

# COMUNE DI TERTENIA

## Provincia di Nuoro



SERVIZIO DI ADEGUAMENTO DEL PROGETTO PRELIMINARE A PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA, PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA DEL I LOTTO FUNZIONALE, DIREZIONE LAVORI, MISURA E CONTABILITÀ E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEL PORTO TURISTICO DI SARRALA, PRESSO LA MARINA DI TERTENIA. CIG 8188366562 - CUP: H91H10000030002

### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

ELABORATO <b>R6</b>		RELAZIONE TECNICA IMPIANTI			SCALA
		Doc.: 9481			DATA Gennaio 2021
Rev. n°	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO DA	APPROVATO	
00	Emissione	Gen. 21	ing. S. Carta	ing. M. Pittori	

#### Raggruppamento Temporaneo di Progettisti

##### Capogruppo

**INTERPROGETTI**

INTERPROGETTI S.r.l.  
Via Luigi Lilio, 62 00142 ROMA  
Tel. 0686200297 fax: 0686200298  
E-mail: INFO@INTERPROGETTI.NET

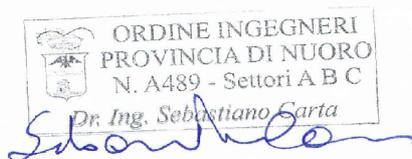
dott. ing. Marco Pittori



##### Collaboratori:

Ing. Silvia Potena  
Arch. Francesca Romana Monass  
Ing. Giulia Zanza  
Arch. Simone Peticarini  
Arch. Raffaele Vaccarello  
Ing. Federico Ratini  
Ing. Lorenzo Spaziani

Ing. Sebastiano Carta



Dott.ssa Archeol. Giuseppa Lopez

ARCHEOLOGA  
**LOPEZ GIUSEPPA**  
Elenco MiBACT  
N. 983

Ing. Riccardo Morelli



Ing. Geol. Marco Valerio Pilia



P.I. Salvatore Sanna



*Comune di Tertenia*



SERVIZIO DI ADEGUAMENTO DEL PROGETTO PRELIMINARE A PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA, PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA DEL I LOTTO FUNZIONALE, DIREZIONE LAVORI, MISURA E CONTABILITÀ E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEL PORTO TURISTICO DI SARRALA, PRESSO LA MARINA DI TERTENIA. CIG 8188366562 - CUP: H91H10000030002

# RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

---

**STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA**

## INDICE

INDICE .....	2
1. PREMESSA .....	3
2. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA.....	4
2.1 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE .....	5
2.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE .....	5
2.3 PROTEZIONI ELETTRICHE.....	5
2.4 CABINE DI CONSEGNA .....	6
2.5 LOCALE UTENTE.....	6
2.6 IMPIANTO ELETTRICO A RETE .....	8
2.7 VALUTAZIONE DEI CARICHI ELETTRICI .....	8
2.8 COLONNINE EROGATRICI DI SERVIZI .....	10
3. APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO DA FONTI RINNOVABILI: SMART GRID CON IMPIANTO FOTVOLTAICO .....	11
3.1 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO FOTVOLTAICO .....	13
4. IMPIANTO GRUPPI ELETTROGENI .....	14
5. IMPIANTO ANTINCENDIO .....	14
6. IMPIANTO IDRICO .....	16
6.1 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI .....	16
6.2 CALCOLO DELLE PORTATE E DELLE RISERVE IDRICHE .....	17
6.3 DISTRIBUZIONE DELLE UTENZE .....	20
6.4 SERBATOI DI ACCUMULO.....	21
6.5 GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE.....	21
7. IMPIANTO DI FOGNATURA SOTTOVUOTO .....	21
8. IMPIANTO DI FOGNATURA.....	21
9. IMPIANTO DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE .....	22
10. IMPIANTO DISTRIBUTORE CARBURANTE .....	23
11. IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA CON TELECAMERE IP E VIDEO REGISTRAZIONE DIGITALE .....	24
12. IMPIANTO RETE DATI WIRELESS CON ACCESS POINT CON COPERTURA IN TUTTA L'AREA PORTUALE	24
13. IMPIANTO DISSALATORE .....	24

## 1. PREMESSA

La volontà programmatica dell'Amministrazione Comunale di Tertenia è di porre in essere nel suo arco costiero di una struttura portuale turistica, l'area è stata individuata. Il sito previsto per la realizzazione dell'opera marittima è ubicato nella "Marina di Tertenia" immediatamente a ridosso di *Punta IsEbbas*, il sito è separato da una punta rocciosa dalla adiacente spiaggia di "Foxi Manna di lunghezza di circa 1000 metri e delimitata a sud dal promontorio di *Case Ferrai*. L'intervento è individuato nella zona denominata "Tesonis" ed è caratterizzato dalla presenza di nuclei residenziali, ristoranti, servizi turistici vari e sul lato nord-est del sito oggetto di intervento è presente un campeggio comunale.

La località di *Tesonis* è collegata a *Tertenia* da una strada comunale in cui sono presenti impianti comunali a rete quali rete idrica, fognaria ed illuminazione pubblica. Nella zona prospiciente il nostro intervento:

- la rete idrica è alimentata da una serie di pozzi che approvvigionano dei serbatoi di accumulo di acqua potabile, uno di questi è presente sul lato nord est, nella parte alta del campeggio comunale, a servizio del campeggio stesso; da tale accumulo idrico, per caduta, vengono alimentate le attività turistiche presenti nelle vicinanze, non quelle residenziali, con una tubazione interrata posta sulla strada comunale;
- la rete fognaria ha una presenza di impianti di rilancio, impianti con pompe sommerse elettriche, con relativi serbatoi di accumulo fognario, tali impianti confluiscono ad un depuratore comunale. Lungo la strada comunale in località di "Tesonis", prospiciente l'intervento marittimo, è sito un serbatoio interrato di accumulo reflui e rilancio utilizzato dalle attività turistiche suddette. Una condotta fognaria, interrata lungo la strada, rimanda i reflui al depuratore comunale;
- è presente una cabina elettrica di proprietà dell'ente distributore che alimenta in bassa tensione l'illuminazione pubblica, l'impianto comunale di rilancio della rete fognaria e alcuni servizi turistici. E' presente una rete aerea di media tensione (MT) con possibilità di alimentare in MT la struttura portuale turistica con cabine di proprietà dell'utente.

La presente relazione descrive le dotazioni impiantistiche del porto turistico che sono state pensate e progettate in maniera tale massimizzare i cosiddetti Criteri Ambientali Minimi (CAM) utilizzando il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato. In particolare utilizzando dotazioni impiantistiche atte a soddisfare i fabbisogni del porto nei servizi resi sulle banchine, sui pontili che negli edifici a terra e nel contempo assicurare i minimi costi in termini di consumi energetici (costi ambientali ed economici), garantendo le massime condizioni di sicurezza operativa in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente.

Nell'ottica di ridurre il consumo energetico da fonti non rinnovabili, il presente progetto propone il ricorso ad una Smart Grid intelligente a servizio del porto costituita da un sistema impianto fotovoltaico-accumulo-gestione con SCADA dedicato, collegato alla postazione PC installata in un locale control room direttamente dal web server dell'energy server in cui monitoreranno anche i consumi delle utenze.

In generale il presente progetto di fattibilità prevede le seguenti dotazioni impiantistiche al servizio del porto turistico:

- un impianto di distribuzione dell'energia elettrica MT/BT con la realizzazione di un impianto di monitoraggio dei consumi presso i fabbricati portuali e dei sottoquadri a servizio dei pontili;
- una serie di impianti fotovoltaici ubicati sulle coperture degli edifici e su pensiline dei parcheggi;
- un impianto gruppi elettrogeni;
- un impianto d'illuminazione del porto con apparecchi a led;
- un impianto antincendio generale a servizio del porto turistico;
- un impianto idrico potabile a servizio degli edifici e delle imbarcazioni;
- un sistema di raccolta, mediante tubazione in depressione, delle acque reflue e di sentina delle imbarcazioni ubicato in prossimità della stazione di rifornimento;
- un impianto acque meteoriche e un impianto idrico di acque industriali ottenute dal recupero delle acque meteoriche a servizio degli edifici, dell'irrigazione e delle imbarcazioni;
- un impianto idrico fognario;
- un impianto di distribuzione carburanti;
- un impianto di video sorveglianza;
- un impianto di copertura Wi-Fi.;
- un impianto dissalatore.

## 2. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

La distribuzione elettrica prevede la realizzazione di due cabine MT/BT opportunamente posizionate in prossimità dei carichi da alimentare al fine sia di ridurre le sezioni dei cavi di bassa tensione rispetto a quelle che si avrebbero avuto installando un'unica cabina che di migliorare l'affidabilità della fornitura. Sono previsti due gruppi elettrogeni, in adiacenza alle due cabine, per l'alimentazione dei carichi in emergenza. Pertanto sono previsti la realizzazione di due punti di consegna media tensione con la realizzazione di un sistema di monitoraggio dei consumi elettrici del porto. Attualmente, in prossimità della strada comunale, è presente una linea aerea in MT utilizzabile come punto di consegna in media tensione. Gli interventi previsti sono:

- realizzazione di due cabine consegna MT (compreso impianto disperdente di terra, illuminazione e fm locali) conforme CEI 0-16;
- realizzazione cavidotti;
- realizzazione di celle MT;
- posizionamenti di trafo in resina con centraline termometriche di protezione;
- posizionamento di Power Center Bt;
- monitoraggio consumi energetici lato MT (su protezione generale) e Bt (edifici, locali servizi, pontili);
- realizzazione di due gruppi elettrogeni insonorizzati all'aperto con serbatoio incorporato.

Gli ambienti interessati agli interventi in oggetto sono considerati di tipo ordinario.

### 2..1 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Lato media tensione Tensione nominale: NON NOTO

Frequenza: 50Hz

Stato del neutro: NON NOTO

Corrente di C.C. trifase: 12,5kA

Corrente di guasto monofase a terra: NON NOTO

Tempo di eliminazione del guasto: NON NOTO Tensione limite di contatto: NON NOTO

Limiti CEI 0-16

Corrente di guasto monofase a terra: 50A Tempo di eliminazione del guasto: >>10s Tensione limite di contatto (CEI 99-2): 75V

Lato bassa tensione

Sistema TN-S, 400V

Trasformatori: n. 1 da 630 kVA fabbricato servizi, n. 1 da 630 kVA cabina prefabbricata

### 2..2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE

Livello di illuminamento secondo norma UNI EN12464, accensioni e prese elettriche CEE17 da 16A 400/230;

### 2..3 PROTEZIONI ELETTRICHE

Protezione contro i sovraccarichi:

**$I_b \leq I_n \leq I_z; I_f \leq 1,45 I_z$**

dove  $I_b$  Corrente di impiego del circuito

$I_n$  Corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_z$  Portata in regime permanente della conduttura

$I_f$  Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

Protezione contro i Corto Circuiti:

**$I_{ccMax} \leq P.d.i. , I^2t \leq K^2 S^2$**

Dove

$I_{ccMax}$  Corrente di corto circuito massima

P.d.i. Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

$I^2t$  Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta

K Coefficiente della conduttura utilizzata

S Sezione della conduttura

Protezione contro i Contatti indiretti per sistemi TN:

**Z<sub>s</sub> I<sub>a</sub> U<sub>o</sub>**

dove

Z<sub>s</sub> = impedenza dell'anello di guasto;

I<sub>a</sub> = corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito

U<sub>o</sub> = tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

#### 2.4 CABINE DI CONSEGNA

Dovranno essere realizzate secondo gli standard del fornitore del servizio energia, costituita da locale fornitore, locale misure e locale utente. Una cabina sarà in opera all'interno di un locale tecnico (locale 4) posto sul lato nord-ovest dell'area portuale in progetto, mentre la seconda cabina sarà di tipo prefabbricata costituita posto sul lato nord-est. Esse dovranno essere realizzate secondo normativa Enel DG2092 ed.3 e s.m.i. Relazione tecnica e documentazione di calcolo per deposito pratica C.A. a norma della L. 1086/71 completa di attestazione di marcatura CE per ogni singolo manufatto componente la cabina (comprensiva di analisi geologica). Esse dovranno essere realizzate secondo le dimensioni indicate nella direttiva Enel DG2092 ed.3 e s.m.i opportune atte a rispetto di tipici di cabina e delle esigenze impiantistiche dell'attività portuale in progetto. Il disegno tipo cabina omologata Enel è il seguente:



#### 2.5 LOCALE UTENTE

Dovranno essere forniti e posati cavi di media tensione con le seguenti caratteristiche: sezione non inferiore a 95 mm<sup>2</sup> (da scomparto Enel a protezione generale utente) sezione non inferiore a 50 mm<sup>2</sup> (da scomparto protezione generale utente a cabina di trasformazione MT/BT). Tensione d'isolamento 18/30Kv, corda di rame rigida, isolante in gomma, schermo metallico a nastri o piattine o fili di rame, guaina esterna in PVC. I cavi di media tensione saranno posati sottopavimento per la cabina in opera secondo schemi realizzativi conformi alle normative vigenti e nello spazio vuoto sotto il pavimento della cabina prefabbricata che appoggerà sopra opportuno basamento. I cavi saranno fatti risalire all'interno dei locali attraverso asole e fori sul pavimento degli stessi. I cavidotti avranno tubazioni separate per cavi MT e BT. Dovrà essere realizzato un dispersore di terra per ogni cabina e sarà costituito da: treccia di rame nuda da 50 mm<sup>2</sup>, picchetti di terra a croce zincati a caldo, connettori e capicorda a crimp a pressione idraulica,

collettore di terra in barre di rame nudo con fissaggio a parete. L'impianto dovrà essere realizzato in conformità alla CEI 0-16 e CEI 99-3. Dopo la realizzazione si dovrà effettuare una misura di terra in funzione delle caratteristiche della rete MT del distributore.

Le dotazioni di MT, una per cabina, avranno uno scomparto risalita con terna di staffe supporto cavi MT in uscita, un scomparto con interruttore generale con un interruttore di manovra sezionatore in SF6 lato sbarre un interruttore ..kV, un sezionatore di messa a terra, interbloccato con i dispositivi blocco-chiave e blocco-porta. Derivatori capacitivi presenza tensione in ingresso ed uscita, Bobina di apertura a 24VCC, Contatti ausiliari relativi al solo interruttore (5 di stato) Conta manovre interruttore, Relè a microprocessore con funzioni 50/51/50N/51N con display, a CEI 0-16, con funzione datalogger, cassetto strumenti completo di alimentatore con batteria tampone autonomia minima 2 ore, secondo CEI 0-16, Pre-allarme minima tensione batteria alimentatore con intervento di circa 10' prima dello sgancio generale, contatto libero in tensione disponibile a morsettiera a Vs cura il monitoraggio. n°2 trasformatori amperometrici da cavo, per protezione, 100/1 A 1 VA cl. 5P10, diam. int. 59 mm, n°1 toroide da cavo, per protezione, 100/1 A 0.5 VA cl. 5P20, diam. int. 110 mm, Resistenza anticondensa autoregolante a 230Vac, Piastra di fondo. Resistenza antiferrisonanza, analizzatore di rete certificato MID, completo di porta Modbus RS485, barrature di collegamento scomparti.

Saranno presenti, uno per ogni cabina, scomparti con protezioni trafo, di opportune dimensioni, e trasformatori MT/BT da 630 KVA (uno per cabina).

All'interno della cabina sarà presente un impianto forza motrice con prese CEE17 16A 400/230V, un impianto di illuminazione ordinaria in modo da garantire un illuminamento medio di 200 lux e un'illuminazione di emergenza, oltre un quadro elettrico di bassa tensione per le utenze suddette. Le cabine avranno pulsante di emergenza esterno cabina. Dotazioni di sicurezza quali tappeto isolante tensione isolamento 30.000 Volt, guanti isolamento in gomma tensione di isolamento 20000 Volt in custodia rigida PVC adatti per l'esecuzione manovre interno cabine elettriche, cartelli monitori cabina elettrica cartello porta schemi.

**Compatibilità elettromagnetica.** Le cabine dovranno rispettare facendo attenzione alla minimizzazione delle emissioni elettromagnetiche, infatti tutte le apparecchiature che verranno installate dovranno essere conformi alla normativa sulla compatibilità elettromagnetica IEC in materia di limiti di emissione ed immunità ai disturbi elettromagnetici e in nessun caso provocheranno valori di campo al di sopra delle soglie imposte dalla normativa vigente.

**Sistema di monitoraggio dei consumi.** È prevista la posa di un sistema per il rilevamento dei consumi energetici condisplay per permettere la visualizzazione dei consumi direttamente in loco, inoltre dovranno essere tutti collegati attraverso bus con protocollo modbus in modo da poter supervisionare i consumi in remoto. I misuratori ed i loro accessori dovranno essere certificati MID. Il cavo bus sarà da collegare un energy server con possibilità di remotizzazione tramite modem GPRS, tramite apposita scheda SIM Machine To Machine. La rilevazione sarà effettuata su postazione PC installata in un locale control room direttamente dal web server dell'energy server.

## 2..6 IMPIANTO ELETTRICO A RETE

L'impianto elettrico di distribuzione dell'area portuale si diparte come dorsale principale dai quadri in bassa tensione posti all'interno delle cabine utente alimentando i sottoquadri posti all'interno degli edifici portuali, i sottoquadri dell'illuminazione esterna e degli impianti di servizio, i pontili e le banchine ed aree portuali nel loro insieme. In particolare la distribuzione generale prevede l'alimentazione dei seguenti impianti:

- l'impianto d'illuminazione esterna dell'area portuale con apparecchi a LED in classe d'isolamento II e grado di protezione IP66 su pali in acciaio zincato, per l'illuminazione delle banchine, della viabilità interna al porto, dei parcheggi, delle zone di servizio, parco giochi ecc. I circuiti per l'illuminazione generale sono alimentati dai rispettivi quadri. Le apparecchiature di illuminazione saranno installate lungo le pareti dei muri paraonde oppure su pali. Le linee di alimentazione saranno di tipo trifase, con suddivisione del carico su ciascuna fase, con cavi multipolari di tipo FG7OR. Le linee saranno posate all'interno di cavidotti;
- i segnalamenti marittimi regolamentari (rosso e verde), secondo norma e prescrizioni di legge;
- i locali ristorante, bar, zone servizi-vendita prodotti, i bagni e docce, zona carburante, torre di controllo e aree a di servizio colonnine di ricarica veicoli elettrici ecc;
- i quadri elettrici impianti di sollevamento a servizio degli impianti idrici e di aspirazione liquami;
- le alimentazioni dell'impianto antincendio e del locale dissalatore;
- ogni singola colonnina di erogazione a servizio delle barche poste nei pontili.

Gli impianti saranno realizzati a regola d'arte in conformità dei disposti della legge n. 186 del 01/03/1968, della legge n. 37 del 22 gennaio 2008 e s.m.i e alle norme CEI di riferimento

Risulterà installato un interruttore magnetotermico differenziale generale atto ad interrompere sotto carico tutto l'impianto elettrico. Le linee preferenziali in partenza dal quadro elettrico saranno protette a monte da interruttori magnetotermici. Sarà inoltre realizzata una protezione contro i contatti indiretti costituita da impianto di terra con valore di resistenza coordinato con la corrente di scatto dei dispositivi di protezione. La protezione contro le scariche elettrostatiche sarà assicurata dalla presenza di apposita presa di collegamento a terra dei mezzi di trasporto carburanti durante il rifornimento e dal collegamento equipotenziale di tutte le condutture metalliche di convogliamento carburanti e dell'acqua all'impianto di terra. I cavi di alimentazione delle colonnine di distribuzione saranno del tipo non propagante l'incendio.

## 2..7 VALUTAZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

Il carico elettrico è determinato principalmente dall'energia erogata dalle prese delle colonnine ai posti barca e da alcuni carichi fissi necessari al funzionamento dell'intera struttura. L'impianto è stato concepito tenendo conto che una variazione dei carichi elettrici non comporta variazioni economiche significative.

Nella tabella che segue sono associati, per ciascuna categoria di posto barca, la lunghezza dell'imbarcazione, l'assorbimento massimo di corrente, la corrispondente potenza attiva, il tipo di presa, il numero di prese per colonnina e la categoria assegnata a queste ultime.

Considerando i posti barca previsti:

MARINA DI TERTENIA - PROPOSTA PROGETTUALE							
CLASSE	SISTEMA MANTA RAY			SISTEMA PONTILI/FINGER			TOTALE
	DIMENSIONI		MOLI	DIMENSIONI		BACINO	
	lunghezza (m)	larghezza (m)		lunghezza (m)	larghezza (m)		
I				6,00	2,50	58	58
I				8,00	3,00	47	47
II				10,00	3,90	75	75
III				12,00	4,40	46	46
IV	15,00	5,00	28	15,00	5,50	42	70
V	18,00	5,50	4	18,00	6,20	40	44
VI	20,00	6,00	11	20,00	6,70	19	30
VII	25,00	6,50	18				18
VIII	30,00	7,50	5				5
IX	35,00	8,00	3				3
X	40,00	8,50	3				3
<b>TOTALE</b>							<b>399</b>

Confideremo:

Lunghezza posto barca [m]	Categoria	PB previsti [n]	Corrente massima assorbita per PB [A]	Potenza massima assorbita per PB [Kw]	Potenza massima assorbita [Kw]	Potenza massima assorbita [Kw] con F.C.	Fattore di Contemporaneità F.C.
12	III	46	10	6,23	286,49	28,65	10%
15	IV	70	16	9,96	697,54	69,75	10%
18	V	44	25	15,57	685,08	68,51	10%
20	VI	30	50	31,14	934,20	93,42	10%
25	VII	18	80	49,82	896,83	89,68	10%
30	VIII	5	100	62,28	311,40	93,42	30%
35	IX	3	120	74,74	224,21	67,26	30%
40	X	3	150	93,42	280,26	84,08	30%
<b>Totale</b>		<b>219</b>		<b>Totale</b>		<b>594,77</b>	

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato adottando opportuni coefficienti di contemporaneità per il dimensionamento delle linee e delle cabine elettriche, basati sulla base dell'esperienza e da progetti analoghi come indicato nella precedente tabella.

Per quanto riguarda l'alimentazione degli edifici, delle centrali idriche, antincendio, del vuoto, del deposito carburanti, dell'illuminazione generale e del dissalatore considerati con un coefficiente di contemporaneità pari ad 1 (100%), avremo

<b>LOCALI A TERRA</b>	<b>Potenza massima assorbita [Kw] con F.C.</b>	<b>Fattore di Contemporaneità F.C.</b>
BAR RISTORANTE	30,00	<b>100%</b>
LOCALI SERVIZI-LAVANDERIA	15,00	<b>100%</b>
OFFICINE	10,00	<b>100%</b>
BAGNI DOCCE	6,00	<b>100%</b>
TORRE CONTROLLO	10,00	<b>100%</b>
ILLUMINAZIONE ESTERNA	10,00	<b>100%</b>
DEPOSITO CARBURANTI	10,00	<b>100%</b>
CENTRALE ANTINCENDIO	40,00	<b>100%</b>
DISSALATORE	60,00	<b>100%</b>
CENTRALE DEL VUOTO	25,00	<b>100%</b>
<b>Totale</b>	<b>216,00</b>	

Valori ottenuti considerando un coefficiente di sfasamento medio pari a 0,90, ne risulta un carico elettrico di circa 810 Kw suddiviso in 2 cabine di trasformazione da 630 kVA ciascuna, posizionate in modo da limitare le perdite di energia per effetto Joule. La potenzialità delle cabine sono state valutate tenendo conto di fattori di sicurezza di sovraccarico dei trasformatori.

## 2.8 COLONNINE EROGATRICI DI SERVIZI

E' prevista la fornitura e posa in opera di colonnine erogatrici di servizi su pontile e/o banchina, realizzate con materiali autoestinguenti, conformemente alle norme IEC vigenti, inalterabili all'umidità, adatti ad ambienti marini, con grado di protezione IP66. Le prese saranno interbloccate e conformi alle norme CEI vigenti e ciascuna protetta con interruttore magneto-termico differenziale; i rubinetti saranno del tipo lucchettabile, da ½", a sfera in ottone nichelato con portagomma. In generale ciascuna colonnina sarà composta da un involucro stagno nel quale si potranno distinguere due comparti segregati di cui uno per l'adduzione idrica e l'altro per l'alimentazione elettrica. Il comparto per l'alimentazione elettrica comprenderà: una lampada fluorescente a basso consumo a led ed il relativo alimentatore 230V; una scatola di derivazione IP55, con morsettiere ed ingressi ed uscite dotati di pressacavo; un quadretto di alimentazione IP55, con alloggiati gli interruttori automatici di protezione; gli ingressi e le uscite dotati di pressacavi; le prese interbloccate IP66; ingressi dotati di pressacavo; cablaggio IP65. Il comparto idraulico comprenderà: un gruppo idrico in polipropilene da ½"; valvola di intercettazione generale da 1". Nei comparti rispettivamente elettrico ed idrico saranno installati i contatori di rilevamento e contabilizzazione dei consumi. Le colonnine saranno dotate di sistema prepagato disponendo nel comparto elettrico una centralina elettronica di rilevamento e contabilizzazione dei consumi, alla quale saranno connessi i contatori idraulici, posti a monte dei singoli rubinetti di erogazione, e quelli elettrici posti a monte delle prese; i contatori saranno tutti di tipo digitale. Le colonnine saranno di tipologia variabile in relazione al numero ed alle caratteristiche delle prese installate.

### 3. APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO DA FONTI RINNOVABILI: SMART GRID CON IMPIANTO FOTOVOLTAICO

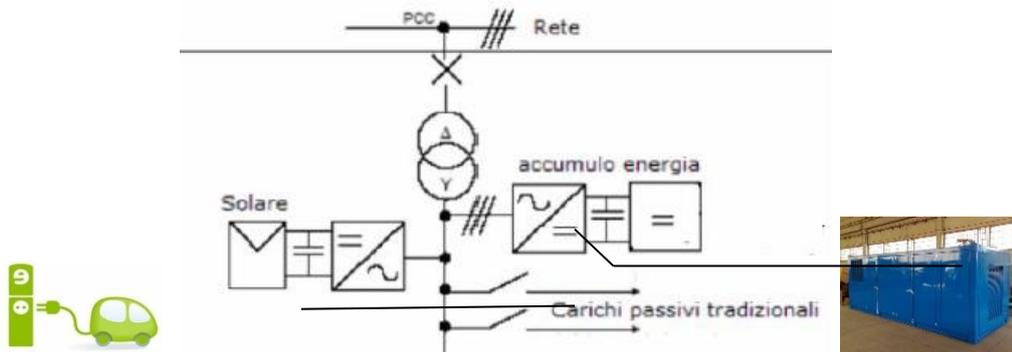
Sarà presente un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica. Gli impianti saranno distribuiti sia sui tetti degli edifici bar, ristorante e zona servizi vendita prodotti, potenza di picco prevista pari a 95 kWp, sia su pensiline fotovoltaiche a servizi dei parcheggi con potenza di picco prevista pari a 100 kWp, con un valore complessivo degli impianti fotovoltaici pari a **195 Kw** con orientamento prevalente dell'impianto a sud, sud-ovest. Con una produzione stimata dell'impianto di 268.830 kWh/anno, un'ipotesi energia in autoconsumo del 50% circa e con emissioni annue di CO<sup>2</sup> evitate di circa 142,5 t/anno. La produzione da fonte rinnovabile consentirà la riduzione della dipendenza dai combustibili fossili e le emissioni inquinanti in coerenza con quanto previsto dalle politiche europee, nazionali e regionali. L'incremento di energia da fonte rinnovabile ha evidenziato le criticità del sistema elettrico sostanzialmente caratterizzato da un flusso di energia monodirezionale da centrali di generazione (fotovoltaiche) a tanti punti di consumo, la sua caratteristica intrinseca di intermittenza può determinare squilibri e complessità gestionali sia per il sistema elettrico portuale che per l'utenza finale, in quanto la produzione della stessa energia non è legata all'immediato consumo della stessa. L'eccesso di produzione veniva gestito obbligatoriamente con l'immissione in rete attivando diseconomie, in quanto il prezzo garantito dell'energia ceduta in rete è al di sotto dell'attuale prezzo medio di mercato, infatti mediamente l'energia scambiata viene remunerata al 50-60% di quanto viene pagata in bolletta.

Pertanto il sistema di produzione da fotovoltaico gestito in maniera "intelligente" può essere vista come la soluzione ai problemi sopra delineati e quindi in grado di conseguire i benefici attesi in termini di efficienza ed efficacia del sistema elettrico: produzione-consumo inteso non più come un sistema mono direzionale:



Pertanto può essere interessante prevedere la realizzazione di una microrete elettrica portuale vista come una rete locale che interconnette carichi e risorse di generazione locale favorendo l'autoconsumo in ambito portuale dell'energia prodotta. Con questa modalità il surplus di energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verrebbe offerto ai diportisti come servizio, con valori che possono essere quantificati in circa 0,50 € kWh. Di conseguenza l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico avrebbe un valore di 140.000€ euro in luogo dei 12.000€ che si ricaverebbero dalla sua immissione in rete. Il progetto prevede la realizzazione di un sistema di controllo della microrete costituito principalmente da un Controller locale, nel quale confluiscono le informazioni sui carichi e sulle disponibilità di capacità di generazione, ma anche le informazioni sui prezzi nel mercato dell'energia al fine di ottimizzare anche la gestione economica della microrete; tale controller riceve e invia informazioni in tempo reale con gli altri sistemi di controllo della microrete.

Per la gestione intelligente di tali flussi bidirezionali lo schema elettrico previsto è il seguente:



### Colonnine elettriche

### Gruppi elettrogeni

Lo schema elettrico previsto di una microrete, comprende l'inserimento di un sistema di accumulo ai fini dello 'spianamento' dei carichi elettrici. Il sistema di accumulo dell'energia elettrica (ESS Energy Storage System) è composto da batterie di tecnologia agli ioni di litio (Li-on) controllato da inverter ibridi che gestiscono contemporaneamente l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sia posto sui solai degli edifici (bar, ristorante e zona servizi vendita) che sulle pensiline.

**In questa maniera si intende realizzare una micro rete-Smart Grid intelligente a servizio del porto costituita da un sistema impianto fotovoltaico-accumulo-gestione con SCADA dedicato, collegato alla postazione PC installata in un locale control room direttamente dal web server dell'energy server in cui monitoreranno anche i consumi delle utenze.**

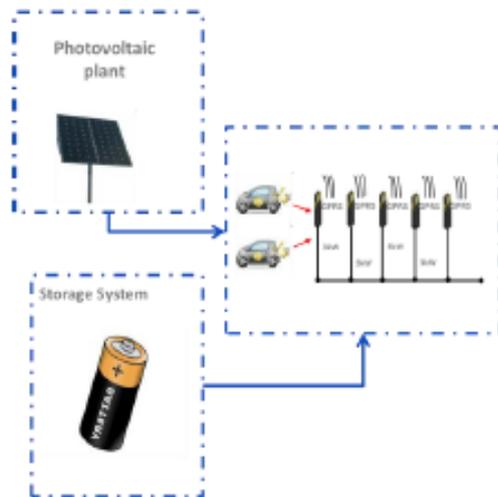
La capacità di accumulo nominale dell'ESS sarà circa 95 kWh. L'intervento comprende:

- Fornitura e posa in opera di inverter carica/scarica AC/CC avente potenza nominale in AC 3kVA per la realizzazione di un terna trifase. Completo sistema incluso Battery manager e Energy Manager per il corretto funzionamento e l'ottimizzazione del processo di autoconsumo dal proprio impianto FV;
- Fornitura e posa in opera di un sistema di Batterie modulari in Litio Ferro Fosfato incluso di cablaggi in CC e kit per posa su piano, tensione nominale 48V Capacità 50Ah;
- Fornitura e posa in opera di misuratori toroidali per verifica dei flussi di corrente da impianto FV ad accumulo e flusso da e per rete elettrica;
- Fornitura e posa in opera di quadro interfaccia AC comprensivo di Interruttore di protezione AC e interruttore differenziale;
- Fornitura e posa in opera di quadro di sezionamento lato CC;
- La posa e il cablaggio dei necessari quadri di protezione e la realizzazione delle condutture elettriche necessarie al collegamento tra gli apparati;
- La realizzazione e configurazione di un sistema di monitoraggio.

Le apparecchiature che compongono il sistema verranno posizionate su un vano specifico localizzato sul retro del locale adibito a locale tecnico (locale 4).

Il sistema della microrete smartgrid prevede inoltre inserimento di due sistemi di ricarica dei veicolo elettrici "E-car" posizionati nel porto.

Lo schema generale è quindi costituito dall'integrazione dell'impianto fotovoltaico ("photovoltaicplant"), con il sistema di accumulo di energia ("storagesystem") e 2 colonnine per la ricarica delle autovetture ("E-car"), coordinati e gestiti attraverso un sistema di controllo locale che in relazione all'operazione di ricarica dell'autovettura minimizza il contributo di energia prelevata dalla rete a favore del sistema di accumulo e dell'impianto fotovoltaico. La soluzione implementata prevede inoltre un Office Center in grado di svolgere le funzioni di diagnostica, supervisione e controllo delle procedure di ricarica, e una postazione dedicata per il monitoraggio e controllo della variazione dello stato di carica delle batterie (SOC), della potenza immessa dall'impianto fotovoltaico e dalla potenza richiesta dalla rete.



### 3..1 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1. Per gli impianti verranno rispettate le seguenti condizioni (da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento): in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0 - 78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25-. Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass. Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma UNI 10349, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di Tertenia. Per quanto possibile l'impianto avrà un orientamento di -30,00° (azimut) rispetto al sud ed avrà

un'inclinazione rispetto all'orizzontale di 15,00° (tilt). La produzione di energia può essere condizionata da alcuni fattori di orientamento-ombreggiamento che determinano una riduzione della radiazione solare.

Strutture di sostegno. Nei tetti degli edifici i moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato con inclinazione di 15°, mentre nei parcheggi avremo delle pensiline fotovoltaiche con strutture in acciaio e in ferro zincato. Tutte le strutture avranno tutti la medesima esposizione.

Moduli. I moduli utilizzati saranno del tipo Silicio policristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 1 % annuo.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

Gruppi di conversione. Il gruppo di conversione è composto da un convertitore statico (Inverter).

Il convertitori c.c./c.a. utilizzati saranno idonei in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature saranno compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita saranno compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

#### **4. IMPIANTO GRUPPI ELETTROGENI**

Si prevede l'installazione di due gruppi elettrogeni insonorizzati all'aperto, funzionali all'alimentazione dei carichi preferenziali del sistema portuale. Pertanto saranno messi in opera due impianti, completi di sistema di commutazione automatica al quadro principale, cavidotti, cavi, pozzetti, basamento, recinzione di protezione, cancello di accesso, cartellonistica di sicurezza ed estintore. I gruppi saranno dotati di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità. Ai fini dei controlli dell'organo di vigilanza, l'utilizzatore metterà a disposizione copia della dichiarazione CE di conformità ed il manuale di uso e manutenzione. Tutti i dispositivi e i materiali accessori saranno certificati secondo le normative vigenti. I rispettivi piani di appoggio dei gruppi elettrogeni saranno realizzati in modo tale da consentire di rilevare e segnalare eventuali perdite di combustibile al fine di limitarne gli spargimenti. Ogni gruppo elettrogeno sarà alimentato direttamente attraverso un serbatoio incorporato da 120 litri. Il rifornimento del serbatoio incorporato avverrà per circolazione forzata. Non saranno presenti serbatoi di servizio. L'area a loro dedicata sarà provvista di idonea recinzione avente altezza di circa 1,8m con porta di accesso apribile verso l'esterno. La segnaletica di sicurezza sarà conforme al Titolo V e Allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81.

#### **5. IMPIANTO ANTINCENDIO**

L'impianto antincendio prevede una rete idrica antincendio alimentata ad acqua dolce poiché un impianto ad acqua di mare avrebbe costi di manutenzione elevati. L'impianto è realizzato con una rete idranti, tipo DN45 all'aperto, alimentata da un gruppo di spinta sotto battente UNI 12485 che preleva l'acqua da serbatoio ad acqua dolce ad uso esclusivo antincendio, sia per gli edifici a terra che per i pontili. Tale impianto sarà dimensionato in maniera esecutiva nelle fasi successive di progettazione in accordo alla

normativa vigente UNI e a quanto previsto dal D.P.R. 1 agosto 2011, n.151. Preliminarmente le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi secondo il D.P.R. 1 agosto 2011, n.151 sono:

**n°2 attività 49.1.A e in particolare :** “Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 25 a 350 kW”.

**n°1 attività 53.1.B: e in particolare :”** Officine per la riparazione di veicoli a motore,..... di superficie coperta maggiore di 300 mq fino a 1000 mq”.

**n°1 attività 13.2.B/C Impianto distributore carburanti** che risponderà alle norme in materia di sicurezza antincendio contenute nel D.M. 31 luglio 1934 e nella Circolare del Ministero dell'Interno n. 10 del 10 febbraio 1969 e successive modificazioni.

Dal punto di vista antincendio il porto turistico non è attività indicata nel D.P.R. 1 agosto 2011, n.151 tuttavia il progetto persegue gli obiettivi di individuare e minimizzare la probabilità d’insorgenza di un incendio, ai fini della prevenzione degli incendi allo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e dei beni, le installazioni saranno realizzate e gestite in modo da limitare, in caso di incendio o esplosione, danni alle persone, agli animali ed ai beni;consentire ai soccorritori di operare in condizioni di sicurezza con l’individuazione di sistemi finalizzati a ridurre quanto più possibile i danni da incendio. In quest’ottica la filosofia progettuale è articolata nell’adozione di idonee protezioni sia “passive” che “attive”. Pertanto preliminarmente si è verificata la normativa UNI di riferimento e considerando preliminarmente una classe di rischio medio per tale attività si è considerata una rete idranti all’aperto realizzata conformemente alla norma di riferimento EN 10779 ed EN 12845. Le caratteristiche prestazionali e di alimentazione sono quelle definite in accordo a quanto previsto dalla norma EN 10779 nel caso delle reti all’aperto con dispositivi di protezione di capacità ordinaria e livello di pericolosità 2. Tali aspetti saranno approfonditi nelle fasi di progettazione successiva, con il locale comando del V.V.F. di Nuoro per le attività non normate. In questa prima fase si prevede a vantaggio della sicurezza una rete di protezione esterna con idranti DN45 che copre tutte le attività inserite nel porto turistico. In particolare l’impianto prevede la protezione degli edifici a terra quali locali ristorante (in questa fase preliminare con cucina a gas con potenzialità inferiore di 116 kW), bar, zone servizi-vendita prodotti, i bagni e docce, la zona carburante, la zona torre di controllo e aree a di servizio colonnine di ricarica veicoli elettrici oltre che i pontili.

Il locale destinato al gruppo di spinta antincendio della rete idranti all’aperto destinata a tutta l’area portuale (UNI 12845) è ubicato in locale separato, posto in aderenza con il locali tecnico, in posizione 4 in planimetria generale, ed alimentato da un serbatoio di accumulo idrico antincendio interrato in c.a. con capacità nominale 66,6 mc e 54 mc utile munito di piastra anti vortice in grado di garantire l’alimentazione di 3 idranti (120 l/min) per 60 min.

La rete idranti all’aperto avrà le seguenti caratteristiche:

1. distanza di 50 m per raggiungere idranti UNI 70 e 30 m per gli idranti UNI 45;
2. rete principale con diametri idonei a garantire le prestazioni normative richieste e concordate con il locale comando VVF di Nuoro e da verificare in sede esecutiva e con tubazione interrata in PEAD PN 16 UNI 1220 s.m.i.;

3. alimentazione singola superiore da serbatoio con gruppo di spinta sotto battente UNI 12485 costituito da: una motopompa, una elettropompa, quadri elettrici moto-pompa ed elettropompa, elettropompa pilota in locale dedicato con accesso dall'esterno e con forme alla norma UNI 11292 s.m.i.;
4. n°2 attacchi motopompa UNI 70 in prossimità degli accessi al porto;
5. estintori carrellabili a polvere alla testa di ciascun pontile con carica minima pari a 50 kg e classi di fuoco A - B1 e C;

Per il dettaglio dell'impianto idrico antincendio vedasi l'apposito l'elaborato *D14-Planimetria impianto antincendio*. Si prevedono inoltre opere di protezione antincendio, sia passive che attive, variegata nei sistemi e nelle metodologie, quali compartimentazioni, segnaletica di sicurezza, illuminazione d'emergenza e realizzazione di impianti elettrici, ecc.

## **6. IMPIANTO IDRICO**

L'impianto di alimentazione e distribuzione idrica sarà composto da reti separate di cui una destinata al servizio di erogazione acqua industriale di lavaggio imbarcazioni e l'altra all'erogazione di acqua potabile a servizio delle utenze. Ogni rete sarà realizzata in tubazioni di polietilene ad alta densità (PEAD) che dalle centrali idriche, percorreranno, interrate, la banchina e quindi si diramano sui pontili d'attracco, terminando con delle colonnine di servizio, distribuite in ragione dei posti barca secondo la grandezza di questi ultimi, all'interno di cunicoli appositamente predisposti. La rete idrica comunale è alimentata da una serie di pozzi che approvvigionano dei serbatoi di accumulo di acqua potabile, uno di questi è presente sul lato nord-est, nella parte alta del campeggio comunale, a servizio del campeggio stesso; da tale accumulo idrico, per caduta, vengono alimentate le attività turistiche presenti nelle vicinanze, non quelle residenziali, con una tubazione interrata posta sulla strada comunale. Queste premesse indicano che l'approvvigionamento idrico comunale nelle ore di punta potrebbe avere degli scompensi dovuti alle attività produttive esistenti quali il campeggio e bar ristoranti presenti nella zona in cui sorgerà l'attività portuale turistica. Pertanto l'allaccio idrico alla condotta cittadina viene inteso solo come approvvigionamento idrico in situazione di emergenza preferibilmente da non utilizzare nelle ore di punta per non interferire con le attività esistenti ad esso connesse.

Al fine di sopperire eventuali interruzioni del flusso idrico dell'acquedotto e di compensare le richieste di punta da parte delle utenze, ognuna delle due reti disporrà di un sistema di serbatoi di accumulo: in calcestruzzo rivestito in vetroresina per la rete potabile e in calcestruzzo, interrato per la rete di lavaggio inoltre si prevede la realizzazione di un impianto dissalatore che garantirebbe l'indipendenza idrica dell'attività portuale turistica e in certi periodi di punta agire anche come riserva idrica per le attività produttive esistenti.

### **6.1 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI**

Per il dimensionamento degli impianti idrici a servizio dell'area portuale, si fa riferimento a indicazioni reperite su bibliografia di settore e da progetti analoghi oltre che alla norme vigenti in materia.

## 6..2 CALCOLO DELLE PORTATE E DELLE RISERVE IDRICHE

Il porto sarà predisposto per un totale di 399 posti barca, di varie categorie e per ognuna di queste tipologie sono state assunte le dotazioni idriche riportate nella seguente tabella:

Cat. PB	Acqua di lavaggio	Acqua potabile
da 12m e 15m	150 l/g/PB	100 l/g/PB
da 20m e 30m	170 l/g/PB	110 l/g/PB
da 35m e 40m	190 l/g/PB	120 l/g/PB

Considerando i moli presenti in progetto avremo:

MOLO A	categoria PB	N.	ACQUA INDUSTRIALE Giornaliera [mc/g]	ACQUA POTABILE Giornaliera [mc/g]
	IV	28	4,2	2,8
	V	4	0,6	0,4
			4,8	3,2

MOLO B	categoria PB	N.	ACQUA INDUSTRIALE Giornaliera [mc/g]	ACQUA POTABILE Giornaliera [mc/g]
	III	1	0,15	0,1
	IV	3	0,45	0,3
	V	4	0,6	0,4
	VI	3	0,51	0,33
			1,11	0,73

MOLO C	categoria PB	N.	ACQUA INDUSTRIALE Giornaliera [mc/g]	ACQUA POTABILE Giornaliera [mc/g]
	VI	3	0,51	0,36
			0,51	0,36

MOLO D	categoria PB	N.	ACQUA INDUSTRIALE Giornaliera [mc/g]	ACQUA POTABILE Giornaliera [mc/g]

	III	19	2,85	1,9
			2,85	1,9
MOLO E	categoria PB	N.	ACQUA INDUSTRIALE Giornaliera [mc/g]	ACQUA POTABILE Giornaliera [mc/g]
	III	17	2,55	1,7
	IV	16	2,4	1,6
			4,95	3,3
MOLO F	categoria PB	N.	ACQUA INDUSTRIALE Giornaliera [mc/g]	ACQUA POTABILE Giornaliera [mc/g]
	III	2	0,3	0,2
	IV	15	2,25	1,5
	V	17	2,55	1,7
			5,1	3,4
MOLO G	categoria PB	N.	ACQUA INDUSTRIALE Giornaliera [mc/g]	ACQUA POTABILE Giornaliera [mc/g]
	III	3	0,45	0,3
	V	19	2,85	1,9
	VI	13	2,21	1,43
			5,51	3,63
MOLO H	categoria PB	N.	ACQUA INDUSTRIALE Giornaliera [mc/g]	ACQUA POTABILE Giornaliera [mc/g]
	VI	11	1,87	1,21
	VII	18	3,06	1,98
	VIII	5	0,85	0,11
	IX	3	0,51	0,11
	X	3	0,57	0,36
			6,86	3,77

Cioè

Totale per tutti i moli	ACQUA INDUSTRIALE Giornaliera [mc/g] <b>31,69</b>	ACQUA POTABILE Giornaliera [mc/g] <b>20,29</b>
Per tre giorni di riserva	ACQUA INDUSTRIALE Giornaliera [mc] <b>95,07</b>	ACQUA POTABILE Giornaliera [mc] <b>60,87</b>

Per gli edifici a terra:

<u>BAR RISTORANTE</u>	n.	Q (l/s)	Qtot (l/s)
WC	5	0,1	0,5
LAVABO	12	0,1	1,2
DOCCE	2	0,15	0,3
LAVASTOVIGLIE	2	0,2	0,4
LAVELLO CUCINA	2	0,4	0,8
LAVELLO BAR	1	0,4	0,4
	Totale		<b>3,6</b>
<u>LOCALI SERVIZI IGIENICI - LOCALI SERVIZI VARI E LAVANDERIA-TORRE CONTROLLO</u>			
WC	18	0,1	1,8
LAVABO	22	0,1	2,2
LAVATRICI	3	0,2	0,6
DOCCE	6	0,15	0,9
	Totale		<b>5,5</b>

Considerando anche una maggiorazione dovuta all'acqua potabile necessaria per gli edifici presenti in porto avremo i seguenti valori:

Riguardo le riserve idriche, saranno adottati i seguenti serbatoi:

Acqua di potabile: vasca da 80 m<sup>3</sup> pari a 3 giorni di riserva;

Acqua lavaggio: vasca da 120 m<sup>3</sup> pari a 3 giorni di riserva.

### 6..3 DISTRIBUZIONE DELLE UTENZE

I PB dovranno disporre di rubinetti per le due utenze idriche, distribuite lungo i pontili di ormeggio, i rubinetti non dovranno avere una distanza superiore a 20m dalle imbarcazioni ormeggiate. Per Il servizio colonnine dotate di 4 rubinetti di attacco da 1/2" ogni dei lati di cui due allacciati alla rete potabile e due alla rete per lavaggio; tutti i rubinetti dovranno essere opportunamente segnalati per distinguere quelli destinati alla erogazione dell'acqua potabile da quelli dell'acqua di lavaggio.

Dimensionamento delle tubazione delle reti. Per il dimensionamento della sezione delle tubazioni in PEAD delle due reti di distribuzione si sono assunti i seguenti valori a base di calcolo.

Portata nominale ai rubinetti: 0,25 l/s

Coefficiente di contemporaneità: 0,2

Velocità media nelle tubazioni: 2 m/s

Pressione minima di esercizio al nodo: 200 KPa

Per il calcolo si utilizza la formula di Hazen Williams

$$J=108067 \times Q^{1.85} \times 10^{13} / C^{1.85} \times d^{4.87}$$

dove:

j = perdita di carico unitaria in Pa/m di tubazione

Q = portata in m<sup>3</sup>/h

d = diametro interno tubo in mm

C = coeff. di scabrezza = 140 per tubi in PEAD

Le reti, realizzate in PEAD, saranno dotate di valvole del tipo a saracinesca installate sugli stacchi dei pontili a servizio dei PB di banchina. Le valvole serviranno sia per il sezionamento delle sezioni derivate e sia per la loro regolazione. Al fine di evitare che l'acqua si porti, nei periodi estivi, a temperature troppo elevate si realizzerà, per ognuna delle due reti una rete parallela di ricircolo realizzata con tubazioni in PEAD di diametro DN 25. Il ricircolo, che terminerà nei rispettivi serbatoi di accumulo, sarà mantenuto grazie alla pompa pilota degli impianti di pressurizzazione.

#### 6.4 *SERBATOI DI ACCUMULO*

Per la rete acqua potabile saranno realizzati n°1 serbatoio di accumulo in calcestruzzo rivestito in vetroresina per prodotti alimentari con capacità totale di 80 m<sup>3</sup> a pressione atmosferica. Esso sarà dotato di tubo di sfiato con terminale a griglia, valvola di scarico di fondo, pozzetto di presa laterale con rubinetto per campionatura e bocchelli laterale di riempimento, di presa e di troppo pieno.

Per la rete acque industriali sarà utilizzato il relativo serbatoio di accumulo delle acque depurate per capacità totale di 120 m<sup>3</sup> e serviranno sia gli scarichi degli edifici, l'irrigazione e per le imbarcazioni.

#### 6.5 *GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE*

A valle degli accumuli saranno installati gruppi di pressurizzazione.

### **7. IMPIANTO DI FOGNATURA SOTTOVUOTO**

Si prevede la realizzazione di un impianto di fognatura sottovuoto per la presa, il trasporto e l'allontanamento delle acque di sentina e dei liquami prodotti nelle imbarcazioni e nei servizi logistici di terra. Convogliando i liquami nella rete di tubazioni sotto vuoto, costantemente in depressione, convoglierà e centralizzerà i liquami e le acque di sentina nella centrale del vuoto; di qui, effettuata la raccolta, le acque di sentina, dopo il trattamento e lo stoccaggio, verranno inviate al punto di consegna finale.

Gli impianti di fognatura a depressione avranno una centrale a vuoto, composta da serbatoi di raccolta in AISI 304 uno per le acque nere ed uno per le acque di sentina, pannello elettrico di gestione del sistema, vasca di calma e sistema di trattamento delle sentine (separatore acqua-olio). Il vuoto è generato da pompe ad olio aventi potenza e portata idonee. L'impianto di aspirazione dovrà permettere il prelievo delle acque nere e delle acque oleose di sentina dalle imbarcazioni come prescritto dalla direttiva 2000/59/CE e recepita in Italia dal D.L. 182/2003, mediante due linee di smaltimento separate.

### **8. IMPIANTO DI FOGNATURA**

Si prevede la realizzazione di un impianto di fognatura a gravità e in pressione con tubazioni per condotta a gravità con tubazioni PEAD che raccolgono le acque reflue degli edifici a terra. Visto che la quota dell'insediamento è al di sotto dell'impianto di raccolta comunale esistente si sono previste stazioni di accumulo e sollevamento acque reflue intermedie e una stazione di sollevamento di acque reflue nere completa di idonea vasca di raccolta generale che accumulerà i reflui provenienti dalle vasche e convoglierà quindi i reflui all'impianto di raccolta comunale e quindi al depuratore comunale esistente. Le condotte in pressione saranno realizzate con tubazioni in pressione in PEAD PN 10 interrate. I profili di dettaglio delle linee di raccolta saranno dimensionati in fase esecutiva.

## 9. IMPIANTO DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE

Si prevede all'interno dell'area portuale la realizzazione di un impianto di raccolta, filtraggio e smaltimento acque meteoriche lungo le banchine, la viabilità carrabile, consistente in tubazione di sezione opportuna, cadiotoie posizionate ad interasse medio di circa mt 50 e di chiusini in ghisa.

La rete di raccolta è completata dalla fornitura e posa in opera di impianti di trattamento acque di prima pioggia atti a garantire la separazione di liquidi leggeri non emulsionati (oli minerali, idrocarburi, ecc.) nel rispetto della legislazione vigente. Ciascun impianto verrà realizzato con vasche prefabbricate ad anelli in c.a. ad alta resistenza e sarà suddiviso in tre bacini: uno di scolmatura, uno di dissabbiatura e uno di separazione oli, completo di deflettori in acciaio inox, filtro a coalescenza, dispositivo di scarico munito di otturatore a galleggiante con copertura carrabile, completo di chiusini di ispezione a passo d'uomo in ghisa. Le acque meteoriche saranno convogliate in vasche di accumulo a servizio degli impianti di irrigazione dell'area a verde limitrofe e per acque industriali.

Per quanto riguarda invece le acque meteoriche ricadenti all'interno del parcheggio posto sul lato nord-ovest del porto si prevede la realizzazione di un'area parcheggio con l'obiettivo di migliorare la gestione delle acque piovane, sia in termini estetici che funzionali. Esso ha anche l'obiettivo di un miglioramento ecologico dell'area mediante l'utilizzo di materiali alternativi al semplice asfalto, cioè utilizzando pavimentazioni permeabili formati da asfalto poroso nei viali di passaggio delle auto e grigliati inerbiti nelle piazzole di sosta delle auto. Inoltre l'inserimento di spazi verdi, fiori e arbusti, ovvero apportando colori e sfumature permetteranno una riduzione dell'aspetto grigio dell'area e un maggiore contenimento del calore prodotto dal tradizionale utilizzo dell'asfalto. Il sistema di costruzione inoltre permette il più possibile un'autonomia idrica di tali aree, derivante dal convogliamento apposito dell'acqua piovana. In tal modo è possibile un miglioramento estetico unito ad un ridotto o nullo fabbisogno idrico irriguo, con un abbattimento, per queste zone verdi, dei costi idrici ed energetici. Nella parte centrale del parcheggio sarà realizzata una "trincea d'infiltrazione" cioè dei fossi drenanti, realizzati con un sistema di drenaggio prefabbricato, che saranno inseriti nell'area, occupante la superficie del parcheggio. Tutto ciò incrementerà l'apporto di aria umida, un abbassamento delle temperature al suolo, oltre che riduzione di inquinamento causato da climatizzatori delle auto. In particolare l'impianto prevede un sistema di raccolta dell'acqua meteorica attraverso le superfici permeabili con un impianto costituito da un:

- A) sistema di trattamento
- B) vasche di recupero
- C) sistema di drenaggio

Il sistema di trattamento permetterà la decantazione del materiale sedimentabile che per effetto gravitazionale tende a depositarsi sul fondo delle vasche (fango, sabbie, morchie, ecc...); la disoleazione statica di tutte quelle sostanze leggere oleose che tendono a galleggiare in superficie (grassi e oli minerali, idrocarburi non emulsionati); la filtrazione a coalescenza dell'effluente che ha lo scopo di bloccare eventuali particelle di oli, grassi o idrocarburi ancora in sospensione nelle acque, il sistema avrà un dispositivo di chiusura automatica dello scarico finale dotato di filtro a coalescenza per impedire sversamenti accidentali di reflui non trattati. Saranno presenti delle vasche di recupero delle acque trattate e dei sistemi di drenaggio prefabbricati interrati di ritenzione e dispersione nel terreno delle acque meteoriche realizzato

con elementi modulari in PP, tali sistemi saranno collegati tramite tubazioni di recupero a i sistemi di trattamento e quindi ai serbatoi di accumulo delle acque meteoriche trattate.

Dal punto di vista impiantistico di gestione dell'acqua piovana il sistema dispone di una vasca per l'accumulo dell'acqua meteorica da 40 mc. ed un sistema di accumulo in prossimità degli edifici a servizio dei sistemi di scarico dei servizi igienici. L'impianto sarà realizzato ai sensi e con le modalità previste dagli artt. 22 e seguenti della direttiva sulla "Disciplina degli scarichi" di cui alla Deliberazione della Giunta regionale n. 69/25 del 10.12.2008.

## 10. IMPIANTO DISTRIBUTORE CARBURANTE

L'impianto distributore carburante risulterà così costituito:

**Isola di distribuzione**, con la fornitura e posa di erogatori, marini per benzina gasolio S.I.F. e nazionale completi di testata elettronica, valvola parzializzatrice, rullo avvolgitubo, manichetta da 30 mt. (con prolungha) a norma, carenatura totale in acciaio inox con chiusure a chiave, pistola erogatrice con attacco camlock. (automatico anti-sgocciolamento).

**N° 4 serbatoi** (2 serbatoi di gasolio da 20 mc cadauno, 2 serbatoi di benzina verde da 10 mc) in cassaforme di cemento armato e separati fra loro da sabbia e ghiaia con pozzetto di ispezione con chiusino metallico. Tutte le tubazioni di adduzione dei carburanti alle colonnine sono sempre interrato e protette.

**Erogatori di carburanti.** Le colonnine di erogazione saranno di tipo approvato ai sensi del titolo I Capo XVII del Decreto Ministeriale 31/07/1934, dotate di dispositivo di sicurezza contro la perdita accidentale di carburante dal tubo di erogazione.

**Serbatoi per carburanti.** I serbatoi per il contenimento dei carburanti, di forma cilindrica ed asse orizzontale, saranno del tipo a doppia camera con bacino ecologico, costruiti con lamiera di acciaio dello spessore minimo di mm 5,0 solidamente connesse, su fondi bombati, mediante saldatura elettrica. Essi saranno interrati ad una profondità non inferiore a 1,40 ml rispetto al piano del suolo soprastante e saranno sottoposti a prova di pressione non inferiore a 1,0 Kg/cm<sup>2</sup> sia dal costruttore che dall'installatore dopo la posa. I serbatoi interrati saranno del tipo a doppia parete con interposta intercapedine, in maniera che in caso di incidente il liquido non fuoriesca ad inquinare il terreno e/o le falde acquifere. In caso di deterioramento di una parete la caduta di pressione all'interno dell'intercapedine verrà segnalata da un manometro in costante monitoraggio. Il passo d'uomo di ogni serbatoio sarà chiuso in apposito pozzetto con pareti in calcestruzzo, reso impermeabile da intonaco cementizio, ispezionabile attraverso chiusini stradali di ghisa pesante, provvisti di serratura a chiave. Sui coperchi passo d'uomo di ogni serbatoio saranno montate apparecchiature dotate di sistema di sicurezza a norma di legge. Ogni serbatoio avrà tubazione di equilibrio della pressione e di sfogo dei vapori e sistema di travaso a ciclo chiuso.

**Punto di carico centralizzato.** Il carico del prodotto avverrà mediante un punto di carico centralizzato dove, per ogni serbatoio, vi sarà una bocca di carico che consenta l'immissione di prodotto nei serbatoi. I tubi di equilibrio, posti sul retro del carico centralizzato e terminanti all'esterno ad una altezza non inferiore a m 2,50, saranno muniti di tagliafiamma. Tutte le apparecchiature di sicurezza saranno realizzate con materiali e componenti omologati ai sensi di legge.

**Collegamenti idraulici.** Le tubazioni di collegamento tra i serbatoi ed i relativi erogatori saranno realizzati con tubazioni a doppia parete poste in cunicoli, riempiti di sabbia e posizionate a 0,50 metri rispetto al piano di calpestio. Detti cunicoli saranno idonei alla resistenza delle sollecitazioni del traffico e saranno riempiti di sabbia dopo la posa delle tubazioni.

**Recupero vapori.** L'impianto sarà dotato di dispositivi per il recupero dei vapori di benzina ai sensi della legge vigente, di tipo omologato dal Ministero dell'Interno. Il recupero dei vapori viene effettuato mediante una pompa di aspirazione di tipo volumetrico che aspira i vapori attraverso apposite canalizzazioni dalla pistola e li reimmette nella cisterna. La regolazione della portata di vapore aspirato viene ottenuta mediante una valvola proporzionale integrata nella pistola.

**Distanze di sicurezza esterne, interne e di protezione impianto benzine/gasolio.** Nel suo complesso l'impianto risponderà alle norme in materia di sicurezza antincendio contenute nel D.M. 31 luglio 1934 e nella Circolare del Ministero dell'Interno n. 10 del 10 febbraio 1969 e successive modificazioni.

Tutto ciò in conformità con quanto richiesto al punto B12 delle "Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici" prodotte dall'Associazione internazionale di Navigazione di concerto con la III<sup>a</sup> Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

#### **11. IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA CON TELECAMERE IP E VIDEO REGISTRAZIONE DIGITALE**

L'impianto di videosorveglianza sarà realizzato con telecamere IP ed alimentazione POE. Nel caso in cui le telecamere avranno distanze > 100 m si predisporranno armadi concentratori con fibra ottica multimodale.

#### **12. IMPIANTO RETE DATI WIRELESS CON ACCESS POINT CON COPERTURA IN TUTTA L'AREA PORTUALE**

L'impianto rete dati wireless sarà realizzato con Access Point connessi a switch ubicati in armadi in vetroresina collegati allo switch centro stella mediante fibra ottica multimodale che consenta sia le massime velocità di connessione attualmente disponibili che adeguati requisiti di affidabilità e sicurezza. La struttura sarà prevista ad albero con una serie di sottosistemi organizzati in modo gerarchico. Nell'armadio rack principale si prevederà anche un router per la connessione degli utenti alla rete Internet.

#### **13. IMPIANTO DISSALATORE**

Attualmente la dotazione idropotabile del comune di Tertenia avviene attraverso una serie di pozzi distribuiti nel territorio comunale. I pozzi approvvigionano dei serbatoi di accumulo di acqua potabile, uno di questi è presente sul lato nord-est, nella parte alta del campeggio comunale, a servizio del campeggio stesso; da tale accumulo idrico, per caduta, vengono alimentate le attività turistiche presenti nelle vicinanze, non quelle residenziali, con una tubazione interrata posta sulla strada comunale. Queste premesse indicano che l'approvvigionamento idrico comunale nelle ore di punta potrebbe avere degli scompensi dovuti alle attività produttive esistenti quali il campeggio e bar ristoranti presenti nella zona in cui sorgerà l'attività portuale turistica. Pertanto l'allaccio idrico alla condotta cittadina viene inteso solo

come approvvigionamento idrico in situazione di emergenza preferibilmente da non utilizzare nelle ore di punta per non interferire con le attività esistenti ad esso connesse.

Si prevede la realizzazione di un impianto dissalatore che garantirebbe l'indipendenza idrica dell'attività portuale turistica e in certi periodi di punta agire anche come riserva idrica per le attività produttive esistenti.

L'impianto è costituito da un sistema di dissalazione, acqua di mare, ad Osmosi Inversa in grado di produrre complessivamente 120 mc/g di acqua per uso potabile. L'acqua grezza subisce un pre-trattamento prima di essere inviata ai moduli osmotici, allo scopo di rendere efficiente e affidabile l'esercizio dell'unità ad osmosi inversa. Inoltre all'acqua prodotta dall'impianto ad osmosi inversa vengono addizionati dei sali per renderla adatta al consumo umano e viene anche dosato dell'ipoclorito di sodio come disinfezione finale. L'impianto sarà completamente pre-assemblato su vari skids in acciaio inossidabile e installato in nel locale tecnico, in posizione 4 in planimetria generale, ad eccezione della presa a mare e dello stadio di filtrazione multistrato, il quale sarà posizionato in adiacenza al locale 4 citato, impianto protetto da tettoia.

**Sistema di controllo.** Il quadro di comando sarà equipaggiato con la strumentazione per il controllo del processo, e se necessario esegue automaticamente le procedure di sicurezza che conducono all'arresto dell'impianto. La strumentazione esegue il monitoraggio dei parametri del processo e li controlla allo scopo di mantenerli entro i corretti intervalli operativi o ai valori di taratura impostati.

#### **Schema di processo impianto di dissalazione ad osmosi inversa acqua di mare da 1x120 mc/g**

- Stazione di sollevamento acqua di mare da pozzi
- Stazione di dosaggio ipoclorito di sodio
- Stazione di filtrazione multistrato con controlavaggio in automatico
- Stazione di stoccaggio e rilancio acqua filtrata
- Stazione di dosaggio sodiometabisolfito
- Stazione di dosaggio sequestrante
- Filtrazione di sicurezza a 5  $\mu$
- Elettropompa alta pressione con sistema a recupero di energia
- Unità ad osmosi inversa
- Stazione lavaggio e flussaggio membrane
- Stazione di rimineralizzazione e correzione pH
- Stazione di dosaggio ipoclorito di sodio per disinfezione finale
- Quadro elettrico generale con logica PLC (ProgrammableLogicController )
- Box prefabbricati per alloggio impianto

**DATI DI PROGETTO****Caratteristiche dell'acqua da trattare**

(valori da noi assunti e tipici di un'acqua di mare del Mediterraneo)

- Temperatura di progetto: 15 °C
- pH : 7,8
- Torbidità: ≤ 0,2 NTU
- SDI : ≤ 3
- TDS : 40.000 mg/lt max
- TSS : assenti
- Ca : 450 mg/lt
- Mg : 1.320 mg/lt
- Na : 12.800 mg/lt
- K : 400 mg/lt
- Sr : ≤ 0,1 mg/lt
- Ba : ≤ 0,1 mg/lt
- Cl : 22.200 mg/lt
- SO4 : 2.800 mg/lt
- NO3 : 1 mg/lt
- F : ≤ 1 mg/lt
- HCO3 : 160 ppm CaCO3
- SiO2 : 5 mg/lt
- O2 : ≤ 2,6 mg/lt
- Fe : ≤ 0,02 mg/lt
- Mn : ≤ 0,05 mg/lt
- Olii ed idrocarburi: assenti

**Caratteristiche dell'acqua trattata**

- TDS : ≤ 400 mg/lt
- Altre caratteristiche : Secondo D.Lgs. 02/02/2001 n..31 smi

## DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

### **stazione di sollevamento acqua di mare**

costituita da Pompe di sollevamento completa con:

- Rilevatore elettronico della marcia a secco
- Interruttore di minimo livello
- Cavo elettrico sommergibile
- Tubo di mandata in AISI316L (riser)
- Quadro elettrico locale di potenza ed automazione

### **stazione di dosaggio ipoclorito di sodio**

costituita da: Serbatoio di miscelazione completa con:

- Collettori di mandata ed aspirazione
- Interruttore di minimo livello
- Sensori di flusso

### **stazione di filtrazione multistrato con controlavaggio in automatico**

costituita da: Filtri rapidi a pressione e letto filtrante costituito da antracite, sabbia naturale di varie granulometrie

Tubazioni fronte filtro, valvole ed accessori

Il filtro è completo delle tubazioni per la distribuzione corretta dell'acqua nelle varie fasi di lavoro completo di

- Set di valvole a farfalla in PVC complete di attuatore pneumatico
- Tubazione e raccordi in PVC per il collegamento delle valvole
- Flussimetro per la misura della portata di alimento
- Manometri posti in ingresso ed uscita filtro
- Compressore aria per comando valvole pneumatiche, elettropompa di controlavaggio

### **stazione di stoccaggio e rilancio acqua filtrata da 120 mc**

La stazione è completa di:

- Misuratori di portata tipo a palette per il controllo della portata di alimento con uscita 4...20 mA
- Interruttori di livello del tipo a galleggiante

### **stazione di dosaggio sodiometafito**

costituita da: Serbatoio di miscelazione, verticale a fondo piano, Pompa dosatrice, Agitatore veloce

La stazione sarà completa con:

- Collettori di mandata ed aspirazione
- Interruttore di minimo livello
- Sensore di flusso

**stazione di dosaggio sequestrante costituita da:** Serbatoio di miscelazione

La stazione sarà completa di:

- Collettori di mandata ed aspirazione
- Interruttore di minimo livello
- Sensore di flusso

**filtrazione di sicurezza a 5  $\mu$**  costituita da filtri

La stazione sarà completa di:

- Skid di supporto in acciaio inossidabile AISI304
- Collettori in PVC di aspirazione e di mandata comprensivi di valvole di intercettazione

**elettropompa alta pressione con sistema a recupero di energia**

con Gruppo di pressurizzazione

Sistema a recupero di energia

La stazione di pompaggio sarà completa di:

- Skid di supporto in acciaio inossidabile AISI304
- Soft start per avviamento lento gruppo di pressurizzazione
- Collettori in AISI316L di aspirazione e di mandata comprensivi di valvole di intercettazione

Unità ad osmosi inversa da 120 m<sup>3</sup>/giorno di permeato alle condizioni di progetto ed è completa di:

- Skid di supporto in acciaio inossidabile AISI304
- Valvole di controllo
- Membrane del tipo a spirale avvolta ad alta reiezione FILMTEC o similari
- Pressure vessels CODELINE o similari da 1.000 psi in PRFV completi di attacchi victaulic.
- Tubazioni e raccordi per l'alimento, il concentrato ed il permeato
- Valvole di presa campione in PVC

L'unità inoltre consta della seguente strumentazione

- Pressostato di minima posta in alimento alla pompa alta pressione
- Pressostato di massima posta in mandata alla pompa alta pressione

- Analizzatore del pH posto sulla linea dell'acqua prodotta con uscita 4...20 mA
- Analizzatore del potenziale redox posto in alimento alla sezione R.O. con uscita 4..20 mA
- Analizzatore di conducibilità posto sulla linea del permeato con uscita 4..20 mA
- Analizzatore di conducibilità posto sulla linea dell'acqua prodotta con uscita 4..20 mA
- Indicatore di temperatura posti in alimento alla sezione R.O.
- Manometri posti in alimento e sulla linea del concentrato
- Misuratore di portata tipo a palette per il controllo della portata del permeato con uscita 4..20 mA
- Pressostato differenziale per la misura della pressione a monte ed a valle dei moduli osmotici con uscita 4..20 mA

**stazione di lavaggio e flussaggio membrane** costituita da: Serbatoio di lavaggio

Il serbatoio sarà completo di:

- Bocchelli di caricamento, scarico e sfiato
- Trasduttore di pressione per la misura del livello nel serbatoio con uscita analogica 4..20 mA.
- Elettropompa di lavaggio/flussaggio

**stazione di rimineralizzazione e correzione ph** costituita da: Serbatoio di miscelazione

La stazione sarà completa di:

- Collettori di mandata ed aspirazione
- Interruttore di minimo livello
- Sensore di flusso

**stazione di dosaggio ipoclorito di sodio per disinfezione finale** costituita da: Serbatoio di miscelazione

### **quadro elettrico**

L'impianto sarà realizzato con un solo quadro di comando e controllo completo di parte di potenza e logica di controllo. Il quadro di controllo sarà dotato di un PLC con CPU che permetterà di comandare l'impianto in modo automatico.

L'esecuzione del quadro sarà conforme alle norme CEI, prestando particolari attenzioni al materiale utilizzato ed alle protezioni contro i contatti diretti e indiretti. Il quadro elettrico sarà del tipo ad armadio o pensile per installazione all'interno appoggiati a pavimento o a parete, avrà grado di protezione almeno IP 55. Il quadro sarà dotato di manovre per gli interruttori delle utenze con sistema a chiusura a chiave in posizione "aperto", golfari per il sollevamento, saranno costruiti in lamiera d'acciaio con spessori di 20/10 per le strutture portanti e 15/10 per i pannelli di copertura.

Fornitura di un Quadro potenza e controllo per l'automazione dell'impianto di trattamento che comanderà le seguenti utenze:

- Pompe alta pressione
- Pompe di rilancio
- Pompa di lavaggio/flussaggio membrane
- Pompe dosatrici
- Elettroagitatori
- Strumentazione di misura e controllo

Il quadro si deve ritenere completo di:

Quadro in lamiera verniciata con controporta contenente elettropiloti per comando valvole, morsettiera d'appoggio, pressostato di minima portata aria compressa, riduttore di pressione con filtro, regolatori di portata aria.

#### **Impianto elettrico del locale dissalatore**

No. 1 quadro elettrico con un interruttore generale magnetotermico differenziale

No. 2 punti luce fluorescenti con schermo da 1x58 watt

No. 1 interruttore

No. 3 prese 10A

No. 1 presa 16A (condizionatore)

#### **Impianto di condizionamento**

No. 1 condizionatore "split" da 12.000 BTU/h completo di pompa di calore con motocondensatore esterno fissato al basamento del monoblocco e unità evaporante interna montata a parete nella parte alta completa di telecomando (assicura la funzione di riscaldamento solo con temperature non inferiori a 0°C)

L'impianto sarà completo delle tubazioni di scarico salamoia e di carico acqua di mare oltre che dei relativi impianti di aspirazione e pompaggio.