0,0489	0,0626	0,0786	0,0973
215	0,0001	0,0004	0,0009	0,0019	0,0034	0,0058	0,0092	0,0136	0,0195	0,0269	0,0360	0,0470	0,0601	0,0757	0,0936
220	0,0001	0,0004	0,0009	0,0018	0,0033	0,0056	0,0087	0,0130	0,0185	0,0256	0,0342	0,0447	0,0572	0,0720	0,0891
225	0,0001	0,0004	0,0009	0,0017	0,0031	0,0053	0,0083	0,0123	0,0175	0,0241	0,0323	0,0423	0,0541	0,0681	0,0844
230	0,0001	0,0004	0,0008	0,0016	0,0029	0,0049	0,0077	0,0115	0,0164	0,0226	0,0303	0,0397	0,0508	0,0639	0,0791
235	0,0001	0,0003	0,0008	0,0015	0,0027	0,0045	0,0071	0,0106	0,0152	0,0210	0,0281	0,0368	0,0470	0,0591	0,0731
240	0,0001	0,0003	0,0007	0,0014	0,0025	0,0042	0,0065	0,0097	0,0140	0,0193	0,0259	0,0339	0,0433	0,0543	0,0669
245	0,0001	0,0003	0,0006	0,0013	0,0023	0,0038	0,0059	0,0088	0,0127	0,0174	0,0234	0,0305	0,0389	0,0488	0,0601
250	0,0001	0,0003	0,0006	0,0011	0,0020	0,0033	0,0052	0,0078	0,0112	0,0152	0,0205	0,0267	0,0341	0,0428	0,0527
255	0,0000	0,0002	0,0005	0,0010	0,0017	0,0028	0,0044	0,0066	0,0094	0,0129	0,0172	0,0224	0,0287	0,0360	0,0443
260	0,0000	0,0002	0,0004	0,0008	0,0014	0,0024	0,0037	0,0054	0,0077	0,0105	0,0141	0,0184	0,0235	0,0294	0,0362
265	0,0000	0,0002	0,0004	0,0007	0,0011	0,0019	0,0029	0,0042	0,0059	0,0081	0,0109	0,0142	0,0181	0,0226	0,0277
270	0,0000	0,0001	0,0003	0,0005	0,0008	0,0013	0,0020	0,0030	0,0041	0,0057	0,0076	0,0098	0,0125	0,0156	0,0191
275	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0033	0,0044	0,0057	0,0072	0,0090	0,0109
280	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	0,0007	0,0010	0,0013	0,0016	0,0020	0,0024
285	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0002	-0,0004	-0,0006	-0,0009	-0,0013	-0,0018	-0,0023	-0,0030	-0,0039	-0,0048	-0,0059
290	0,0000	-0,0001	-0,0002	-0,0004	-0,0006	-0,0010	-0,0016	-0,0023	-0,0032	-0,0043	-0,0056	-0,0073	-0,0092	-0,0114	-0,0140
295	0,0000	-0,0001	-0,0004	-0,0006	-0,0009	-0,0017	-0,0025	-0,0037	-0,0051	-0,0069	-0,0091	-0,0117	-0,0148	-0,0184	-0,0226
300	0,0000	-0,0001	-0,0005	-0,0009	-0,0013	-0,0023	-0,0035	-0,0051	-0,0071	-0,0096	-0,0127	-0,0163	-0,0206	-0,0256	-0,0314
305	0,0000	-0,0002	-0,0007	-0,0011	-0,0017	-0,0030	-0,0045	-0,0066	-0,0091	-0,0124	-0,0164	-0,0210	-0,0267	-0,0331	-0,0406
310	0,0000	-0,0002	-0,0009	-0,0014	-0,0021	-0,0037	-0,0056	-0,0082	-0,0113	-0,0153	-0,0202	-0,0260	-0,0330	-0,0409	-0,0502
315	0,0000	-0,0003	-0,0010	-0,0016	-0,0025	-0,0044	-0,0066	-0,0096	-0,0133	-0,0180	-0,0237	-0,0306	-0,0387	-0,0481	-0,0590
320	-0,0001	-0,0003	-0,0011	-0,0018	-0,0028	-0,0049	-0,0074	-0,0108	-0,0149	-0,0202	-0,0266	-0,0343	-0,0434	-0,0539	-0,0661
325	-0,0001	-0,0003	-0,0012	-0,0020	-0,0030	-0,0053	-0,0080	-0,0117	-0,0161	-0,0219	-0,0289	-0,0372	-0,0471	-0,0584	-0,0717
330	-0,0001	-0,0003	-0,0013	-0,0021	-0,0034	-0,0057	-0,0085	-0,0124	-0,0171	-0,0232	-0,0307	-0,0395	-0,0501	-0,0621	-0,0762
335	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0022	-0,0036	-0,0060	-0,0090	-0,0131	-0,0181	-0,0245	-0,0324	-0,0417	-0,0528	-0,0655	-0,0804
340	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0023	-0,0035	-0,0063	-0,0094	-0,0137	-0,0189	-0,0257	-0,0339	-0,0436	-0,0553	-0,0686	-0,0842
345	-0,0001	-0,0004	-0,0015	-0,0024	-0,0037	-0,0065	-0,0098	-0,0142	-0,0196	-0,0266	-0,0351	-0,0452	-0,0573	-0,0711	-0,0873
350	-0,0001	-0,0004	-0,0015	-0,0025	-0,0038	-0,0067	-0,0101	-0,0146	-0,0202	-0,0274	-0,0362	-0,0465	-0,0590	-0,0732	-0,0898
355	-0,0001	-0,0004	-0,0015	-0,0025	-0,0038	-0,0068	-0,0102	-0,0148	-0,0204	-0,0277	-0,0366	-0,0471	-0,0596	-0,0740	-0,0908

Sovralzi a bocche aperte - Burano

Direzione [°]	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Intensità [m/s]														
0	-0,2080	-0,2490	-0,2959	-0,3473	-0,4045	-0,4663	-0,5337	-0,6074	-0,6860	-0,7683	-0,8578	-0,9510	-1,0493	-1,1549	-1,2602
5	-0,2084	-0,2494	-0,2963	-0,3479	-0,4051	-0,4670	-0,5345	-0,6084	-0,6870	-0,7695	-0,8591	-0,9525	-1,0509	-1,1567	-1,2622
10	-0,2084	-0,2494	-0,2963	-0,3479	-0,4051	-0,4670	-0,5345	-0,6084	-0,6870	-0,7695	-0,8591	-0,9525	-1,0509	-1,1567	-1,2622
15	-0,2051	-0,2455	-0,2917	-0,3429	-0,3987	-0,4596	-0,5261	-0,5988	-0,6762	-0,7574	-0,8456	-0,9375	-1,0344	-1,1385	-1,2423
20	-0,2002	-0,2396	-0,2847	-0,3342	-0,3892	-0,4486	-0,5135	-0,5845	-0,6601	-0,7392	-0,8254	-0,9150	-1,0097	-1,1112	-1,2126
25	-0,1943	-0,2326	-0,2763	-0,3244	-0,3777	-0,4355	-0,4984	-0,5673	-0,6406	-0,7175	-0,8011	-0,8881	-0,9800	-1,0786	-1,1769
30	-0,1864	-0,2232	-0,2652	-0,3113	-0,3625	-0,4179	-0,4783	-0,5444	-0,6148	-0,6885	-0,7688	-0,8523	-0,9404	-1,0350	-1,1294
35	-0,1766	-0,2114	-0,2512	-0,2949	-0,3434	-0,3959	-0,4531	-0,5157	-0,5824	-0,6523	-0,7283	-0,8074	-0,8909	-0,9805	-1,0699
40	-0,1629	-0,1950	-0,2317	-0,2720	-0,3167	-0,3651	-0,4179	-0,4756	-0,5371	-0,6015	-0,6717	-0,7446	-0,8216	-0,9042	-0,9867
45	-0,1482	-0,1774	-0,2107	-0,2474	-0,2881	-0,3321	-0,3801	-0,4326	-0,4886	-0,5472	-0,6110	-0,6773	-0,7473	-0,8225	-0,8976
50	-0,1325	-0,1586	-0,1884	-0,2212	-0,2575	-0,2969	-0,3398	-0,3868	-0,4368	-0,4892	-0,5462	-0,6055	-0,6682	-0,7354	-0,8025
55	-0,1182	-0,1415	-0,1682	-0,1974	-0,2299	-0,2650	-0,3033	-0,3452	-0,3899	-0,4367	-0,4876	-0,5405	-0,5964	-0,6564	-0,7163
60	-0,1045	-0,1251	-0,1486	-0,1745	-0,2032	-0,2342	-0,2681	-0,3051	-0,3446	-0,3859	-0,4309	-0,4777	-0,5271	-0,5801	-0,6330
65	-0,0908	-0,1087	-0,1291	-0,1515	-0,1765	-0,2034	-0,2329	-0,2650	-0,2993	-0,3352	-0,3743	-0,4149	-0,4578	-0,5039	-0,5498
70	-0,0775	-0,0928	-0,1103	-0,1294	-0,1507	-0,1737	-0,1989	-0,2263	-0,2556	-0,2863	-0,3196	-0,3544	-0,3910	-0,4303	-0,4696
75	-0,0648	-0,0775	-0,0921	-0,1081	-0,1259	-0,1452	-0,1661	-0,1891	-0,2135	-0,2392	-0,2670	-0,2960	-0,3267	-0,3595	-0,3923
80	-0,0520	-0,0623	-0,0740	-0,0868	-0,1011	-0,1166	-0,1334	-0,1518	-0,1715	-0,1921	-0,2144	-0,2377	-0,2623	-0,2887	-0,3150
85	-0,0390	-0,0467	-0,0555	-0,0652	-0,0759	-0,0875	-0,1001	-0,1139	-0,1287	-0,1441	-0,1609	-0,1784	-0,1968	-0,2166	-0,2364
90	-0,0263	-0,0315	-0,0374	-0,0439	-0,0511	-0,0589	-0,0674	-0,0768	-0,0867	-0,0971	-0,1084	-0,1202	-0,1326	-0,1459	-0,1593
95	-0,0153	-0,0184	-0,0219	-0,0258	-0,0303	-0,0350	-0,0402	-0,0459	-0,0522	-0,0589	-0,0662	-0,0741	-0,0826	-0,0915	-0,1009
100	-0,0040	-0,0050	-0,0059	-0,0072	-0,0088	-0,0105	-0,0124	-0,0146	-0,0171	-0,0199	-0,0231	-0,0267	-0,0309	-0,0353	-0,0400
105	0,0066	0,0078	0,0092	0,0106	0,0118	0,0132	0,0144	0,0158	0,0169	0,0181	0,0189	0,0195	0,0198	0,0199	0,0199
110	0,0171	0,0204	0,0240	0,0279	0,0319	0,0362	0,0407	0,0455	0,0503	0,0553	0,0603	0,0653	0,0701	0,0751	0,0800
115	0,0277	0,0331	0,0391	0,0455	0,0525	0,0598	0,0674	0,0757	0,0841	0,0933	0,1024	0,1121	0,1218	0,1318	0,1423
120	0,0377	0,0453	0,0534	0,0625	0,0722	0,0831	0,0944	0,1068	0,1194	0,1335	0,1483	0,1637	0,1794	0,1963	0,2137
125	0,0482	0,0581	0,0686	0,0805	0,0933	0,1077	0,1232	0,1398	0,1573	0,1765	0,1968	0,2186	0,2416	0,2659	0,2911
130	0,0585	0,0705	0,0835	0,0982	0,1140	0,1320	0,1513	0,1724	0,1948	0,2193	0,2457	0,2735	0,3039	0,3357	0,3689
135	0,0684	0,0826	0,0981	0,1156	0,1342	0,1555	0,1786	0,2042	0,2313	0,2613	0,2934	0,3274	0,3648	0,4041	0,4449
140	0,0773	0,0934	0,1113	0,1309	0,1523	0,1765	0,2030	0,2326	0,2636	0,2989	0,3366	0,3763	0,4193	0,4656	0,5148
145	0,0855	0,1040	0,1241	0,1459	0,1701	0,1977	0,2273	0,2604	0,2959	0,3359	0,3783	0,4237	0,4714	0,5243	0,5809
150	0,0934	0,1145	0,1366	0,1607	0,1877	0,2181	0,2513	0,2878	0,3276	0,3715	0,4179	0,4680	0,5217	0,5805	0,6435
155	0,1006	0,1237	0,1482	0,1744	0,2039	0,2374	0,2739	0,3137	0,3574	0,4049	0,4555	0,5093	0,5676	0,6312	0,6978
160	0,1072	0,1316	0,1575	0,1855	0,2171	0,2523	0,2916	0,3342	0,3809	0,4309	0,4857	0,5434	0,6048	0,6721	0,7432
165	0,1120	0,1372	0,1640	0,1933	0,2264	0,2632	0,3040	0,3491	0,3984	0,4511	0,5093	0,5712	0,6357	0,7065	0,7816
170	0,1159	0,1415	0,1686	0,1992	0,2334	0,2714	0,3135	0,3603	0,4116	0,4667	0,5274	0,5935	0,6608	0,7354	0,8148
175	0,1190	0,1451	0,1729	0,2044	0,2397	0,2793	0,3230	0,3714	0,4248	0,4827	0,5447	0,6138	0,6855	0,7625	0,8446

Sovralzi a bocche aperte - Burano

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
180	0,1214	0,1478	0,1762	0,2085	0,2450	0,2856	0,3303	0,3795	0,4347	0,4939	0,5575	0,6289	0,7015	0,7803	0,8639
185	0,1240	0,1513	0,1805	0,2134	0,2508	0,2921	0,3377	0,3880	0,4443	0,5047	0,5695	0,6419	0,7157	0,7947	0,8787
190	0,1253	0,1526	0,1827	0,2162	0,2544	0,2957	0,3418	0,3926	0,4491	0,5104	0,5757	0,6484	0,7220	0,8011	0,8863
195	0,1261	0,1531	0,1835	0,2175	0,2559	0,2977	0,3439	0,3952	0,4511	0,5132	0,5784	0,6505	0,7242	0,8036	0,8884
200	0,1251	0,1510	0,1812	0,2151	0,2535	0,2951	0,3407	0,3914	0,4469	0,5082	0,5725	0,6438	0,7170	0,7960	0,8809
205	0,1234	0,1486	0,1779	0,2116	0,2498	0,2908	0,3354	0,3853	0,4401	0,4999	0,5638	0,6334	0,7059	0,7838	0,8661
210	0,1205	0,1450	0,1736	0,2068	0,2440	0,2844	0,3281	0,3771	0,4303	0,4878	0,5501	0,6178	0,6897	0,7650	0,8454
215	0,1169	0,1406	0,1682	0,2002	0,2361	0,2756	0,3182	0,3662	0,4177	0,4724	0,5321	0,5975	0,6679	0,7415	0,8178
220	0,1126	0,1359	0,1622	0,1925	0,2261	0,2647	0,3056	0,3514	0,4000	0,4529	0,5097	0,5721	0,6401	0,7102	0,7822
225	0,1076	0,1299	0,1549	0,1825	0,2136	0,2499	0,2886	0,3313	0,3777	0,4270	0,4814	0,5400	0,6035	0,6707	0,7396
230	0,1008	0,1219	0,1452	0,1709	0,1996	0,2330	0,2687	0,3081	0,3509	0,3963	0,4482	0,5029	0,5615	0,6238	0,6893
235	0,0930	0,1119	0,1334	0,1571	0,1835	0,2131	0,2458	0,2820	0,3216	0,3619	0,4086	0,4589	0,5120	0,5688	0,6300
240	0,0842	0,1011	0,1203	0,1420	0,1663	0,1925	0,2215	0,2543	0,2900	0,3271	0,3684	0,4129	0,4603	0,5097	0,5631
245	0,0755	0,0906	0,1078	0,1269	0,1485	0,1716	0,1975	0,2260	0,2579	0,2909	0,3266	0,3644	0,4056	0,4484	0,4927
250	0,0659	0,0794	0,0944	0,1109	0,1294	0,1497	0,1720	0,1964	0,2236	0,2521	0,2824	0,3139	0,3480	0,3837	0,4192
255	0,0558	0,0674	0,0800	0,0938	0,1093	0,1263	0,1449	0,1644	0,1861	0,2089	0,2324	0,2571	0,2834	0,3113	0,3376
260	0,0454	0,0544	0,0646	0,0757	0,0880	0,1013	0,1158	0,1309	0,1471	0,1645	0,1821	0,1998	0,2173	0,2359	0,2535
265	0,0347	0,0414	0,0490	0,0573	0,0663	0,0758	0,0864	0,0971	0,1079	0,1192	0,1307	0,1425	0,1515	0,1614	0,1688
270	0,0242	0,0288	0,0341	0,0398	0,0459	0,0522	0,0594	0,0663	0,0735	0,0810	0,0882	0,0947	0,0996	0,1050	0,1081
275	0,0138	0,0164	0,0195	0,0226	0,0260	0,0293	0,0332	0,0366	0,0403	0,0440	0,0472	0,0498	0,0507	0,0517	0,0509
280	0,0033	0,0040	0,0047	0,0053	0,0058	0,0062	0,0069	0,0070	0,0071	0,0070	0,0061	0,0050	0,0025	-0,0002	-0,0045
285	-0,0070	-0,0084	-0,0100	-0,0119	-0,0140	-0,0164	-0,0190	-0,0222	-0,0254	-0,0287	-0,0329	-0,0382	-0,0434	-0,0493	-0,0558
290	-0,0172	-0,0206	-0,0245	-0,0288	-0,0335	-0,0387	-0,0442	-0,0504	-0,0569	-0,0637	-0,0711	-0,0788	-0,0870	-0,0957	-0,1045
295	-0,0278	-0,0333	-0,0396	-0,0464	-0,0541	-0,0623	-0,0714	-0,0812	-0,0917	-0,1027	-0,1147	-0,1272	-0,1403	-0,1544	-0,1685
300	-0,0387	-0,0463	-0,0551	-0,0646	-0,0753	-0,0868	-0,0993	-0,1130	-0,1277	-0,1430	-0,1596	-0,1770	-0,1953	-0,2149	-0,2345
305	-0,0500	-0,0599	-0,0711	-0,0835	-0,0972	-0,1121	-0,1283	-0,1460	-0,1649	-0,1847	-0,2062	-0,2286	-0,2522	-0,2776	-0,3029
310	-0,0618	-0,0740	-0,0879	-0,1032	-0,1202	-0,1386	-0,1586	-0,1805	-0,2038	-0,2283	-0,2549	-0,2826	-0,3118	-0,3432	-0,3745
315	-0,0726	-0,0869	-0,1033	-0,1212	-0,1412	-0,1627	-0,1863	-0,2120	-0,2394	-0,2682	-0,2994	-0,3319	-0,3662	-0,4031	-0,4399
320	-0,0814	-0,0975	-0,1158	-0,1360	-0,1583	-0,1825	-0,2089	-0,2378	-0,2686	-0,3008	-0,3358	-0,3723	-0,4108	-0,4521	-0,4934
325	-0,0883	-0,1057	-0,1256	-0,1475	-0,1717	-0,1979	-0,2266	-0,2579	-0,2912	-0,3261	-0,3641	-0,4037	-0,4454	-0,4903	-0,5350
330	-0,0938	-0,1123	-0,1335	-0,1567	-0,1824	-0,2103	-0,2407	-0,2740	-0,3094	-0,3465	-0,3869	-0,4289	-0,4733	-0,5209	-0,5684
335	-0,0990	-0,1186	-0,1409	-0,1654	-0,1925	-0,2220	-0,2541	-0,2892	-0,3266	-0,3657	-0,4084	-0,4527	-0,4995	-0,5498	-0,5999
340	-0,1037	-0,1241	-0,1474	-0,1731	-0,2015	-0,2323	-0,2659	-0,3026	-0,3418	-0,3828	-0,4274	-0,4738	-0,5228	-0,5754	-0,6279
345	-0,1075	-0,1287	-0,1529	-0,1795	-0,2090	-0,2409	-0,2758	-0,3139	-0,3545	-0,3970	-0,4433	-0,4914	-0,5422	-0,5968	-0,6512
350	-0,1106	-0,1324	-0,1573	-0,1846	-0,2150	-0,2478	-0,2836	-0,3228	-0,3646	-0,4083	-0,4559	-0,5054	-0,5577	-0,6138	-0,6698
355	-0,1118	-0,1339	-0,1590	-0,1867	-0,2174	-0,2506	-0,2869	-0,3265	-0,3687	-0,4130	-0,4611	-0,5112	-0,5640	-0,6208	-0,6774

Sovralzi a bocche aperte - Grassabò

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	-0,0002	-0,0011	-0,0039	-0,0070	-0,0120	-0,0214	-0,0332	-0,0488	-0,0688	-0,0943	-0,1256	-0,1630	-0,2076	-0,2590	-0,3190
5	-0,0002	-0,0011	-0,0040	-0,0071	-0,0122	-0,0217	-0,0336	-0,0495	-0,0698	-0,0956	-0,1273	-0,1653	-0,2106	-0,2626	-0,3235
10	-0,0002	-0,0011	-0,0041	-0,0073	-0,0125	-0,0223	-0,0345	-0,0507	-0,0715	-0,0980	-0,1305	-0,1694	-0,2158	-0,2691	-0,3315
15	-0,0002	-0,0011	-0,0041	-0,0074	-0,0126	-0,0226	-0,0349	-0,0514	-0,0725	-0,0993	-0,1323	-0,1717	-0,2187	-0,2728	-0,3361
20	-0,0002	-0,0011	-0,0041	-0,0074	-0,0127	-0,0226	-0,0350	-0,0515	-0,0727	-0,0996	-0,1326	-0,1722	-0,2193	-0,2735	-0,3369
25	-0,0002	-0,0011	-0,0041	-0,0074	-0,0126	-0,0225	-0,0348	-0,0511	-0,0721	-0,0988	-0,1316	-0,1708	-0,2176	-0,2714	-0,3343
30	-0,0002	-0,0011	-0,0040	-0,0072	-0,0123	-0,0220	-0,0341	-0,0502	-0,0708	-0,0970	-0,1291	-0,1677	-0,2135	-0,2663	-0,3281
35	-0,0002	-0,0011	-0,0039	-0,0070	-0,0120	-0,0214	-0,0332	-0,0488	-0,0689	-0,0943	-0,1256	-0,1631	-0,2078	-0,2591	-0,3192
40	-0,0002	-0,0010	-0,0038	-0,0068	-0,0116	-0,0207	-0,0321	-0,0472	-0,0666	-0,0912	-0,1215	-0,1577	-0,2008	-0,2505	-0,3086
45	-0,0002	-0,0010	-0,0036	-0,0065	-0,0111	-0,0199	-0,0308	-0,0453	-0,0639	-0,0875	-0,1166	-0,1513	-0,1928	-0,2404	-0,2962
50	-0,0001	-0,0009	-0,0035	-0,0062	-0,0106	-0,0189	-0,0292	-0,0430	-0,0606	-0,0831	-0,1106	-0,1436	-0,1830	-0,2282	-0,2811
55	-0,0001	-0,0009	-0,0032	-0,0058	-0,0099	-0,0177	-0,0274	-0,0403	-0,0568	-0,0778	-0,1037	-0,1346	-0,1714	-0,2138	-0,2633
60	-0,0001	-0,0008	-0,0030	-0,0054	-0,0092	-0,0164	-0,0254	-0,0374	-0,0527	-0,0722	-0,0962	-0,1248	-0,1590	-0,1983	-0,2443
65	-0,0001	-0,0008	-0,0028	-0,0050	-0,0085	-0,0151	-0,0234	-0,0344	-0,0486	-0,0666	-0,0887	-0,1151	-0,1466	-0,1829	-0,2252
70	-0,0001	-0,0007	-0,0025	-0,0045	-0,0078	-0,0139	-0,0215	-0,0316	-0,0445	-0,0610	-0,0813	-0,1055	-0,1344	-0,1676	-0,2065
75	-0,0001	-0,0006	-0,0023	-0,0042	-0,0071	-0,0127	-0,0196	-0,0288	-0,0406	-0,0557	-0,0742	-0,0963	-0,1226	-0,1530	-0,1884
80	-0,0001	-0,0006	-0,0021	-0,0038	-0,0064	-0,0115	-0,0177	-0,0261	-0,0368	-0,0504	-0,0672	-0,0871	-0,1111	-0,1386	-0,1707
85	-0,0001	-0,0005	-0,0019	-0,0034	-0,0057	-0,0103	-0,0159	-0,0234	-0,0330	-0,0452	-0,0602	-0,0781	-0,0995	-0,1241	-0,1529
90	-0,0001	-0,0005	-0,0016	-0,0030	-0,0050	-0,0090	-0,0140	-0,0205	-0,0290	-0,0397	-0,0529	-0,0686	-0,0874	-0,1090	-0,1343
95	-0,0001	-0,0004	-0,0014	-0,0025	-0,0043	-0,0077	-0,0120	-0,0177	-0,0250	-0,0343	-0,0458	-0,0596	-0,0760	-0,0949	-0,1171
100	0,0000	-0,0003	-0,0011	-0,0020	-0,0036	-0,0063	-0,0099	-0,0148	-0,0210	-0,0289	-0,0387	-0,0504	-0,0643	-0,0805	-0,0995
105	0,0000	-0,0002	-0,0008	-0,0015	-0,0028	-0,0050	-0,0079	-0,0118	-0,0168	-0,0233	-0,0312	-0,0408	-0,0522	-0,0655	-0,0812
110	0,0000	-0,0002	-0,0005	-0,0011	-0,0020	-0,0036	-0,0058	-0,0087	-0,0126	-0,0176	-0,0237	-0,0311	-0,0400	-0,0504	-0,0626
115	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0006	-0,0012	-0,0022	-0,0037	-0,0057	-0,0083	-0,0117	-0,0160	-0,0212	-0,0274	-0,0348	-0,0436
120	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0003	-0,0007	-0,0015	-0,0024	-0,0037	-0,0054	-0,0075	-0,0101	-0,0133	-0,0170	-0,0216
125	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0011	0,0012	0,0012	0,0011	0,0010	0,0007
130	0,0000	0,0002	0,0004	0,0008	0,0014	0,0021	0,0031	0,0043	0,0058	0,0077	0,0099	0,0126	0,0157	0,0193	0,0233
135	0,0000	0,0002	0,0006	0,0012	0,0022	0,0035	0,0053	0,0075	0,0104	0,0140	0,0183	0,0236	0,0296	0,0367	0,0447
140	0,0000	0,0003	0,0008	0,0017	0,0030	0,0048	0,0073	0,0106	0,0148	0,0199	0,0262	0,0339	0,0428	0,0532	0,0653
145	0,0001	0,0004	0,0010	0,0021	0,0037	0,0061	0,0093	0,0135	0,0189	0,0256	0,0339	0,0437	0,0554	0,0690	0,0849
150	0,0001	0,0005	0,0012	0,0025	0,0045	0,0073	0,0112	0,0164	0,0230	0,0313	0,0415	0,0536	0,0681	0,0850	0,1046
155	0,0001	0,0005	0,0014	0,0028	0,0051	0,0085	0,0131	0,0192	0,0270	0,0368	0,0489	0,0633	0,0805	0,1005	0,1237
160	0,0001	0,0006	0,0015	0,0032	0,0058	0,0096	0,0149	0,0219	0,0309	0,0421	0,0561	0,0727	0,0926	0,1156	0,1422
165	0,0001	0,0006	0,0017	0,0035	0,0064	0,0106	0,0165	0,0244	0,0345	0,0472	0,0628	0,0815	0,1037	0,1295	0,1595
170	0,0001	0,0007	0,0018	0,0038	0,0069	0,0116	0,0181	0,0267	0,0378	0,0519	0,0691	0,0897	0,1142	0,1427	0,1758
175	0,0001	0,0007	0,0019	0,0040	0,0075	0,0125	0,0195	0,0289	0,0409	0,0561	0,0748	0,0971	0,1236	0,1547	0,1906

Sovralzi a bocche aperte - Grassabò

Direzione [°]	Intensità [m/s]														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
180	0,0001	0,0008	0,0020	0,0043	0,0079	0,0133	0,0208	0,0307	0,0437	0,0599	0,0799	0,1038	0,1323	0,1655	0,2040
185	0,0001	0,0008	0,0021	0,0045	0,0083	0,0140	0,0219	0,0325	0,0462	0,0634	0,0845	0,1099	0,1400	0,1752	0,2156
190	0,0001	0,0008	0,0022	0,0046	0,0086	0,0145	0,0228	0,0339	0,0482	0,0663	0,0884	0,1152	0,1467	0,1835	0,2257
195	0,0001	0,0008	0,0022	0,0048	0,0089	0,0150	0,0236	0,0351	0,0500	0,0688	0,0919	0,1196	0,1524	0,1906	0,2345
200	0,0001	0,0008	0,0023	0,0049	0,0091	0,0153	0,0242	0,0361	0,0514	0,0707	0,0945	0,1230	0,1568	0,1963	0,2415
205	0,0001	0,0009	0,0023	0,0049	0,0092	0,0156	0,0246	0,0368	0,0525	0,0722	0,0965	0,1257	0,1602	0,2005	0,2468
210	0,0001	0,0009	0,0023	0,0049	0,0092	0,0157	0,0249	0,0371	0,0530	0,0731	0,0977	0,1273	0,1622	0,2030	0,2498
215	0,0001	0,0009	0,0023	0,0049	0,0092	0,0157	0,0249	0,0372	0,0531	0,0733	0,0981	0,1278	0,1628	0,2038	0,2508
220	0,0001	0,0008	0,0023	0,0049	0,0092	0,0157	0,0248	0,0370	0,0529	0,0730	0,0976	0,1273	0,1622	0,2029	0,2497
225	0,0001	0,0008	0,0022	0,0048	0,0090	0,0154	0,0244	0,0366	0,0522	0,0722	0,0965	0,1259	0,1604	0,2007	0,2469
230	0,0001	0,0008	0,0022	0,0047	0,0088	0,0151	0,0239	0,0358	0,0513	0,0708	0,0947	0,1235	0,1574	0,1969	0,2422
235	0,0001	0,0008	0,0021	0,0045	0,0085	0,0146	0,0232	0,0348	0,0498	0,0689	0,0921	0,1202	0,1532	0,1917	0,2359
240	0,0001	0,0007	0,0020	0,0043	0,0082	0,0141	0,0224	0,0335	0,0481	0,0664	0,0889	0,1159	0,1478	0,1849	0,2275
245	0,0001	0,0007	0,0019	0,0041	0,0078	0,0134	0,0213	0,0320	0,0459	0,0635	0,0849	0,1107	0,1411	0,1766	0,2172
250	0,0001	0,0007	0,0018	0,0039	0,0074	0,0126	0,0201	0,0302	0,0433	0,0598	0,0800	0,1043	0,1330	0,1665	0,2048
255	0,0001	0,0006	0,0017	0,0036	0,0068	0,0117	0,0187	0,0281	0,0403	0,0556	0,0745	0,0971	0,1238	0,1550	0,1907
260	0,0001	0,0006	0,0015	0,0033	0,0064	0,0108	0,0172	0,0258	0,0370	0,0510	0,0684	0,0893	0,1139	0,1425	0,1753
265	0,0001	0,0005	0,0014	0,0030	0,0057	0,0098	0,0156	0,0234	0,0335	0,0462	0,0620	0,0809	0,1032	0,1291	0,1588
270	0,0001	0,0004	0,0013	0,0027	0,0050	0,0086	0,0137	0,0205	0,0293	0,0404	0,0542	0,0706	0,0900	0,1126	0,1384
275	0,0001	0,0004	0,0011	0,0023	0,0043	0,0074	0,0118	0,0176	0,0251	0,0345	0,0462	0,0603	0,0768	0,0960	0,1180
280	0,0000	0,0003	0,0010	0,0019	0,0035	0,0062	0,0097	0,0145	0,0205	0,0283	0,0378	0,0492	0,0626	0,0782	0,0963
285	0,0000	0,0002	0,0008	0,0015	0,0027	0,0048	0,0075	0,0112	0,0158	0,0217	0,0290	0,0377	0,0481	0,0600	0,0738
290	0,0000	0,0002	0,0006	0,0011	0,0019	0,0034	0,0053	0,0078	0,0110	0,0151	0,0201	0,0261	0,0333	0,0415	0,0511
295	0,0000	0,0001	0,0004	0,0006	0,0011	0,0019	0,0030	0,0044	0,0062	0,0085	0,0113	0,0147	0,0187	0,0233	0,0287
300	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	0,0007	0,0011	0,0015	0,0020	0,0027	0,0035	0,0045	0,0056	0,0069
305	0,0000	0,0000	0,0002	0,0003	0,0005	0,0010	0,0015	0,0022	0,0031	0,0043	0,0057	0,0074	0,0094	0,0118	0,0145
310	0,0000	0,0001	0,0004	0,0008	0,0013	0,0024	0,0037	0,0054	0,0076	0,0104	0,0138	0,0180	0,0229	0,0285	0,0352
315	0,0000	0,0002	0,0007	0,0012	0,0021	0,0038	0,0058	0,0085	0,0120	0,0165	0,0220	0,0285	0,0363	0,0453	0,0558
320	0,0000	0,0003	0,0009	0,0017	0,0029	0,0051	0,0080	0,0117	0,0165	0,0226	0,0301	0,0391	0,0498	0,0621	0,0765
325	0,0001	0,0003	0,0012	0,0021	0,0037	0,0065	0,0101	0,0149	0,0210	0,0287	0,0383	0,0497	0,0633	0,0789	0,0972
330	0,0001	0,0004	0,0014	0,0026	0,0044	0,0079	0,0123	0,0180	0,0254	0,0348	0,0464	0,0602	0,0767	0,0957	0,1179
335	0,0001	0,0005	0,0017	0,0030	0,0052	0,0092	0,0143	0,0210	0,0297	0,0407	0,0542	0,0703	0,0896	0,1117	0,1376
340	0,0001	0,0005	0,0019	0,0034	0,0059	0,0105	0,0162	0,0238	0,0336	0,0460	0,0613	0,0795	0,1013	0,1264	0,1556
345	0,0001	0,0006	0,0021	0,0038	0,0065	0,0115	0,0179	0,0263	0,0371	0,0508	0,0676	0,0878	0,1118	0,1395	0,1718
350	0,0001	0,0006	0,0023	0,0041	0,0070	0,0125	0,0194	0,0285	0,0403	0,0552	0,0735	0,0954	0,1215	0,1515	0,1867
355	0,0001	0,0007	0,0024	0,0043	0,0073	0,0130	0,0202	0,0297	0,0418	0,0573	0,0764	0,0991	0,1263	0,1575	0,1940

Sovralzi a bocche aperte - Grassabò

Direzione	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
[°]	Intensità [m/s]														
0	-0,3895	-0,4693	-0,5579	-0,6567	-0,7673	-0,8894	-1,0237	-1,1738	-1,3395	-1,5203	-1,7070	-1,9077	-2,1329	-2,4116	-2,6770
5	-0,3950	-0,4759	-0,5658	-0,6660	-0,7781	-0,9019	-1,0382	-1,1903	-1,3584	-1,5417	-1,7310	-1,9347	-2,1630	-2,4456	-2,7147
10	-0,4047	-0,4876	-0,5798	-0,6824	-0,7973	-0,9242	-1,0638	-1,2197	-1,3919	-1,5797	-1,7737	-1,9824	-2,2164	-2,5059	-2,7817
15	-0,4103	-0,4943	-0,5878	-0,6918	-0,8083	-0,9369	-1,0784	-1,2365	-1,4111	-1,6015	-1,7982	-2,0097	-2,2469	-2,5405	-2,8200
20	-0,4114	-0,4957	-0,5893	-0,6937	-0,8104	-0,9394	-1,0813	-1,2398	-1,4148	-1,6057	-1,8029	-2,0150	-2,2528	-2,5472	-2,8275
25	-0,4081	-0,4917	-0,5847	-0,6882	-0,8040	-0,9319	-1,0728	-1,2300	-1,4037	-1,5931	-1,7887	-1,9991	-2,2351	-2,5271	-2,8051
30	-0,4006	-0,4826	-0,5738	-0,6754	-0,7891	-0,9146	-1,0528	-1,2071	-1,3776	-1,5635	-1,7555	-1,9620	-2,1936	-2,4801	-2,7530
35	-0,3897	-0,4696	-0,5583	-0,6572	-0,7678	-0,8899	-1,0244	-1,1745	-1,3404	-1,5212	-1,7080	-1,9089	-2,1343	-2,4131	-2,6786
40	-0,3767	-0,4539	-0,5397	-0,6353	-0,7422	-0,8603	-0,9902	-1,1354	-1,2957	-1,4705	-1,6511	-1,8453	-2,0631	-2,3327	-2,5894
45	-0,3616	-0,4357	-0,5180	-0,6097	-0,7123	-0,8256	-0,9504	-1,0897	-1,2436	-1,4114	-1,5847	-1,7711	-1,9801	-2,2388	-2,4852
50	-0,3432	-0,4135	-0,4916	-0,5787	-0,6761	-0,7836	-0,9020	-1,0342	-1,1803	-1,3395	-1,5040	-1,6809	-1,8793	-2,1249	-2,3587
55	-0,3215	-0,3874	-0,4606	-0,5422	-0,6334	-0,7342	-0,8451	-0,9690	-1,1058	-1,2550	-1,4091	-1,5749	-1,7608	-1,9908	-2,2099
60	-0,2983	-0,3593	-0,4272	-0,5029	-0,5876	-0,6810	-0,7839	-0,8988	-1,0258	-1,1642	-1,3071	-1,4609	-1,6333	-1,8467	-2,0499
65	-0,2750	-0,3313	-0,3939	-0,4637	-0,5417	-0,6279	-0,7228	-0,8287	-0,9458	-1,0734	-1,2052	-1,3469	-1,5059	-1,7027	-1,8900
70	-0,2521	-0,3037	-0,3611	-0,4250	-0,4966	-0,5756	-0,6626	-0,7597	-0,8669	-0,9839	-1,1048	-1,2347	-1,3805	-1,5608	-1,7325
75	-0,2301	-0,2772	-0,3296	-0,3879	-0,4532	-0,5253	-0,6047	-0,6933	-0,7912	-0,8980	-1,0082	-1,1268	-1,2599	-1,4244	-1,5812
80	-0,2084	-0,2511	-0,2985	-0,3513	-0,4105	-0,4758	-0,5477	-0,6280	-0,7166	-0,8133	-0,9132	-1,0206	-1,1411	-1,2902	-1,4321
85	-0,1867	-0,2249	-0,2674	-0,3148	-0,3678	-0,4263	-0,4907	-0,5626	-0,6420	-0,7287	-0,8181	-0,9144	-1,0223	-1,1559	-1,2831
90	-0,1640	-0,1975	-0,2349	-0,2764	-0,3230	-0,3744	-0,4309	-0,4941	-0,5639	-0,6399	-0,7185	-0,8030	-0,8978	-1,0151	-1,1268
95	-0,1431	-0,1727	-0,2054	-0,2421	-0,2834	-0,3292	-0,3797	-0,4361	-0,4980	-0,5663	-0,6381	-0,7163	-0,8052	-0,9135	-1,0223
100	-0,1219	-0,1472	-0,1753	-0,2072	-0,2431	-0,2830	-0,3274	-0,3770	-0,4313	-0,4912	-0,5558	-0,6269	-0,7083	-0,8064	-0,9100
105	-0,0998	-0,1205	-0,1439	-0,1706	-0,2007	-0,2344	-0,2722	-0,3145	-0,3610	-0,4125	-0,4690	-0,5320	-0,6044	-0,6912	-0,7871
110	-0,0773	-0,0936	-0,1122	-0,1337	-0,1580	-0,1854	-0,2164	-0,2513	-0,2892	-0,3322	-0,3803	-0,4343	-0,4970	-0,5715	-0,6576
115	-0,0543	-0,0658	-0,0796	-0,0958	-0,1140	-0,1347	-0,1587	-0,1860	-0,2158	-0,2497	-0,2888	-0,3332	-0,3842	-0,4451	-0,5191
120	-0,0273	-0,0334	-0,0413	-0,0504	-0,0610	-0,0732	-0,0873	-0,1038	-0,1221	-0,1436	-0,1680	-0,1961	-0,2284	-0,2673	-0,3139
125	0,0000	-0,0007	-0,0024	-0,0043	-0,0070	-0,0104	-0,0145	-0,0201	-0,0260	-0,0343	-0,0438	-0,0552	-0,0685	-0,0855	-0,1054
130	0,0272	0,0323	0,0370	0,0423	0,0473	0,0531	0,0590	0,0645	0,0703	0,0758	0,0818	0,0865	0,0917	0,0960	0,1003
135	0,0536	0,0645	0,0757	0,0880	0,1009	0,1157	0,1314	0,1478	0,1654	0,1840	0,2048	0,2254	0,2482	0,2723	0,2976
140	0,0786	0,0955	0,1129	0,1315	0,1520	0,1750	0,1999	0,2268	0,2553	0,2872	0,3213	0,3575	0,3961	0,4378	0,4817
145	0,1026	0,1252	0,1485	0,1736	0,2015	0,2329	0,2660	0,3027	0,3421	0,3858	0,4320	0,4825	0,5350	0,5921	0,6530
150	0,1261	0,1545	0,1833	0,2147	0,2495	0,2884	0,3297	0,3756	0,4250	0,4795	0,5367	0,5995	0,6656	0,7360	0,8118
155	0,1491	0,1828	0,2168	0,2542	0,2957	0,3421	0,3917	0,4456	0,5048	0,5693	0,6372	0,7094	0,7872	0,8697	0,9584
160	0,1718	0,2098	0,2488	0,2918	0,3394	0,3920	0,4498	0,5120	0,5797	0,6530	0,7309	0,8127	0,9003	0,9931	1,0931
165	0,1929	0,2347	0,2782	0,3264	0,3796	0,4379	0,5027	0,5726	0,6485	0,7299	0,8169	0,9070	1,0033	1,1065	1,2160
170	0,2124	0,2576	0,3052	0,3582	0,4165	0,4801	0,5508	0,6279	0,7107	0,7992	0,8938	0,9928	1,0979	1,2096	1,3271
175	0,2302	0,2787	0,3302	0,3876	0,4504	0,5193	0,5956	0,6781	0,7676	0,8626	0,9640	1,0697	1,1829	1,3025	1,4271

Sovralzi a bocche aperte - Grassabò

Direzione [°]	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Intensità [m/s]														
180	0,2463	0,2975	0,3526	0,4135	0,4807	0,5546	0,6355	0,7222	0,8177	0,9183	1,0255	1,1383	1,2578	1,3825	1,5134
185	0,2616	0,3154	0,3739	0,4382	0,5094	0,5874	0,6725	0,7636	0,8641	0,9691	1,0813	1,2003	1,3244	1,4543	1,5908
190	0,2747	0,3307	0,3921	0,4592	0,5339	0,6155	0,7038	0,7990	0,9028	1,0120	1,1280	1,2519	1,3802	1,5142	1,6546
195	0,2856	0,3435	0,4072	0,4769	0,5547	0,6394	0,7310	0,8295	0,9354	1,0482	1,1678	1,2946	1,4260	1,5640	1,7077
200	0,2934	0,3524	0,4179	0,4896	0,5694	0,6565	0,7499	0,8510	0,9589	1,0737	1,1957	1,3242	1,4576	1,5986	1,7451
205	0,2996	0,3594	0,4261	0,4994	0,5806	0,6689	0,7640	0,8666	0,9756	1,0921	1,2162	1,3454	1,4809	1,6234	1,7719
210	0,3035	0,3638	0,4311	0,5052	0,5870	0,6759	0,7715	0,8758	0,9858	1,1026	1,2277	1,3577	1,4941	1,6367	1,7860
215	0,3056	0,3659	0,4335	0,5080	0,5896	0,6786	0,7745	0,8794	0,9889	1,1060	1,2310	1,3613	1,4985	1,6404	1,7888
220	0,3050	0,3656	0,4328	0,5071	0,5883	0,6767	0,7720	0,8762	0,9848	1,1007	1,2248	1,3547	1,4906	1,6310	1,7783
225	0,3019	0,3620	0,4286	0,5023	0,5823	0,6694	0,7631	0,8653	0,9731	1,0866	1,2086	1,3370	1,4705	1,6101	1,7554
230	0,2960	0,3550	0,4202	0,4926	0,5711	0,6563	0,7481	0,8477	0,9534	1,0632	1,1832	1,3089	1,4390	1,5759	1,7183
235	0,2880	0,3443	0,4077	0,4780	0,5541	0,6367	0,7258	0,8221	0,9254	1,0317	1,1475	1,2694	1,3962	1,5296	1,6672
240	0,2777	0,3315	0,3922	0,4596	0,5331	0,6127	0,6984	0,7911	0,8902	0,9930	1,1037	1,2211	1,3437	1,4711	1,6028
245	0,2654	0,3169	0,3749	0,4390	0,5093	0,5855	0,6674	0,7557	0,8507	0,9500	1,0548	1,1665	1,2833	1,4042	1,5289
250	0,2501	0,2994	0,3543	0,4147	0,4813	0,5542	0,6317	0,7154	0,8052	0,8995	0,9980	1,1034	1,2128	1,3269	1,4443
255	0,2326	0,2789	0,3302	0,3867	0,4488	0,5170	0,5898	0,6677	0,7511	0,8392	0,9312	1,0285	1,1298	1,2364	1,3455
260	0,2136	0,2557	0,3030	0,3549	0,4121	0,4745	0,5415	0,6132	0,6895	0,7703	0,8551	0,9440	1,0365	1,1336	1,2329
265	0,1930	0,2311	0,2737	0,3204	0,3722	0,4280	0,4883	0,5533	0,6217	0,6942	0,7710	0,8510	0,9332	1,0196	1,1078
270	0,1685	0,2018	0,2393	0,2804	0,3257	0,3748	0,4282	0,4857	0,5469	0,6122	0,6808	0,7525	0,8275	0,9087	0,9897
275	0,1437	0,1723	0,2044	0,2396	0,2786	0,3209	0,3670	0,4171	0,4707	0,5283	0,5884	0,6518	0,7186	0,7930	0,8663
280	0,1173	0,1409	0,1672	0,1962	0,2283	0,2633	0,3016	0,3434	0,3885	0,4372	0,4876	0,5413	0,5987	0,6650	0,7290
285	0,0901	0,1083	0,1287	0,1511	0,1761	0,2035	0,2336	0,2666	0,3026	0,3419	0,3823	0,4253	0,4726	0,5287	0,5824
290	0,0624	0,0752	0,0894	0,1052	0,1229	0,1425	0,1640	0,1881	0,2146	0,2436	0,2735	0,3057	0,3418	0,3864	0,4289
295	0,0351	0,0422	0,0502	0,0591	0,0691	0,0801	0,0921	0,1057	0,1206	0,1368	0,1536	0,1717	0,1920	0,2171	0,2410
300	0,0085	0,0102	0,0121	0,0143	0,0167	0,0193	0,0223	0,0255	0,0291	0,0330	0,0371	0,0415	0,0464	0,0524	0,0582
305	-0,0177	-0,0213	-0,0253	-0,0298	-0,0348	-0,0404	-0,0465	-0,0533	-0,0608	-0,0690	-0,0775	-0,0866	-0,0968	-0,1095	-0,1215
310	-0,0429	-0,0517	-0,0615	-0,0724	-0,0846	-0,0980	-0,1128	-0,1294	-0,1476	-0,1676	-0,1881	-0,2103	-0,2351	-0,2658	-0,2951
315	-0,0682	-0,0821	-0,0977	-0,1150	-0,1343	-0,1557	-0,1792	-0,2055	-0,2345	-0,2661	-0,2988	-0,3339	-0,3734	-0,4221	-0,4686
320	-0,0934	-0,1126	-0,1338	-0,1575	-0,1840	-0,2133	-0,2456	-0,2816	-0,3213	-0,3647	-0,4094	-0,4576	-0,5116	-0,5785	-0,6421
325	-0,1187	-0,1430	-0,1700	-0,2001	-0,2338	-0,2710	-0,3119	-0,3576	-0,4081	-0,4632	-0,5201	-0,5813	-0,6499	-0,7348	-0,8157
330	-0,1439	-0,1734	-0,2062	-0,2427	-0,2835	-0,3286	-0,3783	-0,4337	-0,4950	-0,5618	-0,6308	-0,7049	-0,7882	-0,8911	-0,9892
335	-0,1680	-0,2024	-0,2407	-0,2833	-0,3310	-0,3837	-0,4416	-0,5064	-0,5779	-0,6558	-0,7364	-0,8230	-0,9201	-1,0403	-1,1548
340	-0,1900	-0,2290	-0,2722	-0,3204	-0,3743	-0,4339	-0,4995	-0,5727	-0,6535	-0,7417	-0,8328	-0,9308	-1,0406	-1,1766	-1,3061
345	-0,2098	-0,2527	-0,3005	-0,3537	-0,4133	-0,4790	-0,5514	-0,6322	-0,7215	-0,8188	-0,9194	-1,0275	-1,1488	-1,2989	-1,4418
350	-0,2279	-0,2746	-0,3264	-0,3843	-0,4489	-0,5204	-0,5990	-0,6868	-0,7837	-0,8895	-0,9987	-1,1162	-1,2480	-1,4110	-1,5663
355	-0,2369	-0,2854	-0,3393	-0,3994	-0,4666	-0,5408	-0,6226	-0,7138	-0,8146	-0,9245	-1,0380	-1,1601	-1,2971	-1,4665	-1,6279

Rapporto dei sovralti tra bocche chiuse e bocche aperte - Brondolo

Direzione [°]	Intensità [m/s]															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	2,49	2,47	2,46	2,44	2,41	2,38	2,36	2,32	2,28	2,24	2,20	2,15	2,10	2,04	1,96	1,86
10	2,38	2,36	2,34	2,32	2,29	2,27	2,25	2,21	2,17	2,13	2,09	2,04	1,99	1,93	1,86	1,76
20	2,21	2,20	2,18	2,16	2,14	2,11	2,09	2,05	2,02	1,98	1,94	1,90	1,84	1,79	1,72	1,63
30	2,10	2,08	2,06	2,05	2,02	2,00	1,98	1,95	1,91	1,88	1,84	1,80	1,75	1,69	1,63	1,54
40	2,03	2,01	2,00	1,98	1,96	1,93	1,92	1,89	1,86	1,82	1,78	1,74	1,70	1,64	1,58	1,50
50	1,94	1,93	1,92	1,90	1,88	1,86	1,85	1,82	1,79	1,76	1,72	1,69	1,64	1,59	1,53	1,45
60	1,85	1,84	1,83	1,81	1,80	1,78	1,78	1,75	1,72	1,69	1,66	1,63	1,59	1,54	1,48	1,41
70	1,72	1,71	1,70	1,69	1,67	1,65	1,67	1,63	1,61	1,58	1,55	1,52	1,49	1,45	1,40	1,33
80	1,50	1,49	1,49	1,48	1,47	1,45	1,49	1,45	1,43	1,41	1,38	1,36	1,33	1,30	1,26	1,20
90	1,14	1,14	1,13	1,12	1,11	1,11	1,17	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01	0,98	0,94
100	0,47	0,47	0,47	0,47	0,46	0,46	0,55	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36
110	-1,99	-1,99	-2,01	-2,03	-2,04	-2,07	-1,92	-2,01	-2,06	-2,12	-2,20	-2,26	-2,31	-2,38	-2,42	-2,47
120	12,73	12,76	12,58	12,55	12,24	12,01	11,29	11,46	11,14	10,96	10,69	10,48	10,37	10,03	9,77	9,57
130	4,19	4,21	4,21	4,21	4,20	4,19	4,14	4,15	4,15	4,17	4,18	4,20	4,21	4,26	4,36	4,69
140	3,16	3,16	3,16	3,17	3,17	3,17	3,19	2,32	2,60	3,23	3,25	3,28	3,37	3,58	5,11	4,30
150	2,76	2,77	2,77	2,78	2,80	2,82	2,86	2,85	2,88	2,90	2,95	3,02	3,29	4,55	3,59	3,02
160	2,54	2,55	2,56	2,58	2,59	2,61	2,65	2,66	2,69	2,72	2,80	3,00	4,14	3,54	2,98	2,50
170	2,39	2,41	2,42	2,43	2,45	2,46	2,47	2,47	2,50	2,55	2,66	3,40	3,08	2,57	2,16	1,80
180	2,29	2,30	2,31	2,33	2,35	2,36	2,37	2,39	2,42	2,48	2,67	3,51	2,77	2,33	1,96	1,60
190	2,19	2,20	2,20	2,22	2,24	2,26	2,29	2,31	2,35	2,42	2,70	3,01	2,54	2,14	1,79	1,40
200	2,09	2,11	2,12	2,14	2,15	2,17	2,19	2,23	2,27	2,34	2,61	2,90	2,46	2,07	1,73	1,32
210	2,01	2,02	2,03	2,04	2,06	2,08	2,11	2,14	2,19	2,25	2,45	2,99	2,48	2,08	1,73	1,31
220	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,99	2,04	2,06	2,10	2,15	2,26	2,99	2,56	2,16	1,80	1,42
230	1,86	1,88	1,88	1,89	1,90	1,91	1,99	2,00	2,02	2,06	2,13	2,33	2,83	2,34	1,99	1,64
240	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,90	1,91	1,93	1,95	2,00	2,08	2,32	2,72	2,26	1,90
250	1,74	1,75	1,76	1,76	1,77	1,78	1,80	1,80	1,81	1,82	1,85	1,89	1,95	2,10	3,12	2,68
260	1,50	1,50	1,51	1,51	1,52	1,52	1,56	1,55	1,55	1,56	1,57	1,57	1,59	1,62	1,67	1,78
270	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,20	1,26	1,24	1,24	1,23	1,23	1,22	1,22	1,22	1,22	1,23
280	0,51	0,52	0,53	0,53	0,53	0,53	0,62	0,59	0,59	0,58	0,42	0,41	0,55	0,54	0,54	0,53
290	-2,31	-2,29	-2,28	-2,27	-2,26	-2,25	-2,00	-2,07	-2,09	-2,09	-2,11	-2,12	-2,11	-2,11	-2,08	-2,03
300	11,81	11,75	11,71	11,66	11,61	11,55	11,15	11,22	11,21	11,16	11,11	11,03	10,91	10,77	10,55	10,19
310	4,55	4,53	4,51	4,49	4,47	4,44	4,34	4,32	4,29	4,25	4,21	4,17	4,11	4,03	3,94	3,78
320	3,43	3,41	3,40	3,38	3,35	3,33	3,28	3,25	3,22	3,18	3,14	3,09	3,03	2,97	2,89	2,77
330	3,01	3,00	2,98	2,96	2,94	2,91	2,87	2,83	2,80	2,76	2,72	2,67	2,62	2,56	2,48	2,37
340	2,77	2,76	2,74	2,72	2,70	2,68	2,64	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,38	2,32	2,25	2,14
350	2,59	2,58	2,56	2,54	2,51	2,49	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,20	2,14	2,07	1,97

Rapporto dei sovralti tra bocche chiuse e bocche aperte - Chioggia

Direzione [°]	Intensità [m/s]															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	6,19	6,14	6,11	6,08	6,02	6,00	6,04	5,96	5,93	5,88	5,84	5,79	5,69	5,62	5,54	5,45
10	5,52	5,47	5,45	5,42	5,36	5,34	5,40	5,32	5,29	5,24	5,21	5,15	5,07	5,00	4,92	4,83
20	4,93	4,89	4,86	4,83	4,78	4,75	4,81	4,76	4,71	4,68	4,64	4,59	4,51	4,45	4,37	4,29
30	4,59	4,55	4,52	4,50	4,44	4,43	4,48	4,42	4,41	4,36	4,34	4,29	4,22	4,15	4,07	3,99
40	4,42	4,39	4,36	4,34	4,29	4,27	4,34	4,30	4,28	4,21	4,17	4,12	4,05	4,00	3,92	3,84
50	4,25	4,22	4,19	4,16	4,12	4,10	4,18	4,13	4,11	4,07	4,02	3,97	3,90	3,85	3,78	3,71
60	3,91	3,87	3,86	3,84	3,80	3,78	3,86	3,81	3,78	3,74	3,71	3,68	3,62	3,57	3,50	3,43
70	3,43	3,40	3,39	3,38	3,34	3,33	3,44	3,37	3,35	3,31	3,29	3,26	3,21	3,17	3,11	3,06
80	2,66	2,64	2,63	2,62	2,60	2,59	2,73	2,66	2,64	2,60	2,58	2,56	2,52	2,50	2,45	2,41
90	1,54	1,54	1,54	1,52	1,51	1,50	1,68	1,60	1,57	1,53	1,50	1,48	1,44	1,42	1,39	1,35
100	-0,66	-0,65	-0,65	-0,66	-0,66	-0,68	-0,43	-0,56	-0,62	-0,67	-0,71	-0,76	-0,79	-0,83	-0,86	-0,90
110	-8,07	-7,99	-8,06	-8,10	-8,13	-8,19	-8,17	-8,34	-8,41	-8,60	-8,84	-9,06	-9,17	-9,44	-9,57	-9,81
120	33,88	35,40	34,64	35,04	33,95	32,91	28,83	30,73	30,37	29,60	28,40	27,88	27,78	26,59	25,68	25,13
130	8,77	8,79	8,80	8,80	8,81	8,79	8,68	8,76	8,71	8,78	8,79	8,82	8,82	8,79	8,78	8,77
140	6,02	6,02	6,04	6,03	6,03	6,04	6,10	4,51	5,01	6,17	6,19	6,25	6,31	6,36	6,37	6,41
150	5,04	5,05	5,06	5,08	5,09	5,16	5,27	5,26	5,32	5,33	5,43	5,50	5,55	5,66	5,69	5,75
160	4,58	4,60	4,62	4,65	4,68	4,71	4,80	4,81	4,86	4,91	5,02	5,07	5,12	5,26	5,28	5,34
170	4,29	4,31	4,33	4,34	4,38	4,42	4,35	4,33	4,38	4,48	4,55	4,73	4,83	4,83	4,83	4,91
180	4,10	4,13	4,13	4,19	4,25	4,28	4,18	4,21	4,27	4,35	4,40	4,58	4,69	4,77	4,83	4,91
190	3,91	3,93	3,90	3,94	3,98	4,03	4,07	4,07	4,15	4,21	4,28	4,38	4,48	4,58	4,65	4,74
200	3,68	3,73	3,76	3,80	3,83	3,88	3,89	3,96	4,03	4,11	4,16	4,24	4,35	4,45	4,57	4,67
210	3,55	3,57	3,59	3,63	3,65	3,69	3,74	3,81	3,89	3,96	4,02	4,09	4,20	4,29	4,39	4,51
220	3,40	3,42	3,45	3,48	3,50	3,52	3,67	3,73	3,78	3,83	3,88	3,96	4,06	4,16	4,29	4,43
230	3,30	3,36	3,38	3,41	3,43	3,44	3,67	3,66	3,70	3,74	3,80	3,87	3,95	4,04	4,18	4,32
240	3,46	3,50	3,52	3,56	3,58	3,60	3,59	3,60	3,61	3,63	3,71	3,76	3,80	3,89	3,99	4,14
250	3,43	3,44	3,46	3,50	3,52	3,54	3,44	3,50	3,56	3,58	3,65	3,71	3,75	3,84	3,94	4,10
260	2,74	2,71	2,73	2,75	2,76	2,77	2,79	2,75	2,76	2,79	2,79	2,79	2,82	2,86	2,92	3,01
270	1,71	1,71	1,71	1,71	1,72	1,73	1,86	1,81	1,81	1,80	1,77	1,76	1,74	1,76	1,75	1,79
280	-0,90	-0,86	-0,84	-0,84	-0,83	-0,83	-0,48	-0,58	-0,62	-0,67	-0,83	-0,87	-0,76	-0,80	-0,84	-0,85
290	-13,10	-12,96	-12,89	-12,84	-12,75	-12,78	-11,94	-12,18	-12,36	-12,40	-12,53	-12,62	-12,64	-12,73	-12,75	-12,79
300	34,10	33,78	33,66	33,52	33,28	33,21	32,62	32,87	33,13	33,10	33,21	33,17	33,02	33,03	32,93	32,86
310	13,51	13,40	13,35	13,30	13,21	13,20	13,09	13,06	13,09	13,05	13,05	13,01	12,94	12,89	12,80	12,72
320	9,60	9,53	9,48	9,44	9,36	9,34	9,32	9,27	9,28	9,22	9,21	9,16	9,08	9,03	8,95	8,89
330	7,91	7,85	7,82	7,78	7,72	7,69	7,69	7,61	7,62	7,58	7,54	7,50	7,42	7,36	7,30	7,23
340	7,06	7,00	6,97	6,94	6,88	6,87	6,84	6,77	6,77	6,71	6,69	6,64	6,57	6,51	6,43	6,35
350	6,30	6,24	6,22	6,18	6,13	6,11	6,14	6,07	6,04	5,99	5,96	5,90	5,84	5,78	5,70	5,61

Rapporto dei sovralti tra bocche chiuse e bocche aperte - Punta Salute

Direzione [°]	Intensità [m/s]															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	1,00	1,01	1,03	1,03	1,04	1,05	1,12	1,07	1,07	1,07	1,06	1,06	1,07	1,07	1,08	1,10
10	1,06	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,19	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,16	1,17	1,19	1,21
20	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,27	1,33	1,29	1,28	1,29	1,29	1,30	1,32	1,34	1,37	1,40
30	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49	1,50	1,57	1,52	1,51	1,52	1,54	1,56	1,58	1,61	1,65	1,69
40	1,75	1,78	1,80	1,82	1,85	1,87	1,95	1,89	1,89	1,91	1,93	1,95	1,99	2,02	2,07	2,12
50	2,31	2,35	2,39	2,41	2,45	2,48	2,55	2,47	2,48	2,51	2,54	2,57	2,61	2,66	2,72	2,79
60	3,27	3,32	3,37	3,41	3,46	3,52	3,59	3,51	3,49	3,56	3,59	3,64	3,72	3,77	3,86	3,94
70	6,52	6,63	6,72	6,80	6,90	6,99	7,04	6,86	6,91	7,00	7,10	7,18	7,33	7,42	7,58	7,74
80	-17,42	-17,71	-18,02	-18,18	-18,38	-18,64	-18,47	-18,18	-18,34	-18,65	-18,95	-19,20	-19,53	-19,77	-20,13	-20,59
90	-2,50	-2,54	-2,58	-2,61	-2,66	-2,69	-2,61	-2,57	-2,59	-2,65	-2,70	-2,73	-2,78	-2,81	-2,85	-2,90
100	-0,86	-0,87	-0,87	-0,88	-0,88	-0,90	-0,83	-0,84	-0,86	-0,88	-0,90	-0,92	-0,93	-0,94	-0,95	-0,96
110	-0,21	-0,21	-0,21	-0,21	-0,21	-0,21	-0,13	-0,15	-0,16	-0,17	-0,18	-0,18	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19
120	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,22	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20
130	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,47	0,47	0,46	0,45	0,45	0,45	0,45	0,46	0,46	0,47
140	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,61	0,66	0,49	0,54	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,65	0,65
150	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,84	0,88	0,86	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,86	0,86
160	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,08	1,10	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,08
170	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,37	1,35	1,35	1,36	1,36	1,36	1,36	1,35	1,35	1,34
180	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,60	1,63	1,61	1,61	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,61	1,60
190	1,90	1,90	1,89	1,90	1,89	1,90	1,91	1,90	1,91	1,91	1,92	1,93	1,93	1,92	1,91	1,90
200	2,25	2,26	2,26	2,26	2,26	2,27	2,23	2,23	2,24	2,26	2,27	2,29	2,29	2,30	2,29	2,28
210	2,78	2,78	2,79	2,79	2,80	2,82	2,69	2,69	2,71	2,74	2,77	2,80	2,81	2,84	2,86	2,87
220	3,61	3,61	3,62	3,64	3,67	3,69	3,44	3,46	3,51	3,55	3,61	3,66	3,72	3,76	3,83	3,92
230	5,31	5,30	5,20	5,22	5,25	5,31	5,15	5,22	5,36	5,49	5,68	5,84	6,01	6,26	6,47	6,73
240	10,23	10,39	10,56	10,74	10,92	11,27	12,88	12,26	12,98	13,83	15,08	16,51	18,26	21,10	24,43	28,52
250	-25,22	-25,25	-23,12	-22,40	-22,06	-21,90	-14,10	-16,27	-14,98	-13,83	-13,10	-12,29	-11,31	-10,58	-9,91	-9,20
260	-4,02	-3,97	-3,90	-3,87	-3,81	-3,78	-3,42	-3,43	-3,38	-3,38	-3,35	-3,30	-3,26	-3,25	-3,16	-3,10
270	-1,71	-1,68	-1,67	-1,65	-1,64	-1,64	-1,50	-1,50	-1,50	-1,51	-1,52	-1,51	-1,52	-1,53	-1,51	-1,50
280	-0,73	-0,73	-0,73	-0,72	-0,72	-0,73	-0,63	-0,63	-0,64	-0,65	-0,56	-0,57	-0,68	-0,69	-0,70	-0,71
290	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,10	-0,11	-0,13	-0,15	-0,16	-0,17	-0,19	-0,19	-0,20	-0,21
300	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,26	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
310	0,46	0,46	0,47	0,47	0,47	0,48	0,56	0,54	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,45
320	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,71	0,80	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72	0,70	0,69	0,67
330	0,86	0,87	0,88	0,88	0,89	0,90	0,98	0,94	0,92	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,86	0,85
340	1,03	1,05	1,06	1,06	1,08	1,08	1,17	1,11	1,10	1,10	1,09	1,08	1,07	1,05	1,05	1,04
350	1,22	1,24	1,26	1,27	1,28	1,29	1,38	1,32	1,30	1,30	1,29	1,29	1,29	1,28	1,28	1,29

Rapporto dei sovralzi tra bocche chiuse e bocche aperte - Murano

Direzione [°]	Intensità [m/s]																
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
0	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,04	1,06	1,09	1,08	1,08	1,06	1,05	1,04	1,01	1,00	0,99	0,99
10	1,03	1,04	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	1,15	1,13	1,12	1,12	1,11	1,10	1,08	1,07	1,07	1,07
20	1,14	1,15	1,16	1,17	1,19	1,22	1,21	1,26	1,25	1,23	1,22	1,22	1,22	1,20	1,20	1,20	1,20
30	1,28	1,30	1,31	1,33	1,34	1,38	1,37	1,44	1,42	1,41	1,41	1,41	1,40	1,38	1,38	1,39	1,39
40	1,52	1,54	1,56	1,58	1,60	1,65	1,62	1,70	1,69	1,67	1,67	1,67	1,67	1,65	1,65	1,67	1,68
50	1,87	1,90	1,92	1,95	1,98	2,04	2,00	2,10	2,08	2,07	2,07	2,07	2,05	2,07	2,07	2,09	2,10
60	2,47	2,50	2,53	2,57	2,62	2,69	2,62	2,76	2,74	2,72	2,72	2,72	2,73	2,70	2,72	2,76	2,79
70	3,99	4,04	4,09	4,15	4,22	4,35	4,17	4,41	4,39	4,38	4,38	4,39	4,36	4,39	4,45	4,48	4,48
80	30,72	31,05	31,43	31,86	32,42	33,39	32,01	34,05	34,07	33,86	33,97	34,03	33,86	33,92	34,08	34,29	34,29
90	-3,01	-3,05	-3,09	-3,12	-3,19	-3,28	-3,08	-3,25	-3,27	-3,29	-3,31	-3,34	-3,31	-3,32	-3,33	-3,34	-3,34
100	-0,86	-0,87	-0,88	-0,88	-0,89	-0,91	-0,82	-0,86	-0,88	-0,91	-0,93	-0,95	-0,96	-0,96	-0,98	-1,00	-1,02
110	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,15	-0,08	-0,09	-0,11	-0,12	-0,13	-0,14	-0,15	-0,15	-0,16	-0,17	-0,17
120	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,32	0,30	0,30	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
130	0,53	0,53	0,53	0,53	0,54	0,53	0,59	0,58	0,57	0,57	0,57	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
140	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,78	0,78	0,78	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
150	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,98	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
160	1,16	1,15	1,16	1,15	1,16	1,16	1,20	1,18	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,16	1,15	1,15
170	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,43	1,41	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,39	1,39	1,38	1,36
180	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,67	1,65	1,64	1,65	1,65	1,65	1,64	1,64	1,63	1,62	1,61
190	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,92	1,89	1,89	1,89	1,90	1,90	1,90	1,90	1,89	1,88	1,86
200	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,19	2,19	2,17	2,18	2,18	2,19	2,20	2,21	2,21	2,21	2,20	2,19
210	2,55	2,56	2,57	2,58	2,58	2,60	2,57	2,56	2,58	2,60	2,62	2,64	2,66	2,66	2,67	2,68	2,68
220	3,17	3,18	3,20	3,21	3,23	3,26	3,17	3,17	3,22	3,27	3,31	3,36	3,41	3,45	3,50	3,54	3,54
230	4,34	4,38	4,36	4,38	4,42	4,47	4,38	4,42	4,53	4,64	4,77	4,89	5,04	5,21	5,38	5,57	5,57
240	7,22	7,37	7,51	7,64	7,81	8,05	7,86	7,89	8,23	8,68	9,18	9,85	10,76	11,95	13,08	14,84	14,84
250	5,65	4,43	3,21	1,99	0,77	-0,45	-1,68	-2,90	-4,12	-5,34	-6,56	-7,79	-9,01	-10,23	-11,45	-12,67	-12,67
260	-5,36	-5,24	-5,11	-4,99	-4,84	-4,68	-4,42	-4,32	-4,16	-4,04	-3,90	-3,74	-3,59	-3,46	-3,29	-3,12	-3,12
270	-1,90	-1,87	-1,84	-1,81	-1,79	-1,76	-1,65	-1,64	-1,61	-1,59	-1,55	-1,52	-1,49	-1,45	-1,41	-1,35	-1,35
280	-0,72	-0,71	-0,71	-0,70	-0,70	-0,70	-0,59	-0,60	-0,60	-0,59	-0,47	-0,47	-0,57	-0,56	-0,54	-0,52	-0,52
290	-0,10	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	0,00	-0,01	-0,01	-0,02	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,02	-0,02	-0,02
300	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,37	0,38	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,30
310	0,52	0,53	0,53	0,54	0,55	0,56	0,61	0,63	0,61	0,59	0,58	0,57	0,55	0,53	0,52	0,51	0,51
320	0,73	0,74	0,74	0,75	0,76	0,78	0,82	0,84	0,82	0,80	0,79	0,77	0,74	0,73	0,71	0,68	0,68
330	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,97	1,00	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,92	0,90	0,88	0,85	0,85
340	1,08	1,10	1,11	1,12	1,13	1,16	1,18	1,22	1,19	1,17	1,15	1,12	1,09	1,06	1,04	1,02	1,02
350	1,28	1,29	1,30	1,31	1,33	1,36	1,38	1,43	1,41	1,38	1,36	1,33	1,30	1,28	1,26	1,24	1,24

Rapporto dei sovralti tra bocche chiuse e bocche aperte - Burano

Direzione [°]	Intensità [m/s]															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	0,97	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95
10	1,08	1,10	1,11	1,11	1,11	1,11	1,13	1,12	1,10	1,09	1,08	1,07	1,07	1,05	1,05	1,05
20	1,21	1,22	1,23	1,23	1,23	1,23	1,24	1,23	1,21	1,20	1,19	1,18	1,18	1,16	1,16	1,16
30	1,34	1,36	1,37	1,37	1,37	1,37	1,38	1,36	1,35	1,34	1,32	1,32	1,30	1,29	1,28	1,28
40	1,54	1,56	1,57	1,57	1,58	1,58	1,57	1,58	1,57	1,55	1,54	1,53	1,51	1,49	1,47	1,47
50	1,84	1,87	1,88	1,88	1,89	1,89	1,87	1,86	1,85	1,84	1,82	1,81	1,79	1,77	1,76	1,76
60	2,20	2,22	2,24	2,24	2,25	2,25	2,22	2,22	2,21	2,20	2,19	2,18	2,16	2,14	2,13	2,12
70	2,69	2,72	2,74	2,75	2,76	2,76	2,71	2,69	2,69	2,68	2,67	2,66	2,65	2,65	2,64	2,63
80	3,46	3,49	3,53	3,55	3,59	3,59	3,50	3,47	3,47	3,48	3,48	3,48	3,48	3,47	3,48	3,48
90	5,61	5,68	5,76	5,78	5,80	5,82	5,69	5,67	5,69	5,70	5,72	5,74	5,75	5,76	5,77	5,79
100	33,41	33,75	33,31	33,81	33,73	32,20	28,00	26,94	26,89	26,09	25,09	24,33	23,73	23,08	22,25	21,58
110	-3,97	-4,00	-4,06	-4,08	-4,14	-4,21	-4,12	-4,17	-4,25	-4,35	-4,47	-4,58	-4,72	-4,83	-4,99	-5,12
120	-0,72	-0,73	-0,73	-0,75	-0,75	-0,77	-0,72	-0,72	-0,75	-0,77	-0,80	-0,82	-0,84	-0,86	-0,88	-0,89
130	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,36	0,34	0,33	0,33	0,32	0,31	0,30	0,30	0,29	0,29
140	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,86	0,86	0,83	0,81	0,81	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78
150	1,10	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,17	1,13	1,12	1,11	1,11	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08
160	1,35	1,36	1,35	1,36	1,35	1,35	1,40	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31	1,30	1,29	1,28
170	1,56	1,57	1,56	1,56	1,56	1,55	1,59	1,54	1,54	1,53	1,52	1,52	1,51	1,49	1,47	1,45
180	1,76	1,76	1,76	1,75	1,75	1,74	1,77	1,73	1,72	1,71	1,69	1,68	1,66	1,64	1,61	1,58
190	1,91	1,91	1,90	1,89	1,88	1,87	1,91	1,85	1,83	1,82	1,80	1,79	1,77	1,75	1,72	1,70
200	2,06	2,06	2,05	2,04	2,03	2,02	2,01	1,99	1,97	1,95	1,92	1,91	1,89	1,87	1,84	1,81
210	2,21	2,20	2,19	2,18	2,17	2,16	2,15	2,13	2,11	2,09	2,06	2,05	2,03	2,00	1,98	1,95
220	2,42	2,42	2,40	2,39	2,38	2,37	2,29	2,26	2,25	2,24	2,22	2,19	2,18	2,16	2,14	2,11
230	2,66	2,65	2,63	2,62	2,60	2,58	2,49	2,46	2,46	2,46	2,46	2,43	2,42	2,40	2,38	2,35
240	2,95	2,93	2,92	2,91	2,90	2,89	2,80	2,79	2,79	2,78	2,77	2,77	2,77	2,74	2,71	2,69
250	3,39	3,36	3,37	3,35	3,34	3,33	3,23	3,21	3,21	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,20	3,18
260	4,29	4,28	4,26	4,25	4,24	4,23	4,04	4,02	4,04	4,05	4,08	4,11	4,13	4,16	4,19	4,21
270	6,57	6,56	6,55	6,55	6,56	6,61	6,27	6,25	6,26	6,33	6,40	6,52	6,57	6,73	6,88	7,07
280	38,78	38,79	39,37	39,51	39,39	40,42	34,44	34,26	33,55	32,83	32,12	31,40	30,69	29,98	29,26	28,55
290	-4,23	-4,28	-4,32	-4,33	-4,36	-4,37	-4,14	-4,14	-4,16	-4,17	-4,14	-4,16	-4,16	-4,16	-4,17	-4,17
300	-0,78	-0,80	-0,80	-0,81	-0,82	-0,82	-0,66	-0,67	-0,68	-0,69	-0,69	-0,70	-0,70	-0,70	-0,71	-0,70
310	0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,32	0,31	0,29	0,29	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29
320	0,70	0,71	0,72	0,72	0,73	0,73	0,79	0,78	0,76	0,76	0,75	0,75	0,74	0,74	0,73	0,73
330	1,06	1,07	1,09	1,09	1,10	1,10	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06
340	1,35	1,37	1,39	1,39	1,40	1,40	1,43	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,34	1,33	1,33
350	1,59	1,61	1,62	1,63	1,64	1,63	1,67	1,65	1,63	1,62	1,61	1,59	1,58	1,56	1,56	1,55

Rapporto dei sovralzi tra bocche chiuse e bocche aperte - Grassabò

Direzione [°]	Intensità [m/s]															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	0,89	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,94	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	1,00	1,03	0,99	0,91
10	0,98	0,98	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	1,04	1,06	1,09	1,07	0,99	0,93
20	1,05	1,06	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,09	1,09	1,10	1,11	1,13	1,14	1,09	1,01	0,97
30	1,14	1,14	1,15	1,15	1,16	1,16	1,17	1,17	1,17	1,17	1,18	1,19	1,20	1,14	1,08	1,05
40	1,24	1,24	1,24	1,25	1,25	1,25	1,26	1,26	1,26	1,27	1,27	1,28	1,28	1,24	1,18	1,16
50	1,34	1,34	1,35	1,35	1,35	1,36	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,36	1,37	1,35	1,31	1,30
60	1,47	1,48	1,49	1,48	1,49	1,49	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,49	1,52	1,51	1,51
70	1,61	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,60	1,60	1,60	1,60	1,59	1,61	1,64	1,71	1,77
80	1,72	1,73	1,73	1,73	1,74	1,74	1,74	1,71	1,71	1,71	1,71	1,70	1,71	1,73	1,81	2,05
90	1,85	1,86	1,87	1,87	1,87	1,88	1,87	1,85	1,85	1,84	1,84	1,84	1,84	1,85	1,88	1,97
100	2,00	2,01	2,01	2,01	2,02	2,00	1,99	1,96	1,95	1,94	1,93	1,92	1,91	1,90	1,92	1,95
110	2,35	2,34	2,33	2,31	2,31	2,29	2,21	2,19	2,18	2,15	2,12	2,10	2,07	2,04	2,03	2,03
120	4,15	4,03	3,89	3,79	3,74	3,65	3,43	3,38	3,28	3,20	3,12	3,03	2,93	2,85	2,77	2,69
130	-0,36	-0,40	-0,42	-0,46	-0,48	-0,52	-0,37	-0,43	-0,50	-0,57	-0,64	-0,70	-0,78	-0,86	-0,94	-1,03
140	0,82	0,83	0,83	0,83	0,83	0,82	0,91	0,33	0,67	0,84	0,84	0,83	0,82	0,82	0,81	0,81
150	1,11	1,12	1,12	1,13	1,12	1,12	1,19	1,13	1,13	1,12	1,12	1,11	1,11	1,11	1,10	1,10
160	1,23	1,24	1,24	1,24	1,23	1,23	1,29	1,24	1,23	1,23	1,23	1,22	1,21	1,21	1,20	1,19
170	1,31	1,31	1,32	1,32	1,32	1,31	1,35	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,29	1,28	1,27	1,25
180	1,37	1,38	1,38	1,38	1,37	1,37	1,40	1,37	1,36	1,36	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31	1,29
190	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,40	1,42	1,39	1,39	1,38	1,38	1,37	1,36	1,35	1,33	1,32
200	1,46	1,46	1,45	1,45	1,44	1,43	1,44	1,42	1,42	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35
210	1,48	1,48	1,48	1,47	1,47	1,46	1,46	1,45	1,44	1,44	1,43	1,42	1,41	1,40	1,39	1,38
220	1,52	1,52	1,51	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,47	1,46	1,45	1,44	1,44	1,43	1,42	1,41
230	1,55	1,55	1,55	1,54	1,53	1,53	1,52	1,51	1,50	1,49	1,49	1,48	1,48	1,47	1,46	1,45
240	1,59	1,59	1,59	1,58	1,57	1,57	1,56	1,55	1,54	1,54	1,53	1,53	1,52	1,52	1,51	1,50
250	1,64	1,64	1,64	1,63	1,63	1,62	1,61	1,60	1,59	1,59	1,58	1,58	1,57	1,57	1,56	1,55
260	1,71	1,71	1,70	1,70	1,69	1,69	1,67	1,66	1,66	1,66	1,66	1,65	1,65	1,64	1,64	1,63
270	1,84	1,83	1,83	1,83	1,83	1,82	1,81	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79
280	2,10	2,10	2,10	2,10	2,11	2,10	2,06	2,05	2,05	2,05	1,67	1,68	2,04	2,03	2,02	2,02
290	2,75	2,77	2,78	2,78	2,79	2,78	2,72	2,70	2,70	2,69	2,67	2,65	2,64	2,62	2,59	2,57
300	11,20	11,31	11,34	11,36	11,39	11,41	10,74	10,70	10,80	10,82	10,79	10,78	10,72	10,63	10,50	10,33
310	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,19	-0,23	-0,24	-0,25	-0,25	-0,25	-0,22	-0,22	-0,22	-0,21
320	0,71	0,72	0,72	0,72	0,73	0,73	0,81	0,78	0,78	0,78	0,78	0,79	0,79	0,80	0,80	0,82
330	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,08	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,10	1,11	1,13	1,16
340	1,16	1,17	1,17	1,18	1,19	1,20	1,24	1,22	1,23	1,24	1,25	1,27	1,29	1,31	1,36	1,44
350	1,27	1,28	1,29	1,29	1,30	1,31	1,34	1,34	1,34	1,35	1,37	1,38	1,41	1,46	1,52	1,49

Differenza dei sovralti tra bocche chiuse e bocche aperte - Brondolo

Direzione [°]	Intensità [m/s]																
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
0	0,0688	0,0909	0,1168	0,1466	0,1801	0,2175	0,2597	0,3023	0,3494	0,3991	0,4506	0,5031	0,5541	0,6038	0,6465	0,6736	
10	0,0684	0,0902	0,1157	0,1450	0,1778	0,2144	0,2564	0,2983	0,3436	0,3914	0,4403	0,4895	0,5373	0,5815	0,6189	0,6380	
20	0,0645	0,0850	0,1091	0,1366	0,1672	0,2011	0,2397	0,2786	0,3201	0,3637	0,4079	0,4508	0,4917	0,5292	0,5571	0,5656	
30	0,0595	0,0783	0,1001	0,1251	0,1531	0,1840	0,2205	0,2555	0,2930	0,3315	0,3706	0,4090	0,4442	0,4742	0,4956	0,4963	
40	0,0539	0,0709	0,0909	0,1137	0,1391	0,1668	0,1995	0,2321	0,2659	0,2998	0,3350	0,3691	0,4000	0,4265	0,4438	0,4408	
50	0,0464	0,0611	0,0781	0,0977	0,1194	0,1436	0,1737	0,2012	0,2304	0,2603	0,2900	0,3194	0,3455	0,3679	0,3819	0,3777	
60	0,0378	0,0498	0,0639	0,0798	0,0976	0,1173	0,1436	0,1655	0,1893	0,2137	0,2384	0,2624	0,2844	0,3018	0,3116	0,3051	
70	0,0278	0,0365	0,0468	0,0586	0,0716	0,0859	0,1065	0,1214	0,1385	0,1556	0,1732	0,1904	0,2056	0,2171	0,2226	0,2138	
80	0,0160	0,0210	0,0270	0,0336	0,0411	0,0493	0,0643	0,0723	0,0816	0,0909	0,1000	0,1088	0,1159	0,1203	0,1193	0,1061	
90	0,0035	0,0046	0,0058	0,0070	0,0081	0,0092	0,0174	0,0169	0,0174	0,0169	0,0160	0,0141	0,0100	0,0047	-0,0060	-0,0263	
100	-0,0084	-0,0112	-0,0145	-0,0186	-0,0234	-0,0292	-0,0291	-0,0386	-0,0478	-0,0583	-0,0703	-0,0842	-0,0996	-0,1175	-0,1385	-0,1650	
110	-0,0202	-0,0269	-0,0349	-0,0446	-0,0557	-0,0688	-0,0783	-0,0968	-0,1163	-0,1383	-0,1635	-0,1914	-0,2220	-0,2561	-0,2937	-0,3366	
120	-0,0315	-0,0421	-0,0548	-0,0699	-0,0874	-0,1080	-0,1265	-0,1550	-0,1911	-0,2267	-0,2778	-0,3289	-0,3909	-0,4529	-0,5175	-0,5821	
130	-0,0415	-0,0555	-0,0725	-0,0926	-0,1163	-0,1437	-0,1727	-0,2116	-0,2607	-0,3094	-0,3791	-0,4488	-0,5334	-0,6180	-0,7061	-0,7943	
140	-0,0497	-0,0665	-0,0868	-0,1114	-0,1402	-0,1738	-0,2135	-0,2616	-0,3224	-0,3825	-0,4687	-0,5548	-0,6594	-0,7640	-0,8730	-0,9820	
150	-0,0565	-0,0760	-0,0994	-0,1280	-0,1620	-0,2025	-0,2512	-0,3079	-0,3794	-0,4502	-0,5516	-0,6531	-0,7762	-0,8992	-1,0276	-1,1559	
160	-0,0616	-0,0828	-0,1088	-0,1403	-0,1780	-0,2279	-0,2780	-0,3406	-0,4198	-0,4981	-0,6104	-0,7226	-0,8588	-0,9950	-1,1370	-1,2790	
170	-0,0651	-0,0901	-0,1154	-0,1489	-0,1893	-0,2356	-0,2954	-0,3619	-0,4460	-0,5292	-0,6485	-0,7677	-0,9124	-1,0571	-1,2080	-1,3588	
180	-0,0668	-0,0911	-0,1184	-0,1535	-0,1958	-0,2456	-0,3070	-0,3762	-0,4636	-0,5501	-0,6741	-0,7980	-0,9484	-1,0988	-1,2556	-1,4124	
190	-0,0663	-0,0894	-0,1173	-0,1517	-0,1935	-0,2436	-0,3093	-0,3789	-0,4670	-0,5541	-0,6790	-0,8039	-0,9554	-1,1069	-1,2648	-1,4228	
200	-0,0635	-0,0859	-0,1131	-0,1466	-0,1868	-0,2355	-0,2967	-0,3635	-0,4480	-0,5316	-0,6514	-0,7712	-0,9165	-1,0619	-1,2134	-1,3649	
210	-0,0589	-0,0794	-0,1046	-0,1352	-0,1726	-0,2176	-0,2763	-0,3417	-0,4347	-0,5347	-0,6417	-0,7417	-0,8417	-0,9417	-1,0417	-1,1417	
220	-0,0526	-0,0709	-0,0934	-0,1208	-0,1539	-0,1936	-0,2496	-0,3077	-0,3077	-0,3077	-0,3077	-0,3077	-0,3077	-0,3077	-0,3077	-0,3077	
230	-0,0455	-0,0616	-0,0811	-0,1047	-0,1329	-0,1667	-0,2188	-0,2672	-0,2672	-0,2672	-0,2672	-0,2672	-0,2672	-0,2672	-0,2672	-0,2672	
240	-0,0383	-0,0517	-0,0680	-0,0878	-0,1113	-0,1397	-0,1784	-0,2165	-0,2165	-0,2165	-0,2165	-0,2165	-0,2165	-0,2165	-0,2165	-0,2165	
250	-0,0291	-0,0392	-0,0515	-0,0664	-0,0840	-0,1048	-0,1341	-0,1618	-0,1618	-0,1618	-0,1618	-0,1618	-0,1618	-0,1618	-0,1618	-0,1618	
260	-0,0165	-0,0222	-0,0292	-0,0376	-0,0475	-0,0592	-0,0784	-0,0921	-0,1106	-0,1329	-0,1590	-0,1883	-0,2261	-0,2741	-0,3403	-0,4579	
270	-0,0046	-0,0062	-0,0081	-0,0105	-0,0133	-0,0166	-0,0267	-0,0298	-0,0351	-0,0409	-0,0471	-0,0539	-0,0620	-0,0721	-0,0839	-0,1008	
280	0,0074	0,0098	0,0126	0,0161	0,0200	0,0247	0,0245	0,0313	0,0377	0,0458	0,0744	0,0870	0,0776	0,0906	0,1060	0,1239	
290	0,0194	0,0257	0,0333	0,0423	0,0527	0,0647	0,0726	0,0895	0,1068	0,1261	0,1480	0,1724	0,1994	0,2292	0,2619	0,2998	
300	0,0310	0,0411	0,0532	0,0674	0,0840	0,1027	0,1202	0,1456	0,1728	0,2027	0,2357	0,2716	0,3108	0,3529	0,3977	0,4454	
310	0,0416	0,0553	0,0714	0,0905	0,1124	0,1374	0,1618	0,1934	0,2279	0,2657	0,3068	0,3512	0,3988	0,4486	0,5003	0,5511	
320	0,0504	0,0668	0,0862	0,1088	0,1348	0,1642	0,1950	0,2315	0,2717	0,3142	0,3612	0,4099	0,4614	0,5142	0,5695	0,6204	
330	0,0579	0,0767	0,0988	0,1245	0,1538	0,1864	0,2222	0,2618	0,3057	0,3528	0,4018	0,4547	0,5093	0,5651	0,6205	0,6685	
340	0,0635	0,0840	0,1082	0,1363	0,1680	0,2041	0,2422	0,2847	0,3310	0,3804	0,4324	0,4868	0,5424	0,5967	0,6498	0,6907	
350	0,0669	0,0883	0,1136	0,1426	0,1754	0,2123	0,2534	0,2961	0,3432	0,3924	0,4445	0,4977	0,5511	0,6037	0,6519	0,6861	

Differenza dei sovralti tra bocche chiuse e bocche aperte - Chioggia

Direzione [°]	Intensità [m/s]															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	0,0722	0,0959	0,1241	0,1570	0,1945	0,2375	0,2873	0,3397	0,3989	0,4635	0,5336	0,6096	0,6874	0,7712	0,8585	0,9504
10	0,0710	0,0942	0,1219	0,1542	0,1909	0,2331	0,2830	0,3346	0,3921	0,4553	0,5238	0,5966	0,6736	0,7532	0,8368	0,9235
20	0,0676	0,0896	0,1158	0,1463	0,1810	0,2207	0,2688	0,3184	0,3707	0,4323	0,4968	0,5647	0,6365	0,7120	0,7886	0,8675
30	0,0628	0,0831	0,1074	0,1357	0,1678	0,2050	0,2493	0,2951	0,3468	0,4019	0,4630	0,5271	0,5933	0,6612	0,7316	0,8026
40	0,0569	0,0754	0,0974	0,1231	0,1523	0,1855	0,2273	0,2699	0,3163	0,3643	0,4179	0,4744	0,5337	0,5967	0,6602	0,7244
50	0,0493	0,0653	0,0842	0,1064	0,1315	0,1603	0,1971	0,2336	0,2737	0,3173	0,3632	0,4114	0,4629	0,5175	0,5725	0,6284
60	0,0399	0,0528	0,0684	0,0863	0,1068	0,1303	0,1609	0,1895	0,2215	0,2570	0,2948	0,3360	0,3785	0,4217	0,4660	0,5110
70	0,0291	0,0385	0,0498	0,0630	0,0778	0,0949	0,1195	0,1395	0,1634	0,1884	0,2167	0,2465	0,2776	0,3098	0,3424	0,3764
80	0,0167	0,0221	0,0286	0,0362	0,0448	0,0547	0,0712	0,0824	0,0958	0,1101	0,1260	0,1431	0,1612	0,1802	0,1987	0,2168
90	0,0041	0,0056	0,0072	0,0089	0,0108	0,0131	0,0214	0,0225	0,0254	0,0276	0,0305	0,0333	0,0355	0,0384	0,0404	0,0413
100	-0,0085	-0,0113	-0,0147	-0,0187	-0,0236	-0,0293	-0,0298	-0,0389	-0,0475	-0,0576	-0,0688	-0,0816	-0,0955	-0,1109	-0,1284	-0,1477
110	-0,0210	-0,0280	-0,0363	-0,0463	-0,0578	-0,0714	-0,0820	-0,1010	-0,1216	-0,1447	-0,1707	-0,1998	-0,2324	-0,2684	-0,3068	-0,3508
120	-0,0327	-0,0436	-0,0568	-0,0725	-0,0907	-0,1121	-0,1314	-0,1605	-0,1928	-0,2283	-0,2685	-0,3139	-0,3646	-0,4194	-0,4784	-0,5443
130	-0,0424	-0,0565	-0,0736	-0,0939	-0,1178	-0,1456	-0,1748	-0,2119	-0,2537	-0,3014	-0,3553	-0,4151	-0,4822	-0,5557	-0,6385	-0,7282
140	-0,0500	-0,0668	-0,0871	-0,1114	-0,1396	-0,1726	-0,2104	-0,1752	-0,2385	-0,3625	-0,4265	-0,5014	-0,5834	-0,6745	-0,7757	-0,8876
150	-0,0565	-0,0755	-0,0986	-0,1261	-0,1587	-0,1974	-0,2421	-0,2919	-0,3510	-0,4167	-0,4933	-0,5791	-0,6735	-0,7826	-0,8988	-1,0281
160	-0,0614	-0,0823	-0,1074	-0,1377	-0,1733	-0,2152	-0,2653	-0,3200	-0,3852	-0,4584	-0,5442	-0,6390	-0,7443	-0,8666	-0,9894	-1,1264
170	-0,0649	-0,0870	-0,1137	-0,1458	-0,1839	-0,2284	-0,2800	-0,3362	-0,4044	-0,4839	-0,5732	-0,6782	-0,7949	-0,9148	-1,0450	-1,1853
180	-0,0667	-0,0896	-0,1171	-0,1506	-0,1903	-0,2365	-0,2895	-0,3488	-0,4198	-0,5015	-0,5930	-0,7024	-0,8222	-0,9497	-1,0878	-1,2338
190	-0,0660	-0,0885	-0,1154	-0,1481	-0,1869	-0,2326	-0,2891	-0,3483	-0,4204	-0,5012	-0,5927	-0,6982	-0,8182	-0,9472	-1,0880	-1,2371
200	-0,0632	-0,0851	-0,1114	-0,1432	-0,1806	-0,2247	-0,2779	-0,3365	-0,4056	-0,4846	-0,5721	-0,6737	-0,7902	-0,9173	-1,0617	-1,2175
210	-0,0589	-0,0790	-0,1035	-0,1327	-0,1673	-0,2078	-0,2589	-0,3137	-0,3777	-0,4507	-0,5320	-0,6257	-0,7356	-0,8571	-0,9909	-1,1432
220	-0,0528	-0,0709	-0,0929	-0,1190	-0,1497	-0,1857	-0,2338	-0,2824	-0,3388	-0,4034	-0,4757	-0,5592	-0,6584	-0,7708	-0,8965	-1,0426
230	-0,0456	-0,0614	-0,0804	-0,1031	-0,1296	-0,1602	-0,2050	-0,2459	-0,2939	-0,3489	-0,4116	-0,4829	-0,5656	-0,6596	-0,7718	-0,9007
240	-0,0386	-0,0519	-0,0678	-0,0869	-0,1093	-0,1352	-0,1688	-0,2023	-0,2410	-0,2844	-0,3357	-0,3922	-0,4557	-0,5310	-0,6177	-0,7218
250	-0,0293	-0,0392	-0,0513	-0,0658	-0,0827	-0,1022	-0,1268	-0,1521	-0,1817	-0,2140	-0,2517	-0,2939	-0,3395	-0,3931	-0,4558	-0,5309
260	-0,0171	-0,0228	-0,0299	-0,0382	-0,0480	-0,0592	-0,0761	-0,0891	-0,1057	-0,1248	-0,1454	-0,1675	-0,1932	-0,2220	-0,2557	-0,2954
270	-0,0049	-0,0066	-0,0086	-0,0110	-0,0138	-0,0172	-0,0258	-0,0288	-0,0340	-0,0395	-0,0446	-0,0505	-0,0567	-0,0647	-0,0725	-0,0847
280	0,0078	0,0102	0,0132	0,0169	0,0209	0,0257	0,0265	0,0328	0,0391	0,0472	0,0610	0,0713	0,0775	0,0892	0,1027	0,1160
290	0,0205	0,0272	0,0351	0,0446	0,0556	0,0683	0,0769	0,0942	0,1127	0,1328	0,1557	0,1808	0,2084	0,2389	0,2714	0,3069
300	0,0324	0,0430	0,0557	0,0706	0,0879	0,1076	0,1267	0,1535	0,1826	0,2144	0,2497	0,2879	0,3297	0,3754	0,4247	0,4776
310	0,0434	0,0576	0,0747	0,0946	0,1179	0,1445	0,1718	0,2059	0,2436	0,2844	0,3311	0,3811	0,4359	0,4941	0,5566	0,6232
320	0,0528	0,0701	0,0907	0,1150	0,1428	0,1748	0,2091	0,2497	0,2951	0,3446	0,3994	0,4581	0,5218	0,5902	0,6633	0,7419
330	0,0603	0,0801	0,1037	0,1313	0,1633	0,1994	0,2390	0,2840	0,3357	0,3919	0,4524	0,5189	0,5895	0,6655	0,7471	0,8337
340	0,0665	0,0882	0,1142	0,1446	0,1795	0,2197	0,2625	0,3118	0,3674	0,4279	0,4943	0,5658	0,6425	0,7244	0,8100	0,8988
350	0,0698	0,0926	0,1199	0,1517	0,1882	0,2301	0,2776	0,3288	0,3864	0,4490	0,5183	0,5917	0,6712	0,7545	0,8418	0,9312

Differenza dei sovralti tra bocche chiuse e bocche aperte - Punta Salute

Direzione [°]	Intensità [m/s]															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	0,0000	-0,0005	-0,0013	-0,0020	-0,0032	-0,0048	-0,0123	-0,0092	-0,0100	-0,0117	-0,0131	-0,0152	-0,0194	-0,0224	-0,0287	-0,0392
10	-0,0017	-0,0028	-0,0042	-0,0057	-0,0079	-0,0106	-0,0193	-0,0182	-0,0207	-0,0249	-0,0295	-0,0348	-0,0429	-0,0523	-0,0669	-0,0869
20	-0,0050	-0,0072	-0,0099	-0,0130	-0,0171	-0,0219	-0,0310	-0,0335	-0,0390	-0,0469	-0,0560	-0,0670	-0,0809	-0,0975	-0,1204	-0,1487
30	-0,0088	-0,0122	-0,0164	-0,0213	-0,0273	-0,0345	-0,0452	-0,0514	-0,0608	-0,0726	-0,0872	-0,1036	-0,1245	-0,1498	-0,1798	-0,2182
40	-0,0126	-0,0171	-0,0225	-0,0292	-0,0373	-0,0465	-0,0588	-0,0683	-0,0815	-0,0974	-0,1164	-0,1376	-0,1639	-0,1941	-0,2306	-0,2746
50	-0,0156	-0,0210	-0,0277	-0,0355	-0,0449	-0,0558	-0,0684	-0,0806	-0,0966	-0,1152	-0,1365	-0,1612	-0,1899	-0,2238	-0,2637	-0,3108
60	-0,0171	-0,0229	-0,0300	-0,0384	-0,0484	-0,0602	-0,0721	-0,0867	-0,1029	-0,1238	-0,1455	-0,1716	-0,2025	-0,2368	-0,2774	-0,3227
70	-0,0180	-0,0241	-0,0314	-0,0401	-0,0503	-0,0622	-0,0730	-0,0879	-0,1058	-0,1259	-0,1489	-0,1744	-0,2046	-0,2380	-0,2770	-0,3209
80	-0,0182	-0,0243	-0,0316	-0,0402	-0,0501	-0,0618	-0,0714	-0,0873	-0,1050	-0,1249	-0,1476	-0,1730	-0,2011	-0,2333	-0,2695	-0,3117
90	-0,0179	-0,0238	-0,0308	-0,0391	-0,0489	-0,0601	-0,0684	-0,0838	-0,1007	-0,1199	-0,1413	-0,1651	-0,1915	-0,2209	-0,2540	-0,2908
100	-0,0172	-0,0229	-0,0296	-0,0377	-0,0470	-0,0580	-0,0666	-0,0818	-0,0985	-0,1172	-0,1376	-0,1608	-0,1853	-0,2127	-0,2436	-0,2765
110	-0,0157	-0,0210	-0,0273	-0,0347	-0,0434	-0,0533	-0,0596	-0,0728	-0,0878	-0,1042	-0,1225	-0,1425	-0,1644	-0,1880	-0,2146	-0,2423
120	-0,0139	-0,0187	-0,0243	-0,0310	-0,0387	-0,0475	-0,0515	-0,0626	-0,0754	-0,0893	-0,1046	-0,1220	-0,1408	-0,1605	-0,1822	-0,2054
130	-0,0117	-0,0156	-0,0202	-0,0257	-0,0321	-0,0395	-0,0409	-0,0502	-0,0601	-0,0717	-0,0839	-0,0970	-0,1117	-0,1261	-0,1426	-0,1597
140	-0,0084	-0,0111	-0,0144	-0,0183	-0,0229	-0,0280	-0,0295	-0,0529	-0,0573	-0,0523	-0,0607	-0,0703	-0,0797	-0,0908	-0,1022	-0,1145
150	-0,0035	-0,0047	-0,0061	-0,0078	-0,0096	-0,0117	-0,0109	-0,0152	-0,0186	-0,0221	-0,0258	-0,0296	-0,0335	-0,0385	-0,0433	-0,0487
160	0,0015	0,0019	0,0026	0,0032	0,0042	0,0053	0,0087	0,0088	0,0104	0,0123	0,0146	0,0173	0,0201	0,0230	0,0248	0,0267
170	0,0064	0,0086	0,0112	0,0143	0,0178	0,0221	0,0292	0,0333	0,0399	0,0471	0,0552	0,0640	0,0733	0,0829	0,0922	0,1005
180	0,0105	0,0140	0,0182	0,0231	0,0289	0,0354	0,0448	0,0526	0,0625	0,0737	0,0866	0,1005	0,1152	0,1302	0,1451	0,1601
190	0,0140	0,0186	0,0241	0,0307	0,0382	0,0471	0,0583	0,0694	0,0824	0,0977	0,1142	0,1326	0,1517	0,1714	0,1912	0,2114
200	0,0168	0,0224	0,0291	0,0369	0,0462	0,0570	0,0684	0,0815	0,0976	0,1154	0,1350	0,1573	0,1803	0,2049	0,2299	0,2562
210	0,0192	0,0255	0,0331	0,0421	0,0526	0,0649	0,0767	0,0914	0,1093	0,1297	0,1522	0,1771	0,2032	0,2317	0,2620	0,2932
220	0,0209	0,0278	0,0360	0,0459	0,0574	0,0707	0,0825	0,0993	0,1186	0,1403	0,1650	0,1922	0,2215	0,2526	0,2863	0,3223
230	0,0220	0,0292	0,0376	0,0477	0,0597	0,0735	0,0864	0,1042	0,1250	0,1480	0,1744	0,2037	0,2357	0,2703	0,3072	0,3460
240	0,0220	0,0292	0,0378	0,0481	0,0601	0,0740	0,0880	0,1053	0,1261	0,1497	0,1767	0,2068	0,2391	0,2753	0,3133	0,3529
250	0,0219	0,0290	0,0377	0,0478	0,0596	0,0732	0,0858	0,1024	0,1227	0,1457	0,1717	0,2010	0,2335	0,2688	0,3073	0,3485
260	0,0209	0,0278	0,0361	0,0459	0,0574	0,0703	0,0838	0,1002	0,1201	0,1424	0,1671	0,1952	0,2267	0,2617	0,2994	0,3398
270	0,0197	0,0262	0,0340	0,0431	0,0538	0,0664	0,0768	0,0930	0,1116	0,1319	0,1550	0,1809	0,2099	0,2416	0,2765	0,3128
280	0,0177	0,0234	0,0303	0,0384	0,0476	0,0584	0,0654	0,0804	0,0965	0,1143	0,1259	0,1469	0,1813	0,2086	0,2391	0,2720
290	0,0156	0,0205	0,0263	0,0332	0,0409	0,0499	0,0536	0,0672	0,0814	0,0967	0,1144	0,1336	0,1543	0,1781	0,2037	0,2318
300	0,0131	0,0171	0,0218	0,0275	0,0340	0,0411	0,0435	0,0554	0,0675	0,0800	0,0941	0,1103	0,1278	0,1485	0,1706	0,1961
310	0,0096	0,0125	0,0158	0,0199	0,0243	0,0294	0,0287	0,0378	0,0467	0,0555	0,0659	0,0776	0,0909	0,1064	0,1236	0,1426
320	0,0062	0,0079	0,0099	0,0123	0,0148	0,0178	0,0141	0,0211	0,0268	0,0322	0,0386	0,0462	0,0542	0,0651	0,0775	0,0924
330	0,0030	0,0036	0,0043	0,0053	0,0060	0,0069	0,0012	0,0062	0,0092	0,0113	0,0142	0,0181	0,0219	0,0295	0,0373	0,0463
340	-0,0007	-0,0013	-0,0022	-0,0029	-0,0043	-0,0058	-0,0132	-0,0112	-0,0116	-0,0131	-0,0142	-0,0140	-0,0146	-0,0133	-0,0134	-0,0131
350	-0,0046	-0,0066	-0,0089	-0,0116	-0,0149	-0,0188	-0,0286	-0,0300	-0,0343	-0,0398	-0,0451	-0,0509	-0,0583	-0,0665	-0,0755	-0,0872

Differenza dei sovralti tra bocche chiuse e bocche aperte - Murano

Direzione [°]	Intensità [m/s]															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	0,0009	0,0007	0,0002	-0,0005	-0,0021	-0,0052	-0,0084	-0,0164	-0,0162	-0,0155	-0,0139	-0,0131	-0,0057	0,0006	0,0046	0,0094
10	-0,0012	-0,0022	-0,0035	-0,0052	-0,0080	-0,0128	-0,0165	-0,0266	-0,0282	-0,0299	-0,0319	-0,0347	-0,0311	-0,0334	-0,0377	-0,0434
20	-0,0049	-0,0070	-0,0097	-0,0133	-0,0180	-0,0252	-0,0297	-0,0426	-0,0482	-0,0542	-0,0620	-0,0713	-0,0749	-0,0876	-0,1020	-0,1184
30	-0,0089	-0,0124	-0,0166	-0,0220	-0,0286	-0,0381	-0,0456	-0,0621	-0,0717	-0,0828	-0,0974	-0,1141	-0,1267	-0,1479	-0,1734	-0,2030
40	-0,0133	-0,0182	-0,0242	-0,0315	-0,0406	-0,0523	-0,0618	-0,0802	-0,0949	-0,1107	-0,1304	-0,1533	-0,1752	-0,2050	-0,2416	-0,2834
50	-0,0168	-0,0227	-0,0300	-0,0389	-0,0497	-0,0630	-0,0744	-0,0945	-0,1118	-0,1323	-0,1561	-0,1831	-0,2134	-0,2512	-0,2950	-0,3462
60	-0,0192	-0,0258	-0,0338	-0,0436	-0,0553	-0,0696	-0,0822	-0,1022	-0,1218	-0,1444	-0,1700	-0,2006	-0,2338	-0,2740	-0,3245	-0,3810
70	-0,0205	-0,0275	-0,0360	-0,0461	-0,0581	-0,0726	-0,0847	-0,1045	-0,1255	-0,1494	-0,1764	-0,2074	-0,2430	-0,2846	-0,3345	-0,3912
80	-0,0210	-0,0280	-0,0365	-0,0467	-0,0585	-0,0725	-0,0854	-0,1046	-0,1263	-0,1498	-0,1777	-0,2088	-0,2455	-0,2855	-0,3313	-0,3857
90	-0,0208	-0,0277	-0,0359	-0,0456	-0,0572	-0,0701	-0,0823	-0,0985	-0,1194	-0,1433	-0,1702	-0,2009	-0,2359	-0,2745	-0,3175	-0,3684
100	-0,0196	-0,0261	-0,0339	-0,0432	-0,0540	-0,0663	-0,0774	-0,0926	-0,1120	-0,1341	-0,1585	-0,1861	-0,2171	-0,2515	-0,2906	-0,3337
110	-0,0173	-0,0231	-0,0301	-0,0383	-0,0479	-0,0587	-0,0671	-0,0810	-0,0975	-0,1162	-0,1364	-0,1595	-0,1855	-0,2136	-0,2445	-0,2777
120	-0,0141	-0,0190	-0,0247	-0,0317	-0,0395	-0,0485	-0,0538	-0,0666	-0,0794	-0,0948	-0,1105	-0,1295	-0,1495	-0,1708	-0,1945	-0,2191
130	-0,0105	-0,0141	-0,0183	-0,0233	-0,0291	-0,0359	-0,0387	-0,0475	-0,0570	-0,0683	-0,0799	-0,0940	-0,1084	-0,1243	-0,1404	-0,1585
140	-0,0068	-0,0090	-0,0118	-0,0150	-0,0189	-0,0233	-0,0230	-0,0529	-0,0556	-0,0424	-0,0497	-0,0579	-0,0668	-0,0762	-0,0866	-0,0990
150	-0,0017	-0,0022	-0,0028	-0,0036	-0,0045	-0,0058	-0,0019	-0,0050	-0,0067	-0,0086	-0,0100	-0,0119	-0,0136	-0,0163	-0,0189	-0,0233
160	0,0041	0,0054	0,0071	0,0089	0,0112	0,0139	0,0212	0,0229	0,0270	0,0314	0,0367	0,0421	0,0471	0,0529	0,0573	0,0623
170	0,0099	0,0133	0,0172	0,0219	0,0274	0,0337	0,0438	0,0499	0,0587	0,0688	0,0805	0,0924	0,1047	0,1175	0,1300	0,1422
180	0,0150	0,0200	0,0259	0,0329	0,0410	0,0503	0,0627	0,0733	0,0868	0,1019	0,1189	0,1372	0,1574	0,1765	0,1967	0,2158
190	0,0188	0,0251	0,0325	0,0413	0,0515	0,0632	0,0785	0,0918	0,1089	0,1283	0,1495	0,1725	0,1969	0,2215	0,2476	0,2739
200	0,0217	0,0289	0,0375	0,0476	0,0593	0,0729	0,0894	0,1055	0,1258	0,1481	0,1730	0,2003	0,2284	0,2589	0,2908	0,3226
210	0,0240	0,0320	0,0416	0,0528	0,0658	0,0810	0,0977	0,1160	0,1380	0,1631	0,1907	0,2216	0,2539	0,2889	0,3254	0,3632
220	0,0258	0,0343	0,0445	0,0565	0,0705	0,0868	0,1031	0,1230	0,1468	0,1735	0,2033	0,2364	0,2719	0,3106	0,3514	0,3944
230	0,0268	0,0357	0,0461	0,0584	0,0727	0,0894	0,1063	0,1272	0,1520	0,1794	0,2105	0,2450	0,2831	0,3239	0,3683	0,4146
240	0,0265	0,0353	0,0458	0,0581	0,0725	0,0892	0,1060	0,1264	0,1509	0,1785	0,2096	0,2446	0,2831	0,3261	0,3705	0,4178
250	0,0258	0,0343	0,0445	0,0565	0,0703	0,0864	0,1018	0,1211	0,1443	0,1712	0,2011	0,2348	0,2721	0,3130	0,3565	0,4045
260	0,0243	0,0324	0,0420	0,0533	0,0666	0,0816	0,0965	0,1154	0,1378	0,1631	0,1913	0,2229	0,2588	0,2983	0,3401	0,3866
270	0,0221	0,0294	0,0382	0,0484	0,0604	0,0742	0,0870	0,1039	0,1243	0,1472	0,1726	0,2014	0,2336	0,2690	0,3082	0,3500
280	0,0193	0,0256	0,0332	0,0420	0,0521	0,0634	0,0727	0,0856	0,1029	0,1223	0,1340	0,1573	0,1973	0,2276	0,2611	0,2979
290	0,0164	0,0215	0,0276	0,0348	0,0427	0,0514	0,0582	0,0673	0,0816	0,0980	0,1167	0,1371	0,1620	0,1876	0,2161	0,2492
300	0,0137	0,0180	0,0230	0,0289	0,0353	0,0418	0,0469	0,0531	0,0653	0,0793	0,0951	0,1131	0,1363	0,1601	0,1871	0,2195
310	0,0110	0,0144	0,0183	0,0228	0,0276	0,0321	0,0348	0,0384	0,0486	0,0604	0,0739	0,0889	0,1106	0,1325	0,1571	0,1875
320	0,0069	0,0088	0,0111	0,0136	0,0161	0,0180	0,0183	0,0181	0,0249	0,0327	0,0417	0,0525	0,0691	0,0861	0,1063	0,1327
330	0,0024	0,0029	0,0033	0,0037	0,0037	0,0027	-0,0003	-0,0038	-0,0014	0,0019	0,0062	0,0118	0,0231	0,0344	0,0478	0,0666
340	-0,0024	-0,0036	-0,0051	-0,0070	-0,0098	-0,0140	-0,0190	-0,0271	-0,0290	-0,0303	-0,0312	-0,0306	-0,0254	-0,0214	-0,0172	-0,0087
350	-0,0075	-0,0104	-0,0140	-0,0182	-0,0237	-0,0312	-0,0401	-0,0523	-0,0593	-0,0664	-0,0734	-0,0810	-0,0856	-0,0940	-0,1013	-0,1070

Differenza dei sovralti tra bocche chiuse e bocche aperte - Burano

Direzione [°]	Intensità [m/s]															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	0,0013	0,0009	0,0005	0,0004	-0,0002	-0,0006	-0,0038	-0,0013	0,0014	0,0040	0,0091	0,0145	0,0206	0,0260	0,0333	0,0387
10	-0,0044	-0,0066	-0,0093	-0,0123	-0,0158	-0,0195	-0,0268	-0,0290	-0,0303	-0,0323	-0,0319	-0,0326	-0,0354	-0,0308	-0,0320	-0,0347
20	-0,0102	-0,0143	-0,0193	-0,0245	-0,0310	-0,0377	-0,0473	-0,0544	-0,0607	-0,0678	-0,0754	-0,0817	-0,0904	-0,0950	-0,1028	-0,1152
30	-0,0158	-0,0218	-0,0286	-0,0364	-0,0460	-0,0558	-0,0702	-0,0806	-0,0929	-0,1051	-0,1177	-0,1319	-0,1457	-0,1564	-0,1730	-0,1929
40	-0,0218	-0,0297	-0,0390	-0,0497	-0,0624	-0,0767	-0,0937	-0,1128	-0,1310	-0,1504	-0,1702	-0,1928	-0,2141	-0,2329	-0,2548	-0,2855
50	-0,0277	-0,0375	-0,0490	-0,0622	-0,0777	-0,0954	-0,1148	-0,1371	-0,1602	-0,1855	-0,2122	-0,2401	-0,2690	-0,2996	-0,3330	-0,3735
60	-0,0310	-0,0418	-0,0548	-0,0694	-0,0866	-0,1063	-0,1280	-0,1527	-0,1797	-0,2098	-0,2420	-0,2761	-0,3121	-0,3475	-0,3878	-0,4317
70	-0,0325	-0,0435	-0,0567	-0,0722	-0,0904	-0,1108	-0,1325	-0,1569	-0,1858	-0,2178	-0,2518	-0,2879	-0,3280	-0,3724	-0,4182	-0,4679
80	-0,0316	-0,0424	-0,0554	-0,0707	-0,0891	-0,1096	-0,1299	-0,1539	-0,1831	-0,2156	-0,2511	-0,2894	-0,3311	-0,3744	-0,4258	-0,4757
90	-0,0301	-0,0403	-0,0526	-0,0670	-0,0836	-0,1029	-0,1233	-0,1471	-0,1754	-0,2063	-0,2411	-0,2795	-0,3207	-0,3656	-0,4131	-0,4652
100	-0,0268	-0,0358	-0,0466	-0,0594	-0,0742	-0,0911	-0,1088	-0,1294	-0,1540	-0,1813	-0,2113	-0,2448	-0,2816	-0,3216	-0,3636	-0,4094
110	-0,0223	-0,0298	-0,0389	-0,0496	-0,0620	-0,0762	-0,0874	-0,1054	-0,1262	-0,1492	-0,1743	-0,2021	-0,2326	-0,2653	-0,3010	-0,3386
120	-0,0164	-0,0220	-0,0286	-0,0366	-0,0455	-0,0563	-0,0648	-0,0779	-0,0934	-0,1105	-0,1297	-0,1510	-0,1740	-0,1982	-0,2241	-0,2528
130	-0,0105	-0,0140	-0,0182	-0,0230	-0,0289	-0,0358	-0,0372	-0,0463	-0,0560	-0,0663	-0,0778	-0,0912	-0,1057	-0,1214	-0,1378	-0,1553
140	-0,0043	-0,0055	-0,0072	-0,0088	-0,0112	-0,0140	-0,0111	-0,0534	-0,0392	-0,0244	-0,0288	-0,0345	-0,0407	-0,0479	-0,0545	-0,0645
150	0,0024	0,0033	0,0044	0,0056	0,0070	0,0085	0,0160	0,0146	0,0160	0,0181	0,0204	0,0224	0,0253	0,0279	0,0295	0,0299
160	0,0088	0,0120	0,0156	0,0201	0,0248	0,0304	0,0424	0,0451	0,0519	0,0608	0,0700	0,0799	0,0894	0,0999	0,1097	0,1190
170	0,0154	0,0207	0,0270	0,0342	0,0427	0,0524	0,0689	0,0769	0,0906	0,1052	0,1218	0,1399	0,1589	0,1762	0,1937	0,2109
180	0,0218	0,0292	0,0379	0,0480	0,0602	0,0737	0,0936	0,1072	0,1261	0,1473	0,1695	0,1930	0,2176	0,2426	0,2652	0,2886
190	0,0265	0,0354	0,0459	0,0582	0,0726	0,0887	0,1138	0,1291	0,1517	0,1768	0,2036	0,2337	0,2643	0,2953	0,3254	0,3549
200	0,0308	0,0412	0,0535	0,0677	0,0842	0,1030	0,1268	0,1489	0,1749	0,2036	0,2344	0,2686	0,3041	0,3397	0,3763	0,4114
210	0,0337	0,0450	0,0583	0,0740	0,0921	0,1127	0,1386	0,1641	0,1935	0,2255	0,2598	0,2979	0,3381	0,3790	0,4215	0,4640
220	0,0363	0,0484	0,0628	0,0795	0,0993	0,1218	0,1450	0,1718	0,2029	0,2382	0,2762	0,3163	0,3620	0,4070	0,4542	0,5025
230	0,0376	0,0500	0,0648	0,0821	0,1021	0,1253	0,1502	0,1784	0,2113	0,2491	0,2909	0,3342	0,3827	0,4324	0,4834	0,5360
240	0,0377	0,0501	0,0651	0,0827	0,1031	0,1266	0,1512	0,1808	0,2151	0,2522	0,2941	0,3401	0,3909	0,4426	0,4971	0,5530
250	0,0365	0,0485	0,0632	0,0802	0,1001	0,1230	0,1467	0,1753	0,2087	0,2460	0,2867	0,3322	0,3818	0,4356	0,4910	0,5505
260	0,0346	0,0461	0,0600	0,0763	0,0952	0,1168	0,1380	0,1642	0,1963	0,2313	0,2710	0,3145	0,3619	0,4138	0,4688	0,5284
270	0,0315	0,0420	0,0546	0,0694	0,0867	0,1071	0,1274	0,1513	0,1796	0,2118	0,2481	0,2881	0,3312	0,3800	0,4324	0,4921
280	0,0279	0,0374	0,0486	0,0616	0,0768	0,0943	0,1106	0,1322	0,1572	0,1848	0,2129	0,2423	0,2869	0,3281	0,3726	0,4220
290	0,0224	0,0298	0,0386	0,0491	0,0612	0,0752	0,0887	0,1062	0,1265	0,1489	0,1724	0,1993	0,2281	0,2601	0,2938	0,3292
300	0,0171	0,0228	0,0293	0,0373	0,0465	0,0571	0,0642	0,0773	0,0925	0,1091	0,1273	0,1472	0,1688	0,1927	0,2182	0,2431
310	0,0119	0,0156	0,0200	0,0253	0,0313	0,0383	0,0418	0,0512	0,0621	0,0736	0,0864	0,1001	0,1129	0,1287	0,1450	0,1620
320	0,0060	0,0077	0,0097	0,0121	0,0148	0,0180	0,0168	0,0219	0,0274	0,0330	0,0393	0,0460	0,0539	0,0629	0,0724	0,0817
330	-0,0014	-0,0022	-0,0034	-0,0045	-0,0061	-0,0076	-0,0132	-0,0142	-0,0155	-0,0171	-0,0188	-0,0204	-0,0211	-0,0211	-0,0213	-0,0206
340	-0,0091	-0,0126	-0,0169	-0,0218	-0,0275	-0,0338	-0,0442	-0,0507	-0,0589	-0,0675	-0,0765	-0,0855	-0,0946	-0,1032	-0,1137	-0,1249
350	-0,0161	-0,0219	-0,0289	-0,0369	-0,0466	-0,0569	-0,0738	-0,0854	-0,0996	-0,1142	-0,1308	-0,1474	-0,1651	-0,1795	-0,2025	-0,2247

Differenza dei sovralti tra bocche chiuse e bocche aperte - Grassabò

Direzione [°]	Intensità [m/s]															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	0,0102	0,0126	0,0154	0,0187	0,0214	0,0247	0,0230	0,0296	0,0329	0,0336	0,0318	0,0412	0,0506	0,0600	0,0750	0,0900
10	0,0024	0,0021	0,0016	0,0008	-0,0010	-0,0031	-0,0095	-0,0107	-0,0154	-0,0209	-0,0320	-0,0414	-0,0509	-0,0603	-0,0754	-0,0905
20	-0,0048	-0,0076	-0,0106	-0,0146	-0,0200	-0,0260	-0,0367	-0,0448	-0,0557	-0,0690	-0,0871	-0,1129	-0,1387	-0,1645	-0,2057	-0,2468
30	-0,0134	-0,0185	-0,0246	-0,0320	-0,0419	-0,0533	-0,0670	-0,0798	-0,0975	-0,1176	-0,1408	-0,1825	-0,2242	-0,2659	-0,3324	-0,3988
40	-0,0215	-0,0291	-0,0384	-0,0497	-0,0632	-0,0785	-0,0968	-0,1190	-0,1423	-0,1691	-0,1985	-0,2573	-0,3161	-0,3749	-0,4686	-0,5623
50	-0,0283	-0,0381	-0,0500	-0,0637	-0,0805	-0,0999	-0,1208	-0,1449	-0,1727	-0,2039	-0,2383	-0,3088	-0,3793	-0,4499	-0,5623	-0,6748
60	-0,0342	-0,0461	-0,0605	-0,0768	-0,0967	-0,1192	-0,1437	-0,1715	-0,2043	-0,2412	-0,2791	-0,3246	-0,3858	-0,4634	-0,5196	-0,5952
70	-0,0374	-0,0501	-0,0654	-0,0834	-0,1046	-0,1287	-0,1554	-0,1822	-0,2164	-0,2547	-0,2959	-0,3419	-0,4020	-0,4875	-0,6193	-0,7549
80	-0,0365	-0,0489	-0,0639	-0,0814	-0,1027	-0,1264	-0,1539	-0,1792	-0,2128	-0,2497	-0,2900	-0,3758	-0,4616	-0,5475	-0,6844	-0,8212
90	-0,0339	-0,0457	-0,0596	-0,0761	-0,0954	-0,1175	-0,1430	-0,1679	-0,1986	-0,2327	-0,2706	-0,3507	-0,4308	-0,5109	-0,6387	-0,7664
100	-0,0290	-0,0389	-0,0510	-0,0652	-0,0818	-0,1000	-0,1209	-0,1410	-0,1667	-0,1945	-0,2262	-0,2932	-0,3602	-0,4272	-0,5340	-0,6408
110	-0,0237	-0,0317	-0,0413	-0,0524	-0,0658	-0,0806	-0,0936	-0,1114	-0,1324	-0,1542	-0,1768	-0,2035	-0,2309	-0,2614	-0,2982	-0,3420
120	-0,0170	-0,0226	-0,0293	-0,0372	-0,0465	-0,0571	-0,0664	-0,0793	-0,0942	-0,1109	-0,1293	-0,1489	-0,1688	-0,1918	-0,2165	-0,2427
130	-0,0105	-0,0139	-0,0180	-0,0229	-0,0287	-0,0354	-0,0374	-0,0463	-0,0557	-0,0663	-0,0776	-0,0906	-0,1050	-0,1199	-0,1364	-0,1541
140	-0,0036	-0,0045	-0,0058	-0,0071	-0,0091	-0,0115	-0,0070	-0,0639	-0,0377	-0,0204	-0,0245	-0,0298	-0,0351	-0,0411	-0,0474	-0,0558
150	0,0034	0,0049	0,0066	0,0086	0,0106	0,0129	0,0236	0,0207	0,0235	0,0266	0,0298	0,0326	0,0371	0,0408	0,0444	0,0470
160	0,0096	0,0132	0,0172	0,0221	0,0272	0,0332	0,0498	0,0501	0,0583	0,0676	0,0764	0,0865	0,0962	0,1061	0,1161	0,1252
170	0,0162	0,0217	0,0289	0,0366	0,0458	0,0554	0,0749	0,0802	0,0933	0,1078	0,1247	0,1420	0,1581	0,1740	0,1893	0,2038
180	0,0224	0,0301	0,0393	0,0500	0,0618	0,0751	0,0987	0,1089	0,1271	0,1470	0,1676	0,1892	0,2104	0,2315	0,2500	0,2699
190	0,0272	0,0366	0,0475	0,0600	0,0748	0,0908	0,1145	0,1303	0,1518	0,1754	0,2004	0,2256	0,2506	0,2770	0,3015	0,3265
200	0,0323	0,0431	0,0558	0,0705	0,0870	0,1050	0,1298	0,1496	0,1741	0,2013	0,2291	0,2572	0,2877	0,3175	0,3471	0,3762
210	0,0353	0,0471	0,0609	0,0768	0,0948	0,1144	0,1408	0,1643	0,1913	0,2213	0,2514	0,2831	0,3170	0,3496	0,3838	0,4154
220	0,0379	0,0503	0,0652	0,0823	0,1014	0,1232	0,1477	0,1725	0,2013	0,2333	0,2666	0,3009	0,3388	0,3748	0,4134	0,4510
230	0,0392	0,0521	0,0674	0,0851	0,1052	0,1280	0,1531	0,1796	0,2095	0,2429	0,2788	0,3159	0,3559	0,3955	0,4351	0,4772
240	0,0392	0,0523	0,0678	0,0854	0,1057	0,1287	0,1542	0,1823	0,2137	0,2480	0,2842	0,3233	0,3659	0,4085	0,4513	0,4966
250	0,0382	0,0509	0,0663	0,0840	0,1041	0,1266	0,1514	0,1787	0,2105	0,2449	0,2805	0,3196	0,3622	0,4067	0,4509	0,4974
260	0,0363	0,0483	0,0626	0,0793	0,0988	0,1208	0,1441	0,1695	0,2001	0,2336	0,2705	0,3084	0,3502	0,3933	0,4394	0,4875
270	0,0338	0,0451	0,0586	0,0746	0,0931	0,1142	0,1360	0,1602	0,1899	0,2224	0,2583	0,2980	0,3385	0,3831	0,4297	0,4810
280	0,0310	0,0416	0,0543	0,0692	0,0865	0,1062	0,1247	0,1482	0,1758	0,2058	0,1526	0,1798	0,3143	0,3549	0,3982	0,4450
290	0,0264	0,0356	0,0464	0,0591	0,0741	0,0912	0,1072	0,1278	0,1516	0,1781	0,2051	0,2357	0,2687	0,3043	0,3419	0,3818
300	0,0209	0,0281	0,0367	0,0468	0,0585	0,0722	0,0825	0,0990	0,1188	0,1402	0,1633	0,1890	0,2162	0,2458	0,2765	0,3082
310	0,0139	0,0185	0,0240	0,0307	0,0381	0,0470	0,0510	0,0635	0,0764	0,0902	0,1054	0,1225	0,1380	0,1578	0,1795	0,2026
320	0,0065	0,0085	0,0110	0,0137	0,0168	0,0204	0,0180	0,0244	0,0294	0,0347	0,0400	0,0455	0,0510	0,0569	0,0627	0,0671
330	-0,0003	-0,0007	-0,0015	-0,0021	-0,0033	-0,0041	-0,0119	-0,0116	-0,0145	-0,0185	-0,0224	-0,0289	-0,0370	-0,0482	-0,0652	-0,0899
340	-0,0073	-0,0102	-0,0136	-0,0183	-0,0238	-0,0306	-0,0447	-0,0514	-0,0630	-0,0771	-0,0937	-0,1156	-0,1431	-0,1778	-0,2353	-0,3228
350	-0,0148	-0,0203	-0,0273	-0,0355	-0,0462	-0,0578	-0,0781	-0,0920	-0,1121	-0,1354	-0,1643	-0,1984	-0,2484	-0,3171	-0,4098	-0,4386

Bibliografia

APAT, *Stazioni di osservazione Meteo - Mareografiche nella Laguna di Venezia e nell'arco costiero Nord Adriatico*, Rapporti 68/2006

D. Canesso, M. Cordella, G. Arena, *Manuale di mareografia e linee guida per i processi di validazione dei dati mareografici*, ISPRA, Manuali e Linee guida 77/2012

P. Canestrelli, M. Mandich, A. P. Pirazzoli, A. Tomasin, *Venti, depressioni e sesse: perturbazioni delle maree a Venezia (1950-2000)*, Centro Previsioni e Segnalazioni Maree, Città di Venezia, 2001

M. Cordella, L. Zampato, F. Pastore, A. Tomasin, P. Canestrelli, M. Ferla, *Le tavole annuali di marea per Venezia*, Atti dell'Istituto Veneto di SS.LL.AA., Tomo CLXIX (2010-2011)

L. D'Alpaos, A. Defina, *Mathematical modeling of tidal hydrodynamics in shallow lagoons: a review of open issues and applications to the Venice lagoon*, Computers & Geosciences, 2006

L. D'Alpaos, *Fatti e misfatti di idraulica lagunare. La Laguna di Venezia dalla diversione dei fiumi alle nuove opere alle bocche di porto*, Istituto Veneto di SS.LL.AA., Venezia 2010

M. Ferla, M. Cordella, L. Michielli, *Aggiornamenti sulle osservazioni dei livelli di marea a Venezia*, APAT, Rapporti 69/2006

A. Mazzoldi, *Quantità e qualità degli scambi tra Laguna e mare*, CORILA, Programma di ricerca 2000-2003, Linea 3.5

Ministero dell'Ambiente, *Valutazione di impatto ambientale relativa agli interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Studio di impatto ambientale del progetto di massima*, 1998, consultabile sul sito www2.comune.venezia.it/mose-doc-prg/

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Magistrato alle Acque, *Quaderni Trimestrali Consorzio Venezia Nuova*, Gennaio/Marzo 2010

G. Umgiesser, B. Matticchio, *Simulazione delle chiusure delle barriere mobili per gli anni 2000, 2001 e 2002 nella situazione attuale e ipotizzando l'innalzamento del livello medio del mare*, consultabile sul sito www2.comune.venezia.it/mose-doc-prg/