



COMUNE DI CASAL VELINO
(PROVINCIA DI SALERNO)

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER ALLEVAMENTO ITTICO
OFF-SHORE IN GABBIE GALLEGGIANTI**



**PROGETTO PRELIMINARE:
RELAZIONE TECNICA**

COMMITTENTE:



- **Sig.ra La Porta Antonietta**
nata ad Ariano Irpino (AV) il 27/07/1968, avente C.F.: LPR NNT 68L67 A399K;
In qualità di amministratore unico di: **L.P.A. Group S.p.A.**
Contrada Torre degli amanti – SP 236 - 83031 Ariano Irpino (AV)

CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEL SITO



Individuazione dell'impianto rispetto elementi caratteristici della costa

Un impianto di gabbie galleggianti in mare aperto è una struttura che rimane ancorata al fondo, riuscendo a compensare e resistere alle variazioni stagionali del "mare". Le scelte progettuali adottate per il presente intervento, sono scaturite dalle esperienze maturate in Nord Europa per l'allevamento dei salmoni atlantici.

Nella fattispecie, tali sistemi, partendo dalle esperienze sopracitate sono stati adattati ai nostri mari facendo riferimento a circa trenta anni di esperienze maturati in tutto il mediterraneo.

Negli ultimi anni si è manifestata la necessità sempre più crescente di ridurre lo sforzo di pesca sulle risorse marine, quindi, l'esigenza di attuare una politica di salvaguardia dell'ambiente e di crescita economica del settore, promuovendo uno sviluppo sostenibile dell'attività di pesca e metodi di produzione rispettosi dell'ambiente quale l'acquacoltura, ovviando allo stesso tempo agli effetti sociali ed economici delle limitazioni derivanti dalla diminuzione delle catture.

In tal modo la maricoltura off-shore può considerarsi come occasione d'integrazione o di conversione della pesca, con effetti positivi sulla diminuzione dello sforzo di pesca.

L'acquacoltura non nasce per sostituire la pesca, ma per rispondere alle nuove domande del mercato, per garantire quindi la produzione di alimenti acquatici, salvando le risorse marine dall'eccessivo sfruttamento.

Descrizione dell'impianto esistente

L'impianto esistente si trova nel comune di Casal Velino. L'impianto da realizzare seguirà grosso modo le tecnologie progettuali e costruttive dello stesso, dovendolo realizzare in sua prossimità.

Si tratta di un impianto di allevamento di spigole e orate di tipo intensivo, per il quale è di fondamentale importanza la somministrazione di alimentazione di tipo artificiale con formulazioni adatte alle specie allevate.

L'impianto si compone di 8 gabbie flottanti circolari, ognuna costituita da un telaio fisso tubolare in materiale plastico con annessi elementi di galleggiamento.



Figura 2. Visione d'insieme dell'impianto di allevamento

Le gabbie galleggianti, prodotte dalla TECHNOSEA srl, hanno una circonferenza di 80 m (modello TechnoSEA GG315) e spessore del tubo di 28.6 mm ($\varnothing 315$ mm, PN12.5 PE80). Sono interamente costruite in Polietilene ad Alta Densità (HDPE) PE80 e sono costituite da telai circolari di sostegno realizzati con tubi concentrici riempiti con schiume poliuretatiche per garantirne il galleggiamento.

I tubi concentrici sono tenuti insieme tra loro da "piedini" o supporti di fissaggio, che a distanza regolare coprono tutto la circonferenza dei tubi.

Al tubo galleggiante interno sono fissate le reti di contenimento dei pesci, con dimensione di maglia adeguata alla taglia del pesce allevato. La profondità del sacco di rete è di 10 m e quindi il volume utile della gabbia è di circa 4900 m³. Le dimensioni delle maglie delle reti sono in diretta relazione con la taglia dei pesci: più grande è il pesce maggiore può essere la maglia della rete, per impedire la fuga degli animali in allevamento.

Le reti sono mantenute del volume desiderato tramite zavorre e tiranti. L'area delimitata dalla rete assume in questo modo la forma approssimativa di un cilindro. Ogni modulo è dotato di piccole corsie di servizio posizionate lungo il perimetro esterno (Figura 3)



Figura 3 Corsie di servizio posizionate lungo il perimetro esterno e passamano

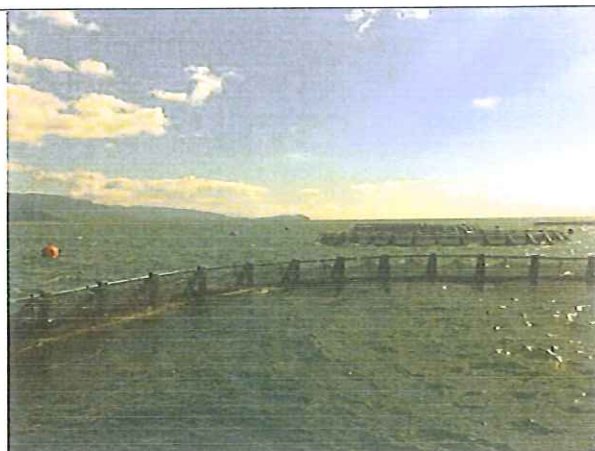


Figura 4 - Vasche e boe galleggianti di segnalazione

Il cambio delle reti e la manutenzione sono agevolati da un robusto passamano composto da tubo con spessore di 10 mm ($\varnothing 110$ mm PN12.5 PE80). I telai sono ancorati al fondo marino con una serie di corpi morti e catene di ancoraggio in grado di resistere alla forza del mare, offrendo nello stesso tempo solidità ed elasticità per resistere alle correnti marine e assorbire l'energia del moto ondoso: per evitare rotture possono essere agganciati ad altri moduli simili per formare un reticolo stabile. I moduli sono provvisti di una o più boe galleggianti di segnalazione.

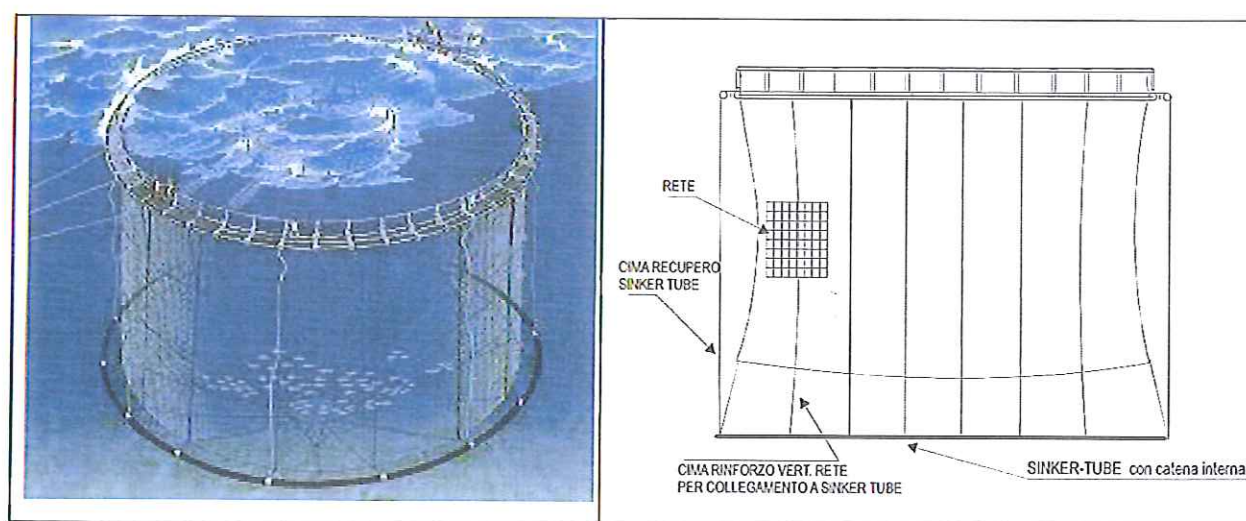


Figura 5 – Schema della struttura di un gabbia galleggiante

Si riportano di seguito le specifiche tecniche delle gabbie galleggianti, delle zavorre e degli ormeggi.

- GABBIE GALLEGGIANTI

TUBOLARI CIRCOLARI DI SPINTA	
Circonferenza interna	80 m
Diametro interno	25,50 m
Diametro esterno	26,70 m
N° tubolari	2
Materiale	Polietilene alta densità (HDPE) UV
Spessore del tubolare	28,6 mm
Diametro del tubolare	\varnothing 315 mm
Riempimento tubolare	Polistirolo 225 mm D 10

TUBOLARE PASSAMANO	
N° tubolari	1
Circonferenza interna	80 m
Diametro interno	25.50 m
Materiale	Polietilene alta densità (HDPE) UV
Spessore del tubolare	10 mm
Diametro del tubolare	Φ 110 mm
SUPPORTI PERIMETRALI (PIEDINI)	Modello triangolare nero- schiumato – spessore > 8mm
N° supporti	36
Distanza tra supporti (interasse)	2,22 m
Peso singolo piedino	32 kg
N° bracket di ormeggio	0
Peso totale gabbia (fuori acqua)	5740 kg
Spinta di galleggiamento	8.610 litri/spinta

- **ZAVORRE**

TUBOLARE CIRCOLARE	
Circonferenza interna	85 m
Diametro interno	27,1 m
N° tubolari	1
materiale	Polietilene alta densità (HDPE) UV
Spessore del tubolare	16.4 mm
Diametro del tubolare	Φ 180 mm
Riempimento tubolare	Catena grezza 15 kg/m
Peso complessivo in acqua	Circa 1280 kg
Cime di collegamento con i tubolari della gabbia per recupero zavorra e cambio rete	18x15 m treccia PES AT 20 mm

- **ORMEGGI**

Tipologia ormeggio	Reticolare
Tipologia di reticolo	2 colonne su 2 file
N° di linee di ormeggio principali	16+6
Tipologia di ancoraggio	Ancore
Tipologia ancora	Samson 12 – Sabbia /fango
Peso ancora	1000 kg
Max spinta di galleggiamento di ormeggio	1200 kp
Profondità massima del sito	36m
Profondità reticolo	3 m
Dimensione reticolo in superficie	100x200 m
Spazio occupato sul fondo	400x500

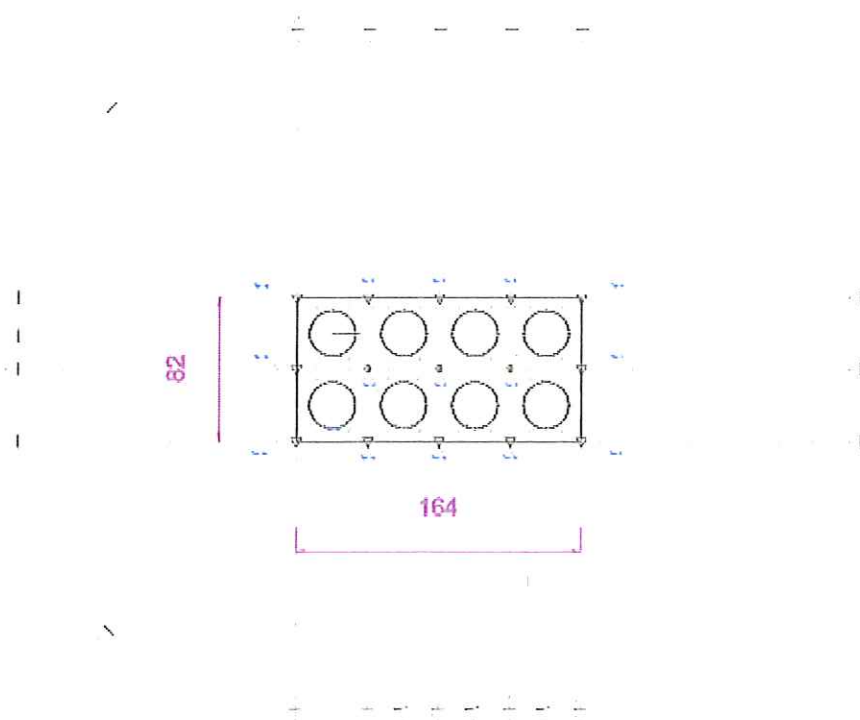


Figura 24 – schema del sistema reticolare di ormeggio

Il sistema di ancoraggio, schematizzato nella figura sopra riportata, è costituito da ancore adatte a fondali limosi e sabbiosi, collegate alle catene battifondo, capaci di assorbire le oscillazioni dell'impianto trasmesse dal moto ondoso.

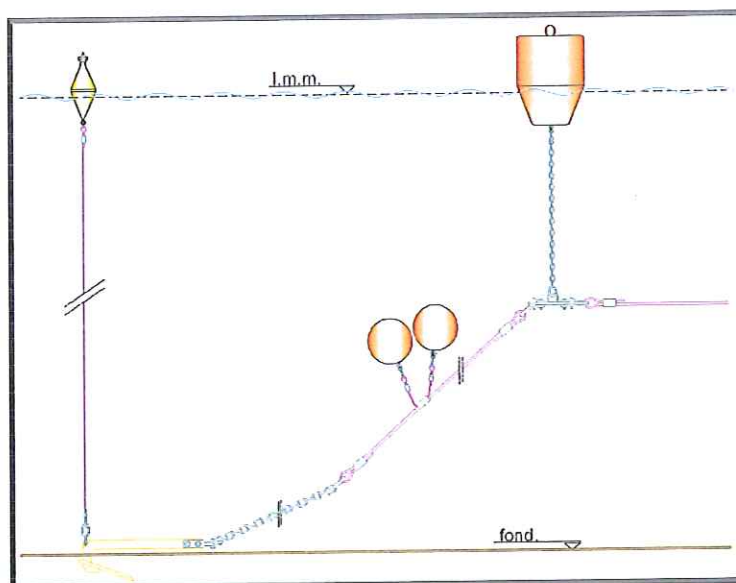


Figura 25 – Sistema di ancoraggio

Le strutture complementari a terra, di supporto alle operazioni a mare, comprendono:

- una banchina di ormeggio
- imbarcazioni di asservimento all'impianto
- locali per il deposito delle attrezzature
- locale per lo stoccaggio del mangime
- opificio destinato alla selezione e confezionamento del prodotto finito.





PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO: ANALISI DEL CLIMA METEOMARINO

Dovendo garantire il giusto posizionamento delle gabbie, assicurarne il rispetto del volume ed il mantenimento dell'apertura anche in condizioni del mare proibitive, assodata la galleggiabilità in condizione normale della struttura, è necessario uno studio meteo-marino delle aree di interesse che preveda una valutazione dei parametri ambientali che potrebbero compromettere la funzionalità dei vari ormeggi.

Si è partiti valutando ed incrociando i dati dalle tavole di Beaufort e di Douglas (di seguito riportati), tenendo conto che l'impianto sarà stabilmente ormeggiato.

Al fine di proporre un'ipotesi progettuale soddisfacente, sarà considerata la condizione del mare più estrema. Utilizzando le suddette scale, si è ipotizzata la condizione di mare in tempesta, quindi mare forza 10, con onde di altezza massima pari 9 metri e velocità del vento di 45 nodi.

	denominazione	altezza onde (m)
0	calmo	0
1	quasi calmo	< 0,1
2	poco mosso	0,1 - 0,5
3	mosso	0,5 - 1,3
4	molto mosso	1,3 - 2,5
5	agitato	2,5 - 4
6	molto agitato	4 - 6
7	grosso	6 - 9
8	molto grosso	9 - 14
9	tempestoso	> 14

Scala di Beaufort

grado	velocità (km/h)	tipo di vento	velocità (nodi)	caratteri	velocità (m/s)
0	0 - 1	calma	0 - 1	il fumo ascende verticalmente; il mare è uno specchio.	< 0,3
1	1 - 5	bava di vento	1 - 3	il vento devia il fumo; increspature dell'acqua.	0,3 - 1,5
2	6 - 11	brezza leggera	4 - 6	le foglie si muovono; onde piccole ma evidenti.	1,6 - 3,3
3	12 - 19	brezza	7 - 10	foglie e rametti costantemente agitati; piccole onde, creste che cominciano ad infrangersi.	3,4 - 5,4
4	20 - 28	brezza vivace	11 - 16	il vento solleva polvere, foglie secche, i rami sono agitati; piccole onde che diventano più lunghe.	5,5 - 7,9
5	29 - 38	brezza tesa	17 - 21	oscillano gli arbusti con foglie; si formano piccole onde nelle acque interne; onde moderate allungate.	8 - 10,7
6	39 - 49	vento fresco	22 - 27	grandi rami agitati, sibili tra i fili telegrafici; si formano marosi con creste di schiuma bianca, e spruzzi.	10,8 - 13,8
7	50 - 61	vento forte	28 - 33	interi alberi agitati, difficoltà a camminare contro vento; il mare è grosso, la schiuma comincia ad essere sfilacciata in scie.	13,9 - 17,1
8	62 - 74	burrasca moderata	34 - 40	rami spezzati, camminare contro vento è impossibile; marosi di altezza media e più allungati, dalle creste si distaccano turbini di spruzzi.	17,2 - 20,7
9	75 - 88	burrasca forte	41 - 47	camini e tegole asportati; grosse ondate, spesso scie di schiuma e spruzzi, sollevate dal vento, riducono la visibilità.	20,8 - 24,4
10	89 - 102	tempesta	48 - 55	rara in terraferma, alberi sradicati, gravi danni alle abitazioni; enormi ondate con lunghe creste a pennacchio.	24,5 - 28,4
11	103 - 117	fortunale	56 - 63	raro, gravissime devastazioni; onde enormi ed alte, che possono nascondere navi di media stazza; ridotta visibilità.	28,5 - 32,6
12	oltre 118	uragano	64 +	distruzione di edifici, manufatti, ecc.; in mare la schiuma e gli spruzzi riducono assai la visibilità.	32,7 +

Scala di Douglas (stato del mare vivo)

Per la valutazione del clima meteo-marino è necessario innanzitutto determinare la posizione di un paraggio di riferimento.

La determinazione del moto ondoso ed in particolare delle onde estreme in un dato sito richiede, l'analisi statistica del vento e delle onde registrati nel passato.

Per lo studio dell'area in esame non sono stati trovati studi bibliografici significativi per una

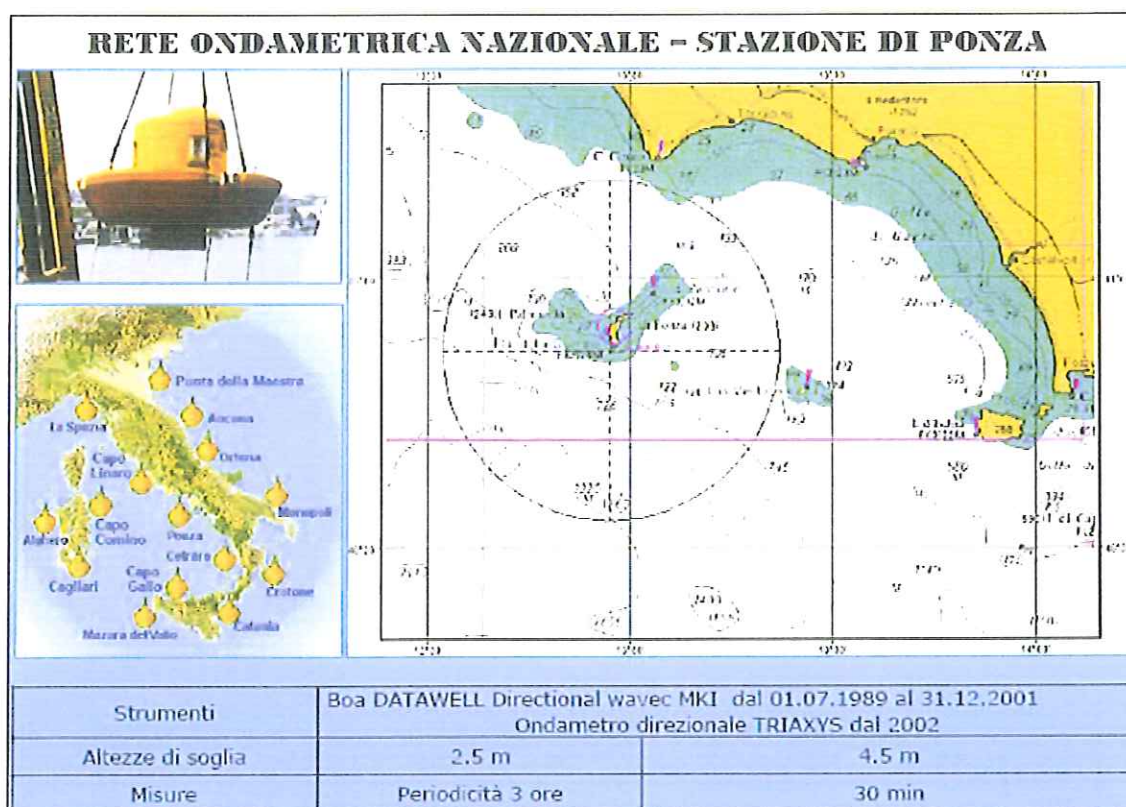
arch. Ciriaco Lo Conte
via Turco, 1 - 83031 - Ariano Irpino (AV)
tel/fax.: 0825 891658 - cell. 338 2926022

corretta indagine meteo-marina.

Per il Tirreno meridionale esistono dati relativi ad alcuni anni di registrazioni di ondometri posti a largo dell'isola di Ponza, al largo del porto di Gioia Tauro e al largo della città di Sorrento (Caratelli et al., 1996).

Il limite principale è che le serie storiche sono brevi rispetto a quelle disponibili per il vento.

Prendendo spunto da alcuni dati bibliografici, per lo studio ondametrico si è fatto riferimento alle misure eseguite dalla boa ondametrica di Ponza (della Rete Ondametrica Nazionale) e con l'utilizzo del metodo della trasposizione geografica è stato possibile ricostruire il moto ondoso al largo della zona di interesse.



Per superare i limiti di analisi fondate su serie storiche di limitata lunghezza è stato adottato il metodo della trasformazione vento-onde per cinque punti uniformemente localizzati al largo della costa della provincia di Salerno (Caratelli, 1998).

Il paraggio porta a risultati statistici che indicano che i valori massimi di altezza significativa in questa zona competono alla direzione 270°N , i quali, per tempi di ritorno di 50 anni e 100 anni, danno valori rispettivamente di 7,76 e 8,38 m.

In effetti, in Mediterraneo le onde di tempesta hanno una lunghezza di 50-120 m, un'altezza di 5-6 m, un periodo di 6-10 s ed una velocità di 16-27 nodi.

Da questo è possibile verificare come, zone caratterizzate da lunghi fetch, come la costa

esposta a ponente dell'Italia meridionale, sono soggette a mareggiate caratterizzate da onde di considerevole altezza e di lunghezza tale che si risentono in profondità producendo un moto oscillatorio e sollecitazioni nelle strutture sommerse.

Viceversa le violente tempeste, caratterizzate da onde corte spinte da forti venti e caratterizzate da elevata energia, hanno un violento impatto sulle strutture superficiali mentre la profondità di propagazione è limitata.

SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTO DA REALIZZARE:

L'impianto da realizzare è formato da 8 gabbie galleggianti.

Ognuna delle gabbie flottanti sarà tenuta insieme da "piedini" galleggianti. La conformazione delle gabbie flottanti sarà una corona circolare composta da due anelli concentrici realizzata in tubi di polietilene ad alta densità (HDPE), tenuti insieme da appositi "piedini" galleggianti.

Questa corona circolare galleggiante sosterrà il sacco di rete che avente una forma cilindrica resterà sospeso e disteso verso il fondo in quanto tirantato tra gli elementi di galleggiamento e le strutture di tenuta/vincolo. La camera di allevamento sarà costituita da un sacco di rete la cui capacità sarà variabile in funzione dell'utilizzo, considerato l'impiego specifico.

Il reticolo dell'impianto a realizzarsi prevederà una serie di boe, sistemate ai quattro vertici di ogni modulo, a cui saranno collegate le cime che trattengono le gabbie in posizione baricentrica rispetto al quadrato del "modulo". Tutto il sistema sarà infine assicurato al fondale da ancore adatte per fondali limoso-sabbiosi, collegate a catene di battifondo e cime sintetiche, opportunamente dimensionate e di idonea metratura atta ad assicurare una tenuta di testa rispetto al fondale, secondo un rapporto di profondità di 1:3 (per 40 mt circa di profondità), in grado così di assorbire le oscillazioni dell'impianto trasmesse dal moto ondoso.

Il progetto dell'impianto, così come configurato, farà sì che lo stesso riesca ad assorbire le sollecitazioni impresse dall'ambiente, garantendo resistenza anche in condizioni eccezionali.

Il montaggio a mare dell'impianto sarà effettuato nel rispetto della presente procedura operativa:

- Squadratura dell'impianto con posizionamento di boe di tracciamento;
- Posizionamento delle linee di ancoraggio (ancore, catene battifondo e cime di collegamento) che sostengono il reticolo di ormeggio;
- Tensionamento delle linee di ormeggio;
- Assemblaggio e posizionamento degli anelli di galleggiamento;
- Collaudo del sistema;
- Installazione delle reti e del relativo sistema di tensionamento

Nell'allegato ASS_VIA_2 si riportano gli schemi grafici dell'impianto progettato e risulta evidente la disposizione delle gabbie galleggianti nonché gli elementi principali costituenti l'impianto a farsi.

Ariano Irpino, lì 02/06/2016

Il tecnico progettista
Ciriaco Lo Conte
dott. arch. Ciriaco Lo Conte