

Comune di Olbia

Loc. Cala Saccaia

PROGETTO DI AMPLIAMENTO BACINO TRAVEL LIFT RELATIVO ALLE AREE IN CONCESSIONE CPN LIC. N° 55 REG. N°66

RELAZIONE TECNICA

ALLEGATO

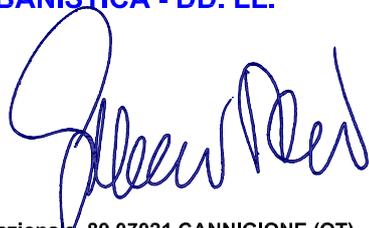
A

DATA

DICEMBRE 2017

AGG.

**STUDIO PILERI ING. GIOVANNI
INGEGNERIA DEL MARE
URBANISTICA - DD. LL.**



Via Nazionale, 89 07021 CANNIGIONE (OT)
Tel./Fax 0789 88450 E - mail: studiopileri@virgilio.it
www.studiopileri.com

IL CONCESSIONARIO:

**CANTIERE NAVALE
FOIS LEONARDO**

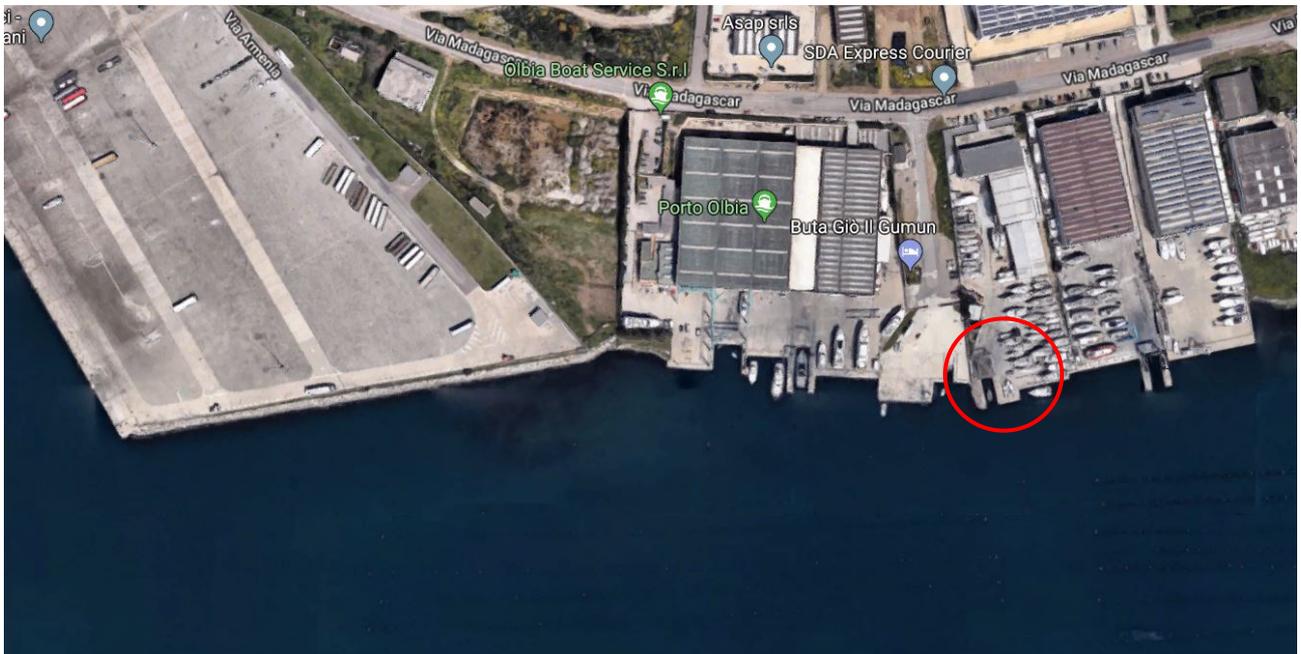
RELAZIONE TECNICA

PREMESSA

La presente relazione riguarda il progetto di ampliamento di un bacino travel lift che fa parte di un banchinamento asservito al Cantiere Navale di proprietà del sig. Fois Leonardo, sito in località Cala Saccaia del Comune di Olbia, nell'ambito della zona industriale.

La necessità di tale progetto deriva dall'esigenza di potenziare l'attività del cantiere medesimo anche in funzione delle attuali esigenze di mercato. Infatti, per rimanere nel mercato, è necessario dotarsi di strutture che possano portare all'ottimizzazione del servizio svolto nel cantiere anche in considerazione di fattori legati sia al tempo di movimentazione delle imbarcazioni, sia alla sicurezza sul lavoro.

La ditta Fois è già titolare di concessione demaniale marittima n. 55 , Reg. N. 66, relativa all'utilizzo del banchinamento realizzato a seguito di atto di sottomissione ed oggi pertinenza demaniale .



Vista fotografica aerea



Vista fotografica del bacino da terra



Vista laterale bacino esistente

Descrizione delle opere in progetto

L'attuale bacino è costituito da due banchinamenti laterali aventi sezione in larghezza di 3 metri nella parte sommersa e lunghezza di metri 15,75 .

Il bacino ha una larghezza di 6,50 metri.

Attualmente vengono varate ed alate imbarcazioni di lunghezza max di 20 metri e dislocamento max di 40 tonn.

La necessità di effettuare operazioni di alaggio e varo per yacht di maggiore dislocamento (max 80 tonn) e di lunghezza fino a 25 metri impone la realizzazione dell'adeguamento del bacino travel lift.

In particolare si prevede :

- L' allargamento a metri 7 della parte emersa del bacino esistente ;
- L' allungamento del bacino di metri 6,70 con larghezza dello stesso pari a 7 metri ;

Le dimensioni del bacino interno del Travel avranno in definitiva una lunghezza di metri 22,45.

Il prolungamento sarà effettuato realizzando una parte "a giorno" in modo da favorire e non interrompere il ricircolo di dell'acqua e una parte con la realizzazione di un blocco in calcestruzzo a gravità avente dimensione 3x3.

In particolare si prevede la realizzazione di due blocchi in calcestruzzo staccati dall'attuale filo banchina di circa 3,70 metri e il collegamento tra le due infrastrutture con una soletta in C.A.

L'intervento è localizzato a Cala Saccaia in zona industriale e ricade in ambito classificato, dal Piano del Consorzio Industriale zona "D2" destinata alle attività di lavorazione dei prodotti del mare, attività di servizi nel settore della cantieristica e della nautica, di cui si allega l'art. n° 21 delle norme di attuazione e planimetrie di inquadramento.

Il progetto prevede anche un limitato escavo che consentirà il recupero delle quote batimetriche originarie all'interno del travel nonché il raggiungimento della batimetria di 4 metri nella zona relativa al prolungamento al fine di consentire l'ingresso nel bacino anche delle barche a vela d'epoca .

Infatti la necessità di fornire un servizio alle imbarcazioni d'epoca deriva dal fatto che il cantiere navale Fois rappresenta una delle poche attività storica di maestri d'ascia ancora presenti nel panorama sardo .

La zona di escavo sarà suddivisa in 4 zone :

le zone 1-2-3 sono all'interno del bacino esistente e l'escavo è prevalentemente limitato alla pulizia per il ripristino dei fondali originari (sono infatti passati ormai oltre 20 anni dalla realizzazione delle opere e non sono mai state effettuate operazioni di dragaggio del bacino) .

La Zona 1

Prevede il ripristino del fondale fino alla batimetrica di -2,5 m. (mc 13 circa)

La Zona 2

Pulizia del fondale fino a quota – 3 m. (mc 20 circa)

La Zona 3

Pulizia e raggiungimento della quota batimetrica di – 3,5 m. (mc 30 circa)

La Zona 4 riguarda l'ambito di ampliamento del bacino travel

E' previsto l'escavo fino a quota – 4 m. per imbasamento e accesso delle imbarcazioni più grandi (mc 90 circa).

Le limitate operazioni di escavo verranno realizzate dopo l'ottenimento delle preventive autorizzazioni.

AL fine di garantire l'operatività del cantiere è prevista la possibilità di realizzare le opere, se necessario, in due tempi.

La prima ipotesi è quella di effettuare le operazioni di escavo e successivamente l'allungamento del bacino;

Nel caso di allungamento dei tempi relativi all'ottenimento delle autorizzazioni per l'escavo è possibile realizzare i getti realizzando il blocco di fondazione su scanno di imbasamento che potrà essere realizzato ad intasamento e gravita nella zona di appoggio dello stesso .

Il salpamento del materiale da dragare potrà, in questo caso, avvenire in una fase successiva .

Per quanto riguarda le attività di escavo a mare si procederà ad effettuare la caratterizzazione del sedimento e a richiedere le autorizzazioni di cui all'art. 109 del DLgs 152/2006 e del regolamento di cui al DPR n. 173 del 15 luglio 2016 .

CRITERI DI CAMPIONAMENTO E CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DA DRAGARE E CRITERI DI GESTIONE.

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le metodiche adottate per la caratterizzazione dei materiali di escavo che sono normate dal DLgs 152/2006 e successive modifiche di cui al DPR n. 173 del 15 luglio 2016.

Normalmente la procedura privilegiata in riferimento allo smaltimento dei materiali dragati era quella dell'immersione in mare.

Tale studio farà riferimento alle disposizioni del DPR 173 e al manuale ICRAM-APAT che ha introdotto alcune modifiche a quanto prescritto dai vari D.M., definendo le metodologie di campionamento del sedimento, le metodologie di analisi dei campioni e criteri di classificazione qualitativa del materiale.

La fase successiva al campionamento è quella dell'analisi dei sedimenti, per le quali oltre i parametri chimico-fisici da analizzare secondo le varie normative, verranno svolte le eventuali analisi aggiuntive richieste dall'Arpas.

Trattandosi di un volume molto contenuto, in considerazione che non è possibile il riutilizzo del materiale in sito, si è optato per la soluzione che prevede il conferimento in discarica autorizzata allo smaltimento con codice CER 17056

INDIVIDUAZIONE DEI CAMPIONI DI SEDIMENTO

Nel caso specifico si è optato per la condizione più restrittiva che prevede una mappatura considerando una griglia a maglia quadrata di 50 m x 50 m e prelevando un campione per ogni area ricompresa in tale superficie.

Le aree residue, risultanti da frazionamento nei lotti di 2500 m2 non vengono considerate .

MODALITA' DI PRELIEVO

Si prevede il prelievo dei campioni "indisturbati" con un carotaggio fino alla roccia alterata.

Poiché lo spessore da indagare è normalmente inferiore a 1 metro di spessore il campionamento verrà effettuato per mezzo di un operatore subacqueo munito di LINER che recupererà almeno i primi 80 cm di materiale.

La quantità di ogni campione prelevato verrà suddivisa in due aliquote, delle quali una verrà utilizzata per le analisi fisiche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche mentre l'altra verrà conservata per le eventuali controanalisi a temperatura compresa tra 18 e 25 C°.

Considerato il limitato quantitativo di materiale da dragare (circa mc 150) e l'impossibilità di un riutilizzo in sito si prevede il conferimento in discarica autorizzata .

Al tal fine è stata individuata la discarica per rifiuti non pericolosi EXE SPA sita in loc. Coronas Bentonas (NU) .

ART. 21 - ZONA D2 PER LA PICCOLA INDUSTRIA, ARTIGIANATO E TERZIARIO CONNESSE ALLE ATTIVITA' DEL MARE

La Zona D2 individua le aree poste a diretto contatto con il comprensorio del golfo di Olbia e con le attrezzature portuali, specificatamente destinate ad insediamenti nel settore industriale, artigianale, commerciale, terziario e dei servizi la cui attività sia strettamente connessa allo effettivo sfruttamento del contiguo Demanio Marittimo.

Sono comprese nella presente Zona D2 le attività di lavorazione dei prodotti del mare, attività di servizi nel settore della cantieristica e della nautica, rustici industriali di iniziativa consortile (o privata previa espressa autorizzazione consortile).

In detta zona sono altresì consentite, eccezionalmente e previa autorizzazione del C.I.N.E.S. in prospettiva di una auspicata riqualificazione urbanistica, attività esclusivamente nel settore commerciale, direzionale, terziario ricettivo e assimilabile prescindendo dall'uso del demanio marittimo.

Nell'ambito della Zona D2 è consentito nell'ipotesi suddette l'ampliamento e la variazione di destinazione d'uso di immobili esistenti, attualmente destinati a funzioni diverse da quelle precedentemente indicate.

Nei nuovi insediamenti la superficie utile da destinare a locali per uffici, guardiania e servizi del personale non potrà superare il 30% della superficie utile complessiva dell'intervento.

Strumento di attuazione: *concessione diretta con eventuale Atto d'Obbligo a garanzia della realizzazione delle urbanizzazioni primarie mancanti e degli allacciamenti tecnologici a servizio dell'iniziativa proposta.*

Tipologie di intervento: *sono consentite le seguenti tipologie di intervento: manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia, demolizione con o senza ricostruzione, nuova edificazione, variazione della destinazione d'uso, attrezzatura del territorio.*

L'attività edilizia nella Zona D2 è regolamentata dai seguenti parametri:

- | | |
|--|------------|
| - Superficie totale della Zona D2 | mq 513.421 |
| - Rapporto massimo di copertura (Rc): | mq/mq 0.60 |
| - Altezza massima degli edifici (H): | ml 11.00 |
| - Distanza minima dal confine di lotto (Dc): | ml 5.00 |
| - Distacco minimo tra fabbricati (Df): | ml 10.00 |
| - Distacco minimo tra pareti finestrate (Dpf): | ml 8.00 |

(e comunque non inferiore alla altezza del fabbricato più alto)

L'altezza massima degli edifici, in presenza di documentate esigenze del ciclo produttivo e delle funzioni previste all'interno degli edifici, potrà essere elevata fino al valore massimo di ml 16,00.



ZONIZZAZIONE PIANO CIPNES

ANALISI METEO – MARINE DEL SITO

PREMESSA

I lavori in oggetto verranno realizzati all'interno del Golfo di Olbia, il località Cala Saccaia in ampliamento alle strutture già esistenti.

Il sito considerato risulta ridossato naturalmente e pertanto si presta per la realizzazione delle opere di cui sopra.

Ancorchè si tratti di fatto di un piccolo ampliamento di opere ormai esistenti da oltre 20 anni e pertanto ampiamente collaudate si procede ad ogni buon conto con l'analisi dei fenomeni meteo marini riferiti al tratto di costa considerato .

Dall'analisi dei diagrammi anemometrici allegati rilevati dalla stazione di Olbia Aeroporto di Costa Smeralda e Guardiavecchia La Maddalena si può notare che i venti dominanti e i più frequenti sono quelli del III e IV quadrante (W – NW).

Allo stesso modo possiamo considerare che le burrasche più significative provengono da tali quadranti (vedi tavole allegate). L'analisi del moto ondoso verrà condotto per le traversie da Est e Sud Ovest .

CALCOLI MOTO ONDOSI

Per quanto riguarda il calcolo del moto ondoso è necessario individuare la traversia principale per passare poi al calcolo dell'altezza, delle lunghezze, e del periodo dell'onda al fine di calcolare le azioni dinamiche indotte sulla struttura.

Nel caso in esame faremo riferimento alle traversie da Est, SE e SW, tenendo conto dei relativi fetch, della velocità e durata del vento.

TRAVESIA DA EST

Tale traversia risulta quella con un fetch maggiore in quanto l'imboccatura del porto di Olbia è orientata verso il mare aperto.

Ad ogni modo il fetch effettivo può essere limitato in direzione Capo Ceraso.

Nel calcolo del moto ondoso in questa direzione bisogna tener conto che all'imboccatura del Golfo di Olbia, che presenta un'apertura di circa 300 metri, ma che presenta un canale d'ingresso di profondità di circa 8 metri, con larghezza pari a circa 130 metri, in prossimità dell'Isola Bocca si verifica in prossimità dell'imboccatura una doppia espansione laterale ed un successivo frangivento con una brusca attenuazione del fenomeno.

Infatti l'onda residua entra nel fiordo subendo una rotazione con un limite di apprezzabile agitazione che si interrompe prima del paraggio in esame dando luogo ad effetti che risultano irrilevanti sulla stabilità delle opere progettate.

Tali valutazioni sono confortate e confermate dall'esperienza e dalle misurazioni effettuate in loco negli ultimi venti anni.

TRAVESIA DA S - E

Il calcolo dell'onda verrà condotto considerando condizioni di burrasca (vento 20 m/s) per un fetch di 1 miglia e con durata illimitata.

Utilizzando le tabelle di Sverdrup-Munk, tenendo conto di un vento di 20 m/s, possiamo calcolare i parametri caratteristici dell'onda utilizzando le formule classiche per il calcolo in acqua profonda e determinare i valori finali in funzione della velocità del vento e del fetch.

Considerando la durata del vento e fetch illimitati si ottiene:

$$- H^* = 0.204 \times V^2/g = 8.32 \text{ m}$$

$$- T^* = 1.37 \times V \times 2 \times \pi/g = 17.54 \text{ s}$$

$$- L^* = g \times T^2/\pi = 480.58 \text{ m}$$

Utilizzando i grafici del vento per una velocità di 20 m/s, in condizioni stazionarie per un fetch medio di 1 miglio, si ottiene: $f(\beta') = 0.56$ - $\beta' = 0.13$.

Pertanto i parametri caratteristici dell'onda risultano:

$$- H^\circ = H^* \times f(\beta') = 8.32 \times 0.056 = 0.47 \text{ m}$$

$$- L^\circ = L^* \times (\beta')^2 = 480.58 \times 0.13 = 8.12 \text{ m}$$

$$- T^\circ = T^* \times (\beta') = 17.54 \times 0.13 = 2.28 \text{ s}$$

Pertanto, come risulta dai calcoli, l'altezza d'onda da considerare è pari a 47 cm.

TRAVESIA DA S - W

L'effettiva traversia da considerare è quella da Sud – Ovest con un fetch di circa 1.4 miglia (Isola del Cavallo).

In effetti la traversia principale dovrebbe essere superiore con inizio dall'Isola Manna dentro il Porto di Olbia però considerata la direzione parallela alla linea di costa in esame e la presenza di alcuni pontili perpendicolari alla stessa, possiamo ritenere più reale un fetch da SW con lunghezza 1.5 miglia (circa 2800 metri).

Il calcolo dell'onda verrà condotto considerando condizioni di burrasca forte (vento 39 nodi) per un fetch di 1.5 miglia e con durata illimitata.

Utilizzando le tabelle di Sverdrup-Munk, tenendo conto di un vento di 20 m/s, possiamo calcolare i parametri caratteristici dell'onda utilizzando le formule classiche per il calcolo in acqua profonda e determinare i valori finali in funzione della velocità del vento e del fetch illimitati si ottiene:

$$- H^* = 0.204 \times V^2/g = 8.32 \text{ m}$$

$$- T^* = 1.37 \times V \times 2 \times \pi/g = 17.54 \text{ s}$$

$$- L^* = g \times T^2/\pi = 480.58 \text{ m}$$

Utilizzando i grafici (in allegato) del vento per una velocità di 20 m/s, in condizioni stazionarie per un fetch medio di 1,50 miglia, si ottiene:

$f(\beta') = 0.07$ - $\beta' = 0.14$ pertanto i parametri caratteristici dell'onda risultano:

$$- H^\circ = H^* \times f(\beta') = 8.32 \times 0.062 = 0.51 \text{ m}$$

$$- L^\circ = L^* \times (\beta')^2 = 480.32 \times 0.14^2 = 9.42 \text{ m}$$

$$- T^\circ = T^* \times (\beta') = 17.54 \times 0.14 = 2.450 \text{ s}$$

Dai risultati ottenuti si può dedurre che le sollecitazioni dell'onda sulla banchina risultano di scarsa rilevanza anche in considerazione delle caratteristiche delle opere progettate, e che pertanto risulta superfluo spingere l'analisi allo studio delle azioni dinamiche esercitate sulle stesse.

Tali condizioni sono state verificate per un periodo di ritorno di 20 anni.



Corografia calcolo fetch principale.

| DIR | VELOCITA' DEL VENTO (Nodi) | | | | | | | | | | TOT |
|-------|----------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | 0-5 | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-40 | 41-50 | 51-60 | >60 | |
| N | 2.1 | 1.1 | 1.0 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.02 | | | 5.6 |
| NNE | 2.0 | 1.3 | 1.3 | 0.7 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.03 | 0.02 | | 5.9 |
| ENE | 1.7 | 1.2 | 1.2 | 0.8 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.02 | | | 5.7 |
| E | 2.0 | 1.4 | 1.6 | 1.1 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.02 | | | 7.3 |
| ESE | 1.6 | 1.4 | 1.5 | 0.8 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.01 | | | 6.1 |
| SSE | 1.6 | 0.8 | 0.9 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.02 | | 0.01 | | 4.2 |
| S | 2.3 | 0.8 | 0.8 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.05 | | | | 4.7 |
| SSW | 2.6 | 1.1 | 1.1 | 0.8 | 0.3 | 0.2 | 0.05 | 0.01 | | | 6.1 |
| WSW | 1.9 | 1.4 | 1.7 | 1.1 | 0.7 | 0.2 | 0.2 | 0.02 | | | 7.3 |
| W | 3.2 | 2.2 | 2.8 | 1.8 | 1.4 | 0.7 | 0.6 | 0.1 | | 0.01 | 12.8 |
| WNW | 3.7 | 2.2 | 3.0 | 2.2 | 1.7 | 1.2 | 1.1 | 0.3 | 0.1 | | 15.5 |
| NNW | 2.6 | 1.7 | 1.6 | 1.0 | 0.7 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.02 | 0.01 | 8.4 |
| CALMA | | | | | | | | | | | 10.2 |
| TOT | 27.3 | 16.6 | 18.7 | 12.0 | 7.4 | 3.9 | 3.2 | 0.6 | 0.1 | 0.02 | 100 |

NUMERO DI DATI: 12609

Tab 3.1 - Percentuale di occorrenza (%) della velocità del vento rispetto alla direzione di provenienza (dati KNMI 1961 - 1980)

| DIR | VELOCITA' DEL VENTO (Nodi) | | | | | | | | |
|---------|----------------------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| N | 3.5 | 2.3 | 1.3 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | 0.02 | | |
| NNE | 4.0 | 2.7 | 1.4 | 0.7 | 0.3 | 0.2 | 0.05 | 0.02 | |
| ENE | 4.0 | 2.8 | 1.6 | 0.8 | 0.4 | 0.2 | 0.02 | | |
| E | 5.3 | 3.9 | 2.3 | 1.2 | 0.6 | 0.3 | 0.02 | | |
| ESE | 4.5 | 3.1 | 1.6 | 0.8 | 0.3 | 0.2 | 0.01 | | |
| SSE | 2.6 | 1.8 | 0.9 | 0.4 | 0.1 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | |
| S | 2.4 | 1.7 | 0.8 | 0.3 | 0.2 | 0.05 | | | |
| SSW | 3.5 | 2.5 | 1.3 | 0.6 | 0.3 | 0.1 | 0.01 | | |
| WSW | 5.4 | 4.0 | 2.2 | 1.1 | 0.4 | 0.2 | 0.02 | | |
| W | 9.7 | 7.5 | 4.6 | 2.8 | 1.4 | 0.7 | 0.1 | 0.01 | 0.01 |
| WNW | 11.8 | 9.6 | 6.6 | 4.5 | 2.7 | 1.5 | 0.4 | 0.1 | |
| NNW | 5.8 | 4.2 | 2.5 | 1.5 | 0.8 | 0.5 | 0.1 | 0.02 | 0.01 |
| S-W | 21.0 | 15.6 | 9.0 | 4.8 | 2.2 | 1.0 | 0.1 | 0.01 | 0.01 |
| WSW-NNW | 32.7 | 25.2 | 16.0 | 9.9 | 5.4 | 2.9 | 0.6 | 0.1 | 0.02 |
| TUTTE | 62.5 | 45.9 | 27.3 | 15.2 | 7.8 | 3.9 | 0.7 | 0.1 | 0.02 |

Tab 3.2 - Probabilità di eccedenza (%) della velocità del vento rispetto alla direzione di provenienza (dati KNMI 1961 - 1980)

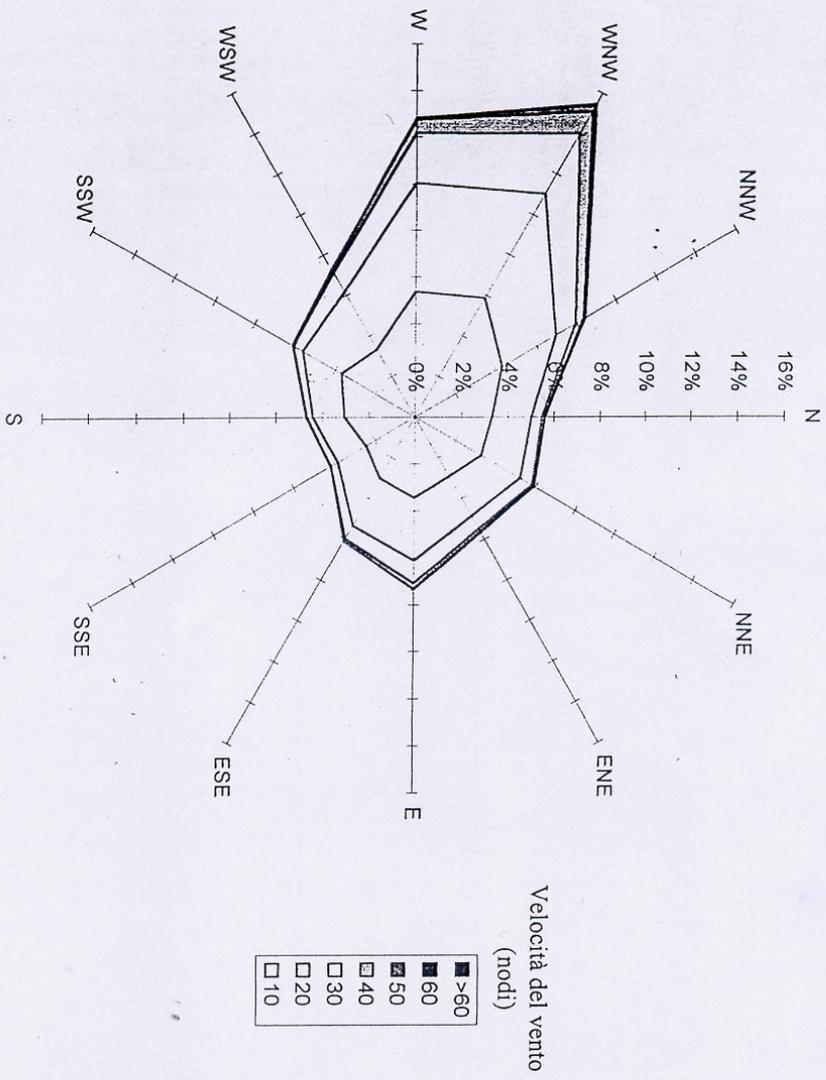


Fig. 3.1 - Rosa del vento (fonte: KNMI 1961 -1980)

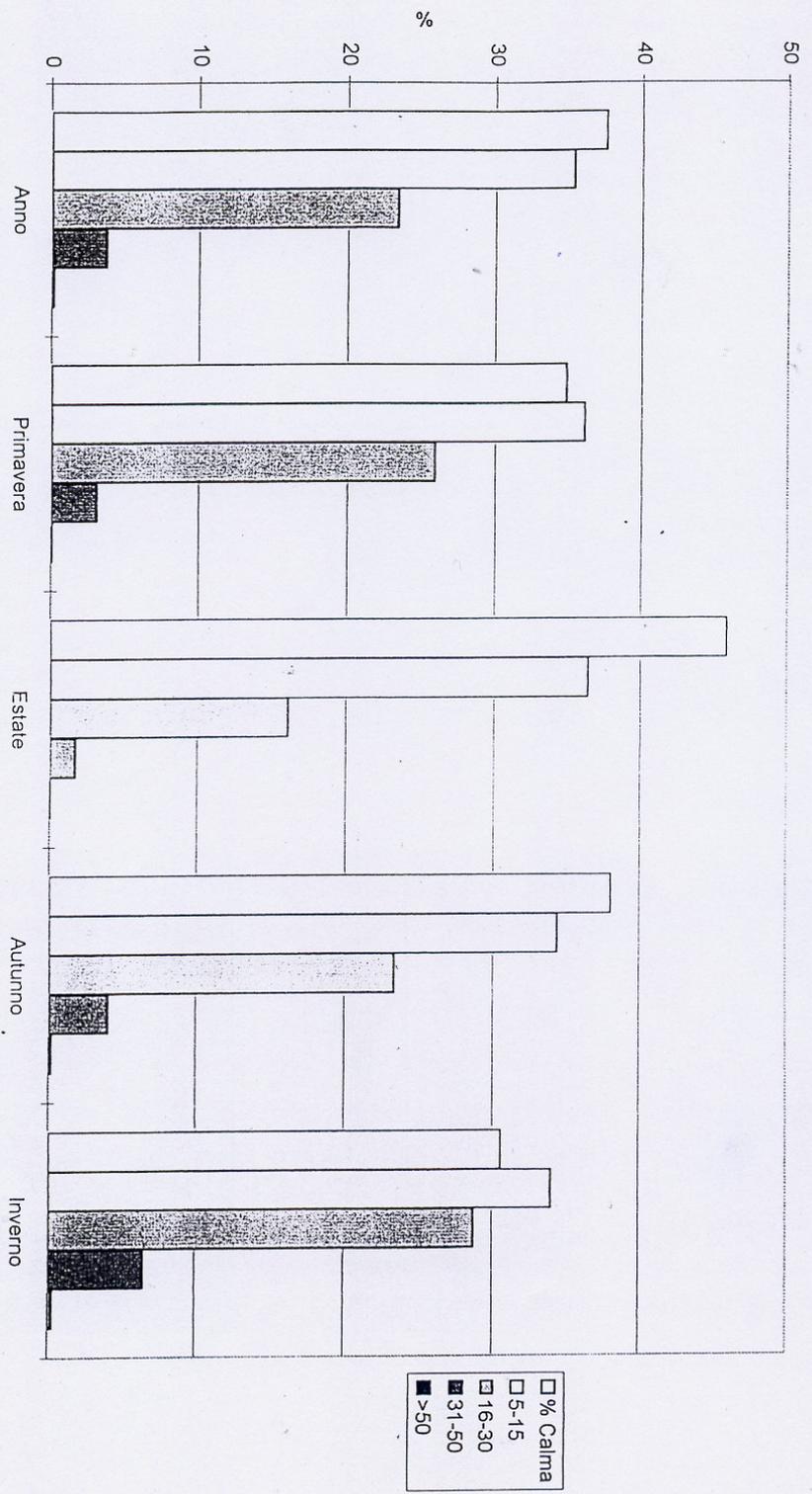


Fig. 3.2 - Percentuale di occorrenza della velocità del vento secondo la stagione
 (fonte: KNMI 1961 - 1980)

CALCOLO AMPLIAMENTO TRAVEL

Il calcolo sarà condotto in due parti distinte:

- la prima è relativa alla verifica dell'idoneità al nuovo carico (80 tonn. anziché 40) sulla banchina esistente;

-la seconda riguarda il tratto di ampliamento costituito da una soletta in C.A. e un blocco di fondazione di dimensioni 3x3metri ;

Verifica banchina esistente effettuata su un concio di larghezza 3 metri

La banchina esistente era stata verificata per un carico di 40 tonnellate oltre il peso del travel lift che si intende sostituire .

La verifica verrà condotta tenendo conto delle stesse sezioni di banchina ma con un carico di esercizio di 80 tonnellate oltre il peso del nuovo travel pari a 32 ton.

BANCHINA TRAVEL LIFT SEZIONE B-B

DATI DI CALCOLO

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| Peso specifico CLS | 2400Kg/mc |
| Peso autogrù | 50000 Kg |
| Portata autogrù | 160000 Kg |
| Altezza tirante d'acqua allo scanno | 3.50 m |
| Quota sovrastruttura | 1.05 m |
| Larghezza banchina | 3.00 m |

Il calcolo considera l'azione di un carico dovuto al Travel Lift che presenta un peso proprio pari a 50000 kg e una portata di 160000 Kg.

Il carico stesso viene distribuito su 4 ruote e si suppone che agisca su un concio di calcestruzzo avente lunghezza pari a 6 metri.

Il carico totale trasmesso dalla gru alla banchina è pari a $P_{gt} = 50000 + 160000 = 210000$ Kg

Il carico trasmesso da un gruppo di ruote è pari a $P_g = 210000 / 4 = 52500$ Kg

Considerato che la banchina verrà realizzata in conci della lunghezza di m 6.00, su ogni concio inciderà un solo gruppo di ruote, pertanto il carico trasmesso dall'autogrù per ogni metro lineare di banchina sarà $P_g = 52500 / 6 = 8750$ Kg

Nel caso in esame è stata trascurata l'azione dinamica dovuta al moto ondoso a causa delle sollecitazioni trascurabili che le stesse esercitano sulle strutture.

$$P_p = \text{peso proprio blocco} = 3 \times 3.50 \times 2400 + 3 \times 1.05 \times 2400 = 25200 + 7560 = 32760 \text{ Kg}$$

$$MF = P_{g'} \times 0.25 = 8750 \times 0.25 = 2187.50 \text{ Kgm (21459 Nm)}$$

$$MP = P_p \times 1.50 = 32760 \times 1.50 = 49140 \text{ Kgm (482063 Nm)}$$

$$P_{\text{tot}} = P_p + P_{g'} = 32760 + 8750 = 41510 \text{ Kg}$$

$$M_{\text{tot}} = MF + MP = 2187.5 + 49140 = 51327.50 \text{ Kgm}$$

$$U = M_{\text{tot}} / P_{\text{tot}} = 51327.50 / 41510 = 1.23 \text{ m}$$

$$e = \frac{1}{2} X - U = \frac{1}{2} * 3.50 - 1.23 = 0.52 \quad \underline{\text{verificato}}$$

$$\sigma = \frac{P_{\text{tot}}}{X} * \left(1 \pm \frac{6e}{X}\right) = 41510 / 3.5 * \left(1 \pm \frac{6 * 0.52}{3.5}\right) = 11860 * (1 \pm 0.89)$$

$$\sigma_{\text{max}} = 22415.40 \text{ Kg/m}^2 = 2.24 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (21.97 N/ cm}^2\text{)} \quad \underline{\text{verificato}}$$

$$\sigma_{\text{min}} = 1304.60 \text{ Kg/m}^2 = 0.13 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (1.27 N/ cm}^2\text{)} \quad \underline{\text{verificato}}$$

La sezione risulta in ogni caso tutta compressa e le sollecitazioni sono compatibili con il tipo di imbasamento previsto (pietrame 5+50 Kg). Il carico sul terreno di fondazione a quota - 4.00 sotto il l.m.m. è ulteriormente ridotto per la ripartizioni derivate dalla presenza dell'imbasamento in pietrame e comunque largamente cautelative in relazione al terreno di fondazione roccioso.

CALCOLO SOLETTA IN C.A.

Dopo aver verificato la banchina esistente al carico del nuovo travel lift, è necessario procedere al calcolo della soletta che verrà appoggiata ai due blocchi a gravità.

Il carico del travel è dato dalla somma del peso proprio e dal carico di esercizio pari a 80 tonn.

Il travel lift del tipo Hitalo 80 trasmette allo scalo un carico verticale distribuito sull'impronta della singola quota a 10kg/cm quadro con una spinta laterale di 2,4 tonn.

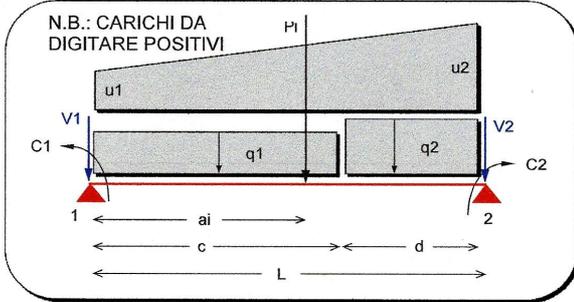
Come da tabella di calcolo allegata.

TRAVE BANCHINAMENTO

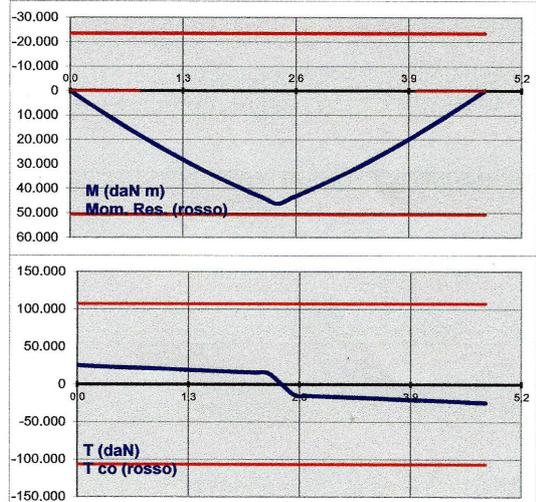
Sez. 300x60 cm

SCHEMA STATICO :

L = 4,80 m c = 2,40 m
d = 2,40 m



N.B.: CARICHI DA DIGITARE POSITIVI

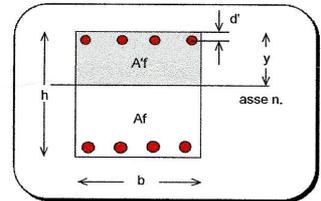


ANALISI DEI CARICHI :

| CARICHI DISTRIBUITI : | | | | CARICHI CONCENTRATI : | | | | CARICO DISTRIBUITO TRAPEZOID : | |
|-----------------------|-------------|--------------|--------------|-----------------------|--------|--|------|--------------------------------|---|
| peso proprio : | | 4.415 | 4.415 | P1 (daN) = | 28.000 | a1 (m) = | 2.40 | u1 = | 0 |
| carico 1 : | TETTO | 0 | 0 | P2 (daN) = | 0 | a2 (m) = | 0,00 | u2 = | 0 |
| carico 2 : | SOLAD PERM. | 0 | 0 | P3 (daN) = | 0 | a3 (m) = | 0,00 | CARICHI CONCENTRATI SOPRA | |
| carico 3 : | SOLAD ACC. | 0 | 0 | P4 (daN) = | 0 | a4 (m) = | 0,00 | GLI APPOGGI : (*) | |
| carico 4 : | SRAIZO | 0 | 0 | COPPE DI ESTREMITA' : | | V1 = | 0 | daN | |
| carico 5 : | MURI | 0 | 0 | C1 = | 0 | V2 = | 0 | daN | |
| totali | | 4.415 | 4.415 | C2 = | 0 | (*) effetti sob su vabre reaz. vincolari | | | |

VERIFICA DELLE SEZIONI :

| CARATTERISTICHE MATERIALI | | REAZIONI VINCOLARI : | |
|--------------------------------------|--|----------------------|------------|
| Classe calcestruzzo (MPa): | $\sigma_{cb\text{ am.m.}} = 12,25$ MPa | R1 = | 24.595 daN |
| R _{bk} = 40 | $\tau_{cs} = 0,73$ MPa | R2 = | 24.595 daN |
| F _{ck} = F28 44 controllato | $\tau_{cs} = 2,11$ MPa | | |
| | $\sigma_{Fe\text{ am.m.}} = 255$ MPa | | |



VERIFICA A FLESSIONE :

| sez. bne | M daN m | Coeff. magg. M > 0 | dimensioni sezione | | copriferio d' | Area Fe teso A f | Area Fe comp. pr. A' f | asse neutro y | tensioni (MPa) | |
|------------------------------|-------------|-----------------------|--------------------|-----|------------------|---------------------|---------------------------|------------------|-----------------|------------------|
| | | | h | b | | | | | $\sigma_{cal.}$ | σ_{fiero} |
| S1: m cm. < 0 | 0 | - | 60 | 300 | 6,0 | 18,00 | 28,00 | | | |
| S12 : mom. max > 0 | 46.314 | 1,00 | 60 | 300 | 6,0 | 40,00 | 18,00 | 12,4 | 4,64 | 233 |
| S2: m cm. < 0 | 0 | - | 60 | 300 | 6,0 | 18,00 | 28,00 | | | |

VERIFICA A TAGLIO :

| Sem. trave | T co [daN] = T max daN | T co [daN] = 106.920 | caratteristiche staffe | | | | | | Area ferri piegati (Af _p) cm ² | tensioni (MPa) | | |
|--------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------------|---|----------------|-------------------|---------------|
| | | | Lunghezza sem. travi (m) | Diam. etro: Φ (m.m.) | num. esp. biacci | num. esp. m. h. di staffe (*) | passo medio (m) | % scorrimento per staffe | | τ_0 | σ_{staffe} | σ_{fp} |
| Sem. tr. 1-2 | 24.595 | 106.920 | 2,40 | 14 | 4 | 7 | 40,0 | 100 | 0,00 | 0,17 | | |
| Sem. tr. 2-1 | 24.595 | 106.920 | 2,40 | 14 | 4 | 7 | 40,0 | 100 | 0,00 | 0,17 | | |

(*) TEORICO: infiltrare le staffe dove T > T_{co}; predisporre comunque un adeguato numero di staffe (vedi normative) anche con bassi valori del Taglio.

VERIFICA A DEFORMAZIONI ED AVVERTIMENTI :

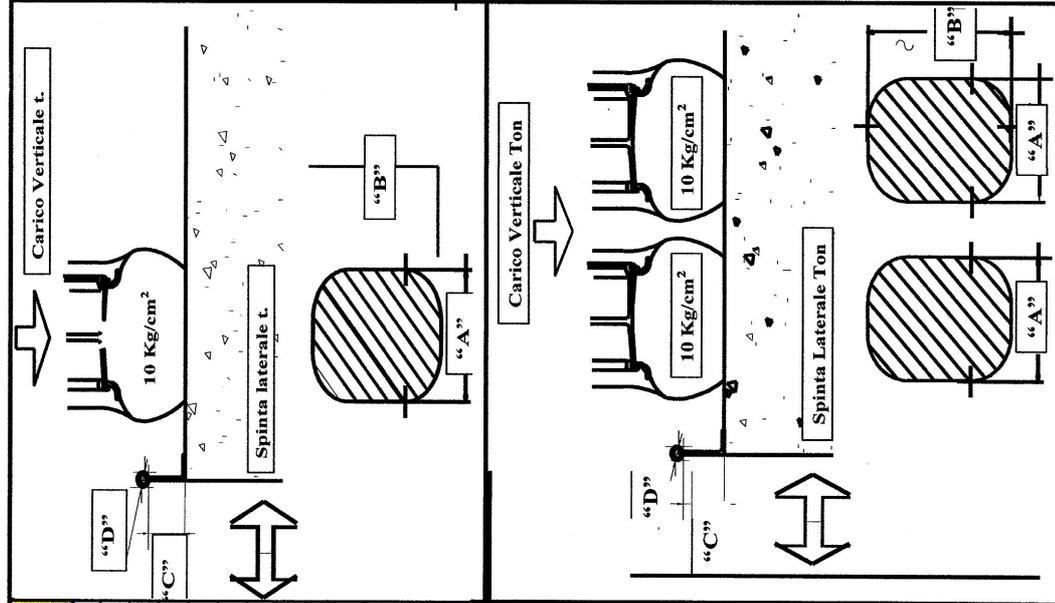
| Flacch. massima (cm): | Mom. quadratico cm ogneizzato: | Messaggi di avvertimento sulle verifiche a taglio: |
|-------------------------|---|--|
| f _{max} = 0,21 | J _x = 1,24E+06 cm ⁴ | |
| f/L = 1/ 2258 | | |



Carichi al Suolo

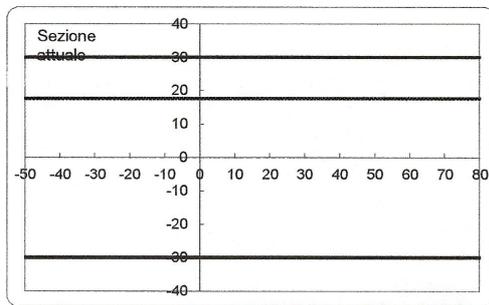
Carichi ed Impronte Pneumatici

| | Carichi al Suolo | | | | Carichi ed Impronte Pneumatici | |
|-------------------------------------|------------------|------|-----|------|--------------------------------|-----------------|
| | "A" | "B" | "C" | "D" | Carico Verticale per angolo | Spinta Laterale |
| 25 | 330 | 300 | 200 | ø 60 | 9,5 | 0,95 |
| 40 | 350 | 400 | 200 | ø 60 | 14 | 1,4 |
| 50 | 390 | 485 | 200 | ø 60 | 18 | 1,8 |
| 75 | 450 | 560 | 200 | ø 60 | 24 | 2,4 |
| 100 | 520 | 720 | 200 | ø 60 | 36 | 3,6 |
| 130 | 580 | 760 | 250 | ø 60 | 42,5 | 4,25 |
| Impronta per ogni pneumatico | | | | | | |
| 160 - 164 | 500 | 600 | 200 | ø 60 | 53,5 | 5,35 |
| 200 - 204 | 520 | 660 | 200 | ø 60 | 66 | 6,6 |
| 250 - 254 | 580 | 750 | 250 | ø 60 | 85 | 8,5 |
| 300 - 304 | 580 | 890 | 250 | ø 80 | 97,5 | 9,75 |
| 350 - 354 | 580 | 950 | 300 | ø 80 | 115 | 11,5 |
| 400 - 404 | 660 | 1040 | 300 | ø 80 | 132 | 13,2 |
| 500 - 504 | 750 | 1120 | 300 | ø 80 | 165 | 16,5 |
| 600 - 604 | 860 | 1130 | 300 | ø 80 | 190 | 19 |
| 700 - 704 | 890 | 1380 | 300 | ø 80 | 237 | 23,7 |
| 900 - 904 | 1020 | 1460 | 300 | ø 80 | 295 | 29,5 |

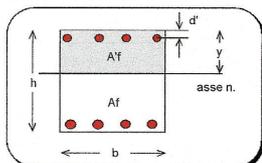


VERIFICA TRAVE BANCHINAM.

| | |
|--------------------------------|---|
| Classe calcestruzzo (MPa): | $\sigma_{c\text{ cal m m}} = 11,00$ MPa |
| Rik = 35 | $\tau_{co} = 0,67$ MPa |
| | $\tau_{cs} = 1,97$ MPa |
| Fc = FcB 44 controllato | $\sigma_{F\text{c am m}} = 255$ MPa |



VERIFICA A FLESSIONE :



| | | |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Armatura tesa ---> | ϕ (mm) = 20 | n. ferri = 13 |
| Armatura compressa ---> | ϕ (mm) = 20 | n. ferri = 6 |
| m cm . quadrato omogeneizzato ---> | $I_x = 1.156.809$ | cm ⁴ (ferri inclusi) |
| m cm . quadrato sez. piena ---> | $I_x = 5.400.000$ | cm ⁴ (ferri esclusi) |

| | M | dim. sezione | copriferro | Ferro teso | Ferro compr. | asse n. | tensioni | | Controllo | |
|---------|---------------|--------------|------------|------------|-----------------|-----------------|----------|---------------|----------------|-----------|
| sezione | daN m | h | b | d' | Af | A'f | y | σ cal. | σ ferro | verifica: |
| | | cm | cm | cm | cm ² | cm ² | cm | MPa | | |
| M max | 46.314 | 60 | 300 | 8,0 | 40,84 | 18,85 | 12,4 | 4,96 | 238 | (*) |

VERIFICA A TAGLIO :

$$\int_0^{x_0} T dx / [0,9 * (h - d')] \text{ ---> } \text{Scomimento (daN)} = \mathbf{63.064}$$

Lunghezza senza trave (m) = **2,40** <--- da appoggio a punto x_0 ove $T=0$
 teorico m.in. staffe su senza trave = 4,1

| | T _{co} [daN] = 93600 | Caratteristiche staffe | | | | | | Area ferri | tensionistaffe e ferri piegati (MPa) | | |
|-------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------|---------------------------|-----------------|-------------------------|--|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | Taglio max (daN) | Lunghezza senza trave (m) | Diámetro ϕ (mm) | numero bracci | numero m.in. distaffe (*) | passo medio (m) | % scomimento per staffe | piegati (Af _p) cm ² | τ_0 MPa | σ staffe [MPa] | σ Fe pieg. [MPa] |
| Senza trave | 24.595 | 2,40 | 14 | 4 | 5 | 60,00 | 100 | 0,00 | 0,18 | [*] | [*] |

(*) TEORICO: infittire le staffe dove $T > T_{co}$; predisporre comunque un adeguato