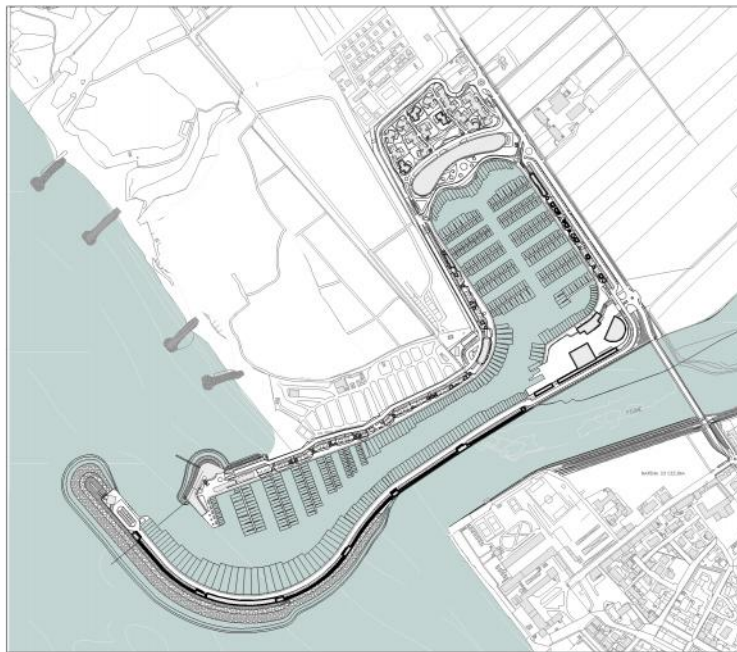


REGIONE TOSCANA
 PROVINCIA DI LIVORNO
 COMUNE DI CECINA



PERMESSO DI COSTRUIRE
 PORTO TURISTICO DI CECINA



PROGETTISTI OPERE A MARE

dott. ing. Marco Pittori,
 dott. ing. Sergio Pittori

PROGETTISTI

PROGETTISTA OPERE A TERRA

dott. ing. Massimo Toni



<p>AR RI 0.1u</p>	<p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</p>	<p>SCALA --</p>
		<p>DATA Novembre 2018</p>
<p>REV. DESCRIZIONE</p>		<p>DATA</p>

PROPRIETA'
PORTO DI CECINA spa
 Giuliano Matteoli

Indice

1. Premessa	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE.....	4
2.1. I luoghi del porto.....	5
2.2. Caratteri della progettazione architettonica ed urbanistica	5
2.3. Caratteri del progetto di mobilità	6
3. TABELLE DEI DATI DI PROGETTO.....	7
3.1. Posti barca.....	7
3.2. Attività urbane, ricettive e produttive	8
3.3. Parcheggi.....	9
4. OPERE A MARE	12
4.1. L'imboccatura portuale, i pontili e gli ormeggi.....	12
4.1.1. Premessa - Criteri di dimensionamento	12
4.1.2. Canale di accesso al porto	12
4.1.3. Imboccatura portuale e cerchio di evoluzione	13
4.1.4. Canali di manovra.....	13
4.1.5. Pontili galleggianti	14
4.1.6. Dimensioni dei posti barca e categorie imbarcazioni.....	15
4.2. Molo di sopraflutto	15
4.2.1. Caratteristiche strutturali	15
4.3. Molo di sottoflutto.....	16
4.3.1. Caratteristiche strutturali	16
4.4. Il bacino.....	16
4.4.1. Caratteristiche strutturali	16
4.5. La darsena	17
4.5.1. Caratteristiche strutturali	17
5. OPERE A TERRA.....	18
5.1. CAV zona fondo darsena (CAV TIPO 2).....	18
5.1.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	18
5.1.2. Caratteristiche strutturali	20
5.1.3. Caratteristiche degli impianti	20
5.2. La piazzetta pescatori – Molo di sottoflutto	21
5.2.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	22
5.2.2. Caratteristiche strutturali	22
5.2.3. Caratteristiche degli impianti	22
5.3. Uffici e servizi per la balneazione – Molo di sottoflutto.....	23
5.3.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	23
5.3.2. Caratteristiche strutturali	23
5.3.3. Caratteristiche degli impianti	23

5.4.	La torre di controllo e l'elipista	23
5.4.1.	Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	23
5.4.2.	Particolari costruttivi e decorativi	24
5.4.3.	Caratteristiche strutturali	24
5.4.4.	Caratteristiche degli impianti	24
5.5.	Molo di sopraflutto	24
5.5.1.	Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	24
5.5.2.	Caratteristiche strutturali	25
5.5.3.	Caratteristiche degli impianti	25
5.6.	Riva destra del bacino e molo di sottoflutto	26
5.6.1.	Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	26
5.6.2.	Caratteristiche strutturali	27
5.6.3.	Caratteristiche degli impianti	27
5.7.	Blocchi servizi	28
5.7.1.	Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	28
5.7.2.	Caratteristiche strutturali	28
5.7.3.	Caratteristiche degli impianti	28
5.8.	Il cantiere nautico	28
5.8.1.	Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	28
5.8.2.	Caratteristiche strutturali	29
5.8.3.	Caratteristiche degli impianti	29
5.9.	La Club house	30
5.9.1.	Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	30
5.9.2.	Caratteristiche strutturali	30
5.9.3.	Caratteristiche degli impianti	30
5.10.	Riva destra della darsena (OVEST)	31
5.10.1.	Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	31
5.10.2.	Caratteristiche strutturali	31
5.10.3.	Caratteristiche degli impianti	31
5.11.	Riva sinistra della darsena (EST).....	32
5.11.1.	Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	32
5.11.2.	Caratteristiche strutturali	33
5.11.3.	Caratteristiche degli impianti	33
5.12.	L'albergo spa	34
5.12.1.	Caratteristiche tipologiche ed architettoniche.....	34
5.12.2.	Caratteristiche strutturali	35
5.12.3.	Caratteristiche degli impianti	35
5.13.	Il nuovo ponte sul Cecina	36
5.14.	I Nuovi argini del Cecina.....	37
6.	STRATEGIA ENERGETICA DEL PORTO.....	38

7.	IL PIANO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	39
7.1.	La normativa di interesse per il settore energetico	39
8.	GLI IMPIANTI TECNOLOGICI.....	41
8.1.	Impianto Fotovoltaico	41
8.1.1.	Caratteristiche generali	41
8.1.2.	Le previsioni di potenza disponibile	43
8.2.	L'impianto BeMS (Building Energy Management System)	44
8.3.	L'impianto di climatizzazione estiva ed invernale	45
8.3.1.	Parametri climatici di Cecina	45
8.3.2.	Descrizione dell'impianto di climatizzazione.....	46
8.4.	L'impianto idrico	47
8.4.1.	Impianto di distribuzione dell'acqua potabile	47
8.4.2.	Stazione di pompaggio	47
8.4.3.	Rete di distribuzione acqua potabile	48
8.4.4.	Previsione dei consumi di ACS.....	49
8.4.5.	Dimensionamento impianto di recupero calore per la produzione di ACS	49
8.4.6.	Sistema di recupero delle acque usate e delle acque meteoriche	50
8.4.7.	Impianti idrico sanitari.....	52
8.5.	Rete smaltimento reflui	52
8.6.	Impianto di distribuzione del gas	52
8.7.	Stazione biodiesel	53
8.8.	Impianto di spegnimento incendi.....	55
8.8.1.	Caratteristiche generali dell'impianto	55
8.8.2.	Cabine elettriche	56
8.8.3.	Quadri elettrici di media e bassa tensione	57
8.8.4.	Distribuzione e trasmissione	58
8.8.5.	Sistema di supervisione e controllo.....	58
8.8.6.	Illuminazione esterna	59
8.8.7.	Impianto di terra	60
8.8.8.	Calcolo della Distanza di Prima Approssimazione	60
9.	ALLEGATO A - TABELLE DI CALCOLO FABBISOGNO E VERIFICA PARCHEGGI DI PROGETTO.....	61

1. Premessa

La presente Relazione Tecnico Illustrativa è parte integrante della documentazione che costituisce il Permesso a Costruire in oggetto.

Congiuntamente quindi agli elaborati grafici relativi al progetto dell'intervento allegato si intende qui descrivere al meglio e chiarire in dettaglio quanto previsto dal progetto stesso.

La presente Relazione, unitamente agli allegati elaborati tecnici, darà conto sia dello stato attuale dei luoghi prima dell'esecuzione delle opere previste, sia delle caratteristiche progettuali dell'intervento, rappresentate nel modo più chiaro ed esaustivo possibile.



Figura 1 – planimetria generale di progetto

2. DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE

Il progetto del porto nasce concettualmente come ampliamento dell'attuale darsena del Circolo Nautico realizzata negli anni '70 quindi ampliando il bacino attuale e realizzando un accesso navigabile al porto non più sul fiume Cecina ma con una foce armata con molo di sopraflutto e sottoflutto che portino l'imboccatura su fondali di circa -5.50m sul livello medio mare. La nuova configurazione portuale attua una netta separazione dello specchio acqueo del marina dalle acque del Cecina e dalle problematiche fluviali.

Con tale impostazione sono stati raggiunti numerosi e importanti obiettivi:

- la separazione dello specchio acqueo portuale dalla corrente fluviale con la conseguenza di migliorare la navigabilità interna, le condizioni d'ormeggio delle imbarcazioni, nonché evitare la formazione di una "barra di foce" sulla bocca di accesso al porto;
- la indipendenza dei livelli idrici del marina dai livelli fluviali di magra e di piena;
- la difesa dello specchio portuale dall'insabbiamento e/o interrimento fluviale;
- la possibilità di localizzare l'accesso portuale su adeguati fondali e lontano dai frangenti;
- la possibilità di utilizzare maggiori spazi navigabili per una maggiore sicurezza della navigazione e per adeguare la ricettività del marina alle richieste del mercato della produzione delle industrie della Cittadella della Nautica.

La riduzione della sezione di foce del Cecina, per far posto al canale di ingresso portuale, ha tuttavia imposto lo svolgimento di attenti studi per assicurare il deflusso delle portate di piena del fiume Cecina e la protezione delle aree portuali e non da esondazioni.

Tali studi, diretti dal prof. Pierluigi Aminti, professore associato di Costruzioni Marittime presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Firenze e svolti dalla PHYSIS, Società di Ingegneria per l'Ambiente sono stati eseguiti in fase di progetto preliminare nel gennaio 2002 e completati nel 2007 in fase di progetto definitivo.

I risultati di tali studi, elaborati con l'ausilio di modellistica matematica avanzata, hanno evidenziato l'esigenza di sostituire l'attuale ponte "Passerella" sul fiume Cecina, con una struttura che consenta il deflusso dell'onda di piena duecentennale (1750 m³/sec) con un franco di 1.00 m sia sotto l'impalcato del ponte che rispetto agli argini, e il deflusso dell'onda di piena eccezionale (2200 m³/sec) con franco limitato.

Il ponte della passerella è stato pertanto riprogettato limitando il numero di pile in alveo a n° 5 e mantenendo la sezione di deflusso del fiume entro limiti compatibili con le esigenze idrauliche dell'asta terminale del Cecina (94 m di ampiezza), adottando il rinforzo previsto degli argini sia in riva sinistra che in riva destra.

Il secondo obiettivo della progettazione, non certo secondo in ordine di importanza, è consistito nel profilare e posizionare le opere foranee del porto in modo da assicurare sicurezza alla navigazione nelle manovre di ingresso in caso di mareggiate.

La configurazione indicata in planimetria è stata verificata sulla base dei modelli matematici applicati, con il risultato di ottenere la bocca di ingresso del porto e lo specchio acqueo dell'avamposto, interamente ridossati anche dalle mareggiate da 270°N.

A questo fine può riguardarsi la scelta della profondità dei fondali di -5,50 m sui quali impostare l'opera foranea principale con conseguente profondità media della bocca di ingresso a -4,50 m. Le ragioni della scelta attengono all'obiettivo, da un lato, di posizionare, come già detto, l'accesso portuale fuori dalla zona dei frangenti più frequenti e dall'altro di assicurare per la parte iniziale del bacino interno portuale fondali di almeno -4,50 m sufficienti per ospitare gli yacht a vela di Xa classe, come richiesto dalle fabbriche dell'area di Cecina.

Il terzo obiettivo fondamentale della progettazione è consistito, infine, nell'assicurare la compatibilità del porto con il nuovo profilo delle spiagge previsto dal progetto di ripascimento della Provincia di Livorno. Tale compatibilità è stata definita con l'atto finale dello studio eseguito dal Gruppo di Lavoro Regione-Provincia-Comune.

Ulteriore criterio ha riguardato il livello della qualità delle acque interne portuali. La profilatura interna dello specchio acqueo portuale è infatti proposta con andamento curvilineo e raccordato; insieme con la scelta di installare pontili galleggianti anziché

fissi, si intende consentire, sotto la spinta dei cicli di marea, una circolazione naturale delle acque interne la più libera e veloce possibile così da minimizzare i costi di costruzione e di gestione del previsto impianto di pompaggio di acque esterne.

2.1. I luoghi del porto

Tutte le indicazioni della presente relazione, e più in generale il progetto del porto, fanno riferimento ai nuovi “luoghi” del porto, per una più rapida comprensione del progetto e dell’ubicazione del costruito si riportano nella planimetria sottostante le principali aree.

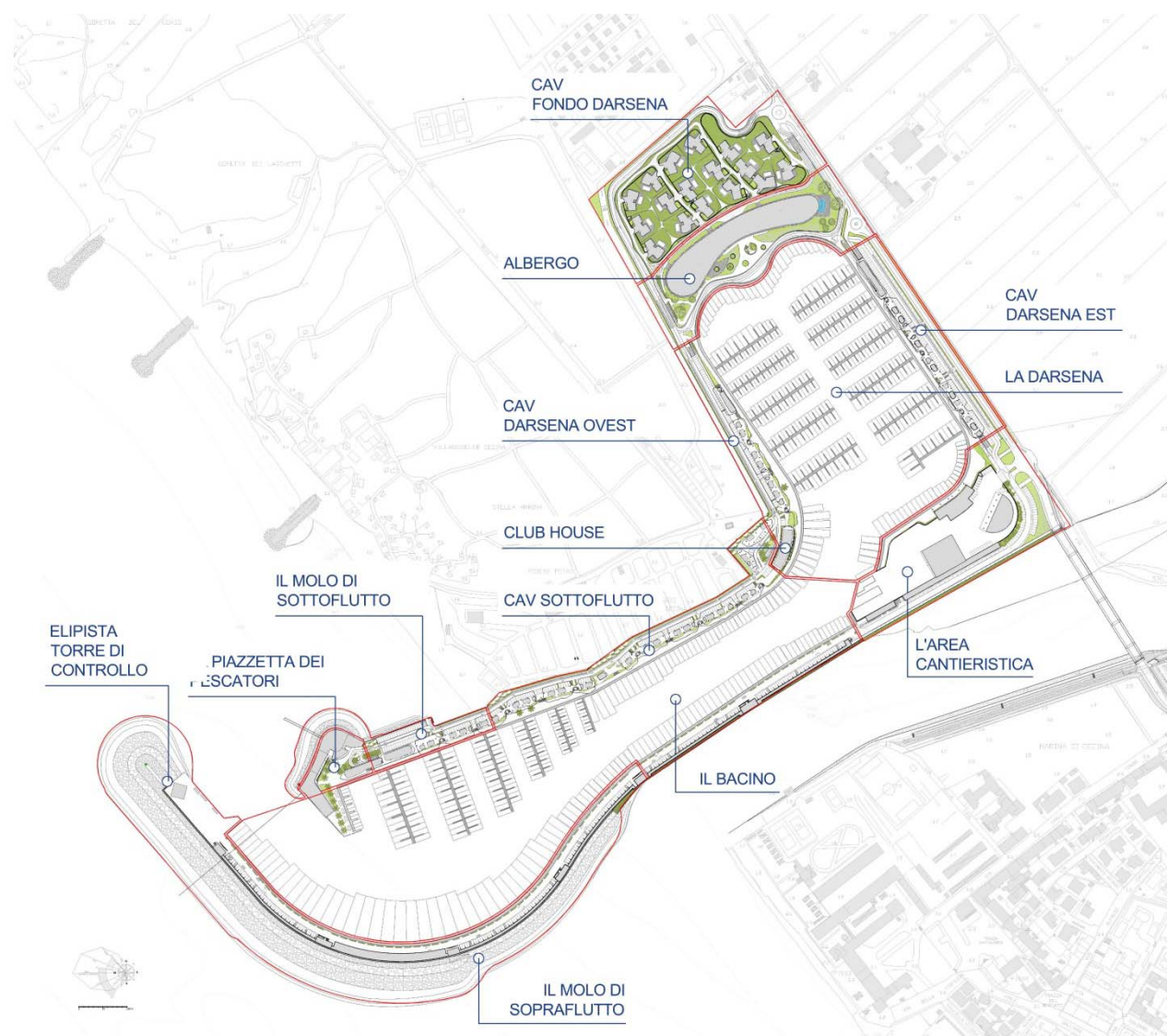


Figura 2 – i luoghi del porto

2.2. Caratteri della progettazione architettonica ed urbanistica

Sul piano della impostazione urbanistica, la planimetria generale propone l'area portuale quale quartiere turistico e ricreativo polifunzionale della città di Cecina, in accordo con i programmi di sviluppo turistico dell'Amministrazione Comunale e in aderenza al P.R.G. comunale per l'area del porto. Anche l'ampliamento dell'adiacente campeggio ed il ricollegamento funzionale tra l'area portuale e le attrezzature turistiche balneari accentua l'integrazione urbanistica con le attività esistenti. Il porto ed il nuovo ponte ricuciono il tessuto urbano della città di Cecina con le spiagge e le attività turistiche a nord del fiume.

Il progetto propone la realizzazione di un percorso pedonale e ciclabile attrezzato che partendo dall'abitato di Cecina attraversa il nuovo ponte (anch'esso finalmente dotato di percorrenze pedonali adeguate) si sviluppa lungo tutto il perimetro del porto, sia in riva sinistra che in riva destra, fino a ricollegarsi alle spiagge ed in grado di collegare le principali aree ricreative del porto quali:

- il centro degli sport velici, delle attività subacquee, la scuola di vela, la scuola di surf, previste in appositi locali sulla testata del molo sottoflutto;
- la passeggiata pedonale sul molo di sopraflutto che date le dimensioni potrà essere utilizzata anche per mercatini, mostre e manifestazioni estive;
- il centro benessere, la palestra e la piscina all'interno del centro alberghiero-congressuale.

Inoltre, in prospettiva di rendere attiva la vitalità del porto in tutti i mesi dell'anno, l'area portuale viene proposta:

- a) quale centro commerciale di prodotti selezionati per l'abbigliamento sportivo, per le attrezzature sportive e nautiche, per le forniture della nautica ed i brokers, per i generi alimentari ed i generi di prima necessità;
- b) quale centro di attività imprenditoriali, promozionali e culturali. A tal fine è proposta la localizzazione:
 - dell'area cantieristica per lo sviluppo delle attività imprenditoriali di manutenzione e rimessaggio;
 - del porto a secco ed i laboratori per le attività artigiane e il bricolage nautico;
 - di un centro espositivo a servizio della Cittadella della Nautica e della imprenditoria dell'area della provincia di Livorno;
 - di un centro congressi/multifunzione, all'interno dell'albergo, a servizio delle iniziative promozionali e culturali;
- c) quale centro delle attività pescherecce di conservazione, commercializzazione al minuto e all'ingrosso e spedizione del pescato. A tale fine il progetto prevede sul molo ovest:
 - gli ormeggi specializzati per la flotta peschereccia;
 - i locali per le attrezzature da pesca,
- d) quale quartiere cittadino di ritrovi d'ambiente marinaro, di ristoranti tipici, di trattorie e friggitorie del pesce, di locali per i giovani. A tal fine il progetto prevede spazi e superfici per un ristorante/lounge panoramico e per una trattoria tipica nell'area peschereccia; nonché alcuni chioschi per servizi di bar, distribuiti lungo le passeggiate dei moli.

2.3. Caratteri del progetto di mobilità

Il successo dell'iniziativa portuale dipende da molteplici scelte strategiche; non ultima è ovviamente la facile accessibilità delle auto alle zone portuali di interesse e la possibilità di parcheggio in tali zone. Nella progettazione del porto si è voluto impostare una netta separazione tra viabilità pedonale e carrabile, in particolare si è voluto rendere le banchine interamente ed esclusivamente pedonali (ad eccezione di mezzi di soccorso e servizio) pur consentendo l'accesso in banchina (+1.30) con posti auto (+0.30) sempre vicini alla banchina stessa. Per ottenere questo scopo tutti i moli sono dotati perimetralmente, sotto le case albergo vacanze, di garage lineari con via carrabile interna da cui poi ogni proprietario di barca possa accedere pedonalmente in banchina da ogni singolo box o posto auto. Per chi noleggia un'imbarcazione e non dispone della proprietà di un posto auto, per chi utilizza le CAV lungo le banchine o per chi si reca solo in visita al porto, sono disponibili anche posti auto scoperti al piano superiore (+3.00). Questa impostazione raggiunge il duplice obiettivo di avere una viabilità carrabile capillare sempre nascosta, e al contempo banchine libere da auto. Un servizio di piccole vetture elettriche effettuerà il trasporto bagagli e utenti ai pontili galleggianti per consentire gli imbarchi in ogni punto di banchina.

Il progetto ha mirato alla suddivisione dell'area portuale in zone specializzate: la zona cantieristica, la zona espositiva, la zona sportiva, quella commerciale, quella ricettiva e alberghiera, quella dedicata alla pesca professionale, ed a servire ciascuna zona da accessi stradali e pedonali autonomi ma altresì puntato a non separarle inutilmente, favorendo la fruizione libera dell'intero porto aumentandone la vivibilità, la convivialità ed il fascino della percezione conoscitiva complessa.

3. TABELLE DEI DATI DI PROGETTO

3.1. Posti barca

Il piano ormeggi prevede posti barca dalla II° alla XII° classe per un totale di 764 posti, la flotta media è di 13.58m, la Tabella 1 sottostante riporta la distribuzione per classi di ormeggio.

POSTI BARCA					
	Classe	lunghezza	larghezza	Posti Barca quantità	Totali
	II	fino a 8,00	3	172	
	III	fino a 10,00	3,5	156	
	IV	fino a 12,00	4	137	
	V	fino a 14,00	4,4	103	
	VI	fino a 16,00	4,8	56	
	VII	fino a 18,00	5,2	65	
	VIII	fino a 20,00	5,5	31	
	IX	fino a 25,00	6,3	15	
	X	fino a 30,00	7	12	
	XI	fino a 35,00	7,5	7	
	XII	fino a 40,00	8,5	10	
Totale Posti Barca					
di cui					
	T - Servizi turistici	fino a 18,00	5,2	3	
	P - Pesca	fino a 18,00	5,2	3	
	p - Pesca	fino a 8,00	3	14	
Totale generale Recettività					764

Tabella 1

3.2. Attività urbane, ricettive e produttive

Nella tabella qui sotto allegata sono riportate le quantità delle SUL delle varie funzioni previste nel porto.

TABELLA DI RIEPILOGO SUL			
<i>SUL (Superficie Utile Lorda)</i>			
Sub comparto	Area	ATTIVITA' RICETTIVE	mq
A4	Aree in Proprietà e Demanio Marittimo	- Alberghi e residenze turistico-alberghiere - Case per ferie, ostelli per la gioventù, affittacamere, case o appartamenti per vacanze, residence, - Sala Convegni (scomputabile dal calcolo della SUL fino ad un max del 15% intera struttura alberghiera), - Centro Benessere pertinenza Albergo (scomputabile dal calcolo della SUL fino ad un max del 30% intera struttura alberghiera),	
TOTALE SLP ATTIVITA' RICETTIVE			24139
Disponibilità Piano Strutturale (Art.31) *			14500
Ambito	Area	ATTIVITA' URBANE	mq
A1 - A2 - A4	Aree in Proprietà e Demanio Marittimo	- Locali Commerciali, - Attività Direzionali: Alloggio Custode, Circolo Canottieri, Club House, Circolo Nautico, Uffici Pesca, Sportiva e Attività Veliche, Uffici Capitaneria di Porto, Torre di Controllo, Ufficio Elipista, Distributore, Ufficio Guardiania,	
TOTALE SLP ATTIVITA' URBANE			3251
Disponibilità Piano Strutturale (Art.31) *			30000
Subcomparto	Area	ATTIVITA' PRODUTTIVE	mq
A3	Aree in Proprietà	- Cantiere Nautico, - Expo A - Expo B	
TOTALE SLP ATTIVITA' PRODUTTIVE			2593
Disponibilità Piano Strutturale (Art.31) *			1100

(*)

F3/5: quantitativi attribuiti per singole destinazioni possono subire variazione all'interno delle destinazioni previste in ragione del Piano Attuativo fermo restando il totale complessivo

Totale generale SUL a progetto	29982
Totale generale SUL in disponibilità PS	45600

Tabella 2 – Tabella di Riepilogo SUL e confronto con disponibilità piano strutturale

Nel fascicolo **GE AR 3.0u – Esplicitazione SUL di progetto**, allegato alla presente richiesta, sono esplicitati i dati relativi ai singoli edifici e alle singole funzioni.

3.3. Parcheggi

Il numero dei parcheggi da prevedersi nel Porto sono definiti dalle varie normative nazionali e regionali ed in particolare:

Legge N.1150 del 17 agosto 1942;

Legge N.765 del 6 agosto 1967;

D.M. N.1444 del 2 aprile 1968;

Legge N.122 del 24 marzo 1989;

N.T.A. del Regolamento Urbanistico del Comune di Cecina;

PARCHEGGI AD USO PUBBLICO- DEFINIZIONE DEGLI STANDARD D.M. 1444/1968

Nel corso della progettazione si è tenuto conto di una serie di prescrizioni generali per garantire il rispetto degli Standard Urbanistici in termini di spazi/parcheggi pubblici considerando un indice di parcheggio pari 25 mq per posto auto.

Per il calcolo delle aree a parcheggio ad uso pubblico ci si riferisce alla definizione degli standard effettuata dal D.M. 1444/1968 che prevede:

art.5 “ Nei nuovi insediamenti di carattere commerciale e direzionale, a 100 mq di superficie lorda di pavimento, deve corrispondere la quantità di 80 mq di spazio, di cui almeno la metà da destinarsi a parcheggio”.

Sono state escluse dalla dotazione di standard alcune tipologie edilizie quali il Circolo Nautico classificato come direzionale ma a carattere prevalentemente privato e la Torre di Controllo per la quale i posti auto sono stati stimati in base al numero degli addetti.

Nell’ambito dei parcheggi ad uso pubblico per la destinazione produttiva, il D.M. 1444/1968 prevede:

art.5 “ nei nuovi insediamenti di carattere industriale o ad essi assimilabili la superficie da destinare a parcheggi è pari al 10% dell’intera superficie.”

Rientrano in questa categoria il Cantiere Nautico ed i due Padiglioni Espositivi che mantengono una destinazione d’uso quali “attività produttive” poiché a servizio della cantieristica.

PARCHEGGI PRIVATI - LEGGE 122/1989 E ART.12 NTA DEL R.U. DEL COMUNE

Per le attività commerciali, pubblici esercizi, attività artigianali al PUNTO 3 dell’art.12 sono applicati i seguenti parametri in base alla classificazione delle strutture di vendita:

“PUNTO 3:

- STRUTTURE DI VENDITA DI VICINATO
 - Sosta Stanziale 1mq per 3,5 mq di Superficie Lorda di Pavimento;
 - Sosta di Relazione 1mq per 1 mq di Superficie di Vendita Netta;
- MEDIE STRUTTURE DI VENDITA
 - Sosta Stanziale 1mq per 3,5 mq di Superficie Lorda di Pavimento;
 - Sosta di Relazione 1,5 mq per 1 mq di Superficie di Vendita Netta.”

Lo standard previsto per la Sosta Stanziale di 1mq per 3,5 mq di SLP è la conversione in mq di quanto previsto dall'art.2 della Legge 122/89:

art.2 " nelle nuove costruzioni ed anche nelle aree di pertinenza delle stesse debbono essere ricavati appositi spazi per parcheggio in misura non inferiore ad 1 mq per ogni 20 mc di costruzione" che ha modificato il primo comma dell'art.41 sexies della Legge 1150/1942.

Questi parcheggi non sono gravati da vincoli pertinenziali né da un diritto d'uso a favore dei proprietari di altre unità immobiliari e sono trasferibili autonomamente da esse.

La sosta di relazione intende fornire spazi destinati ai parcheggi che sono legati all'attività ed al suo orario di apertura al pubblico.

La quantità di 1mq/1,5 mq (a seconda della classificazione dell'attività) è rapportato alla Superficie di Vendita Netta.

Ove per Superficie di Vendita si intende secondo l'art.15 della L.R. N.28/2005 sul Commercio:

art.15 " per superficie di vendita di un esercizio commerciale, l'area destinata alla vendita compresa quella destinata a magazzini, depositi, locali di lavorazione, uffici ecc."

Nel caso di ristoranti e pubblici esercizi la superficie di vendita netta è stata considerata quale lo spazio di somministrazione o comunque quella superficie destinata allo svolgimento esclusivo dell'attività in oggetto.

I parametri sopraelencati e definiti dal Punto 3 delle NTA sono stati applicati nel progetto a tutti i Locali Commerciali, a tutte le Attività Urbane quali Centro Benessere, Sala Convegni, Club House e Ristoranti.

Per ciò che concerne le Attività Direzionali il PUNTO 4 dell'art.12 delle NTA prevede:

"PUNTO 4:

<u>Sosta Stanziale</u>	45 mq per ogni 100 mq di Superficie Lorda di Pavimento;
<u>Sosta di Relazione</u>	100 mq per ogni 100 mq di Superficie Utile destinata a tale attività;

A tal proposito occorre specificare quello che si è inteso nel caso di Superficie Utile per le Attività Direzionali.

Equiparando il concetto a quello di Superficie di Vendita Netta per le Attività Commerciali, per Superficie Utile si è considerata quella adibita all'esclusivo svolgimento dell'attività escludendo dunque gli spazi di connessione, i depositi ed i servizi vari.

Per il Circolo Nautico e la Torre di Controllo che sono classificate come Attività Direzionali, si è ritenuto opportuno effettuare una stima dei posti auto in relazione al numero degli addetti visto che risultano in esubero i mq (in termini di SLP) rispetto alle attività da svolgere in ciascuno di essi."

Per ciò che concerne le Attività Industriali il PUNTO 5 dell'art.12 delle NTA prevede:

"PUNTO 5:

<u>Sosta Stanziale e Sosta di Relazione</u>	20 mq per ogni 100 mq di Superficie Lorda di Pavimento;
---	---

Sono ricomprese le Attività Industriali legate alla cantieristica ma anche i due Padiglioni Espositivi che pur essendo Attività Urbane sono classificati per la quantificazione dei posti auto quali Attività Produttive, in quanto strettamente legati ed a servizio della cantieristica stessa."

Per ciò che concerne le Attività Ricettive il PUNTO 6 dell'art.12 delle NTA prevede:

“PUNTO 6:

Le attrezzature ricettive dovranno dotarsi di 1 posto auto per ogni camera o piazzola.”

Sono ricomprese le Unità Immobiliari con destinazione turistica e l'Hotel.

Una nota particolare merita quello che nel progetto viene definito Edificio Fronte Mare che affaccia sulla darsena e comprende un insieme di locali commerciali al piano terreno e nei piani superiori l'Hotel.

Ad esso sono collegati il Centro Benessere e la Sala Convegni a cui si può accedere sia dall'esterno che dall'interno; per entrambi sono stati previsti posti auto in base ai parametri stabiliti dal Punto 3 per le Attività Urbane in quanto non sono ad esclusivo uso degli utenti della struttura.

E' opportuno specificare però che l'Edificio Fronte Mare è stato considerato come un unico blocco di servizi che sono complementari tra di loro; ipotizzando che non si verificherà mai il massimo affollamento di tutte e tre le strutture, i posti auto assegnati possono essere utilizzati a seconda delle necessità.

Per le verifiche puntuali dei parcheggi previsti a progetto, divisi per le varie tipologie e funzioni, vedasi le tabelle allegate in calce alla presente relazione e le tavole *OP AR 1.0u – Parcheggi – livello box e garage* e *OP AR 1.1u – Parcheggi – livello strade e parcheggi di banchina e rialzato*

4. OPERE A MARE

4.1. L'imboccatura portuale, i pontili e gli ormeggi

4.1.1. Premessa - Criteri di dimensionamento

Per il dimensionamento delle aree a mare, dello specchio acqueo, dei pontili, dei posti barca, dei moli, dei fondali e dell'insieme dei servizi direttamente connessi con la struttura portuale si è fatto riferimento al PIT della Regione Toscana, approvato con pubblicazione sul BURT n. 42 del 17 ottobre 2007, in particolar modo all'allegato II al MASTER PLAN dei porti –direttive e standard per la pianificazione e progettazione dei porti ed approdi turistici.

4.1.2. Canale di accesso al porto

Il porto non necessita di un canale di accesso dragato che consenta alle imbarcazioni l'avvicinamento all'imboccatura portuale in sicurezza, infatti l'imboccatura è stata posizionata su un fondale naturale di -5.50 m (Planimetria generale) e lungo la rotta di avvicinamento i fondali sono profondi, con andamento decrescente regolare e privi di secche.

Facendo riferimento alla relazione meteomarina e tenendo conto delle basse maree sigiziali (max -20 cm) e degli effetti barici (max -40 cm) l'imboccatura portuale si presenta sempre con un fondale minimo di ca. 5.00 m.

In condizione meteomarine avverse viceversa, mentre da un lato l'effetto barico si somma ed occorre inoltre tener conto anche dell'effetto wind set-up stimato in 19 cm per cui il livello medio mare si trova formalmente a + 0.60 cm, quindi il fondale risulta sul livello medio mare di ca. 6.0 m, d'altro canto la presenza del moto ondoso riduce fortemente il tirante idrico utile a causa del cavo delle onde come di seguito analizzato.

Tenendo conto che l'altezza d'onda massima che può frangere sul fondale di - 6.00 è di circa 4.20 m (valore medio determinato applicando le espressioni di Munk $H_f = 4.77$ m e di Kamphius $H_f = 3.50$ m) si può determinare la massima immersione delle imbarcazioni che possono accedere al porto in condizioni di mareggiata estrema come segue:

Fondale: 6.0 m

Metà altezza d'onda massima: 2.10 m

Franco sotto chiglia: 0.3 m

Effetti barici, sigiziali e wind set up già compensati e valutati complessivamente in +0.50 m

Massima immersione: $6.0 - 2.10 - 0.30 = 3.60$ m

Pertanto l'imboccatura del porto è stata progettata sul fondale medio di 5.50 m al fine di poter garantire la sicurezza alla navigazione nelle manovre di accesso al porto in caso di mareggiate di imbarcazioni con pescaggio limite di m 3.50 in condizioni di mare mosso.

Occorre inoltre tener presente che dalle risultanze dello studio meteomarina e dall'applicazione del modello di rifrazione diretta spettrale, il tempo di ritorno di un onda che a riva si presenta in condizioni di frangimento con una altezza di oltre 4 m supera i 10 anni.

Le onde a largo con tempo di ritorno di 5 anni hanno infatti una altezza di 4.20 (Tab. X studio meteomarina) e subiscono nel loro avvicinamento verso riva un fenomeno di rifrazione e shoaling che riduce la loro altezza di circa il 19% ($K_s = 0.81$ Tabella I rifrazione ondosa) arrivando quindi a ridosso dell'opera portuale con una altezza di circa 3.50 e quindi non in condizioni di frangimento.

Il progetto assicura quindi statisticamente l'accessibilità del porto in caso di mareggiate estreme con tempo di ritorno di 10 anni.

4.1.3. Imboccatura portuale e cerchio di evoluzione

“Diametro raccomandato: almeno 1,5 volte la lunghezza della più grande imbarcazione ospite del porto (minimo 50 m).”

Si tenga conto che l'imbarcazione più grande ormeggiata lungo il molo di sopraflutto è pari a 40m, pertanto il diametro raccomandato per il cerchio di manovra è pari a 60m. Tale misura è rispettata lungo il canale proprio in corrispondenza dei posti da 40m (XII categoria).

Per ciò che concerne la darsena interna l'imbarcazione più grande ormeggiata in prossimità dell'accesso alla darsena riva destra (zona club house) è pari a 25m, pertanto il diametro raccomandato per il cerchio di manovra è pari a 37.5m. Il cerchio di evoluzione disponibile in questo caso è superiore al minimo richiesto raggiungendo i 60m circa di diametro.

Il cerchio di evoluzione ridossato dell'avamposto è pari a 107m, misurati alla quota di fondo tra i piedi delle scogliere del molo di sopraflutto e sottoflutto.

Il cerchio di manovra in prossimità della vasca travel del cantiere nautico è pari a 45m.

4.1.4. Canali di manovra

Il dimensionamento dei canali di manovra è stato effettuato considerando la presenza di dispositivi di ormeggio di tipo laterale del tipo a finger e pari pertanto a 1.3 volte la lunghezza del posto barca più grande cui si accede.

Il dettaglio delle dimensioni dei posti barca in relazione alla dimensione delle imbarcazioni all'ormeggio ed alla tipologia di ormeggio è riportato nella

Classe	Categoria imbarcazioni		dimensioni finger		Tolleranza + 1 parabordo lato finger + 0,5 parabordo lato barca	Dimensione posto barca con finger		Ampiezza canale (m)	Tolleranza	dimensione palo di ormeggio	Dimensione posto barca con pali		Ampiezza canale (m)
	lunghezza (m)	larghezza (m)	lung.	largh		lung.	largh				lung.	largh	
I	fino a 6,50	2,50	4,50	0,80	0,30	7,50	3,20	10					
II	fino a 8,00	3,00	6,00	0,80	0,30	8,50	3,70	11					
III	fino a 10,00	3,50	7,50	0,80	0,30	10,50	4,20	14	0,4	0,2	11,50	4,10	15
IV	fino a 12,00	4,00	9,00	0,80	0,40	12,50	4,80	16	0,6	0,2	13,50	4,80	18
V	fino a 14,00	4,40	10,50	1,10	0,40	14,50	5,35	19	0,6	0,2	15,50	5,20	20
VI	fino a 16,00	4,80	11,00	1,10	0,45	16,50	5,80	21	0,6	0,2	17,50	5,60	23
VII	fino a 18,00	5,20	11,50	1,50	0,45	18,50	6,40	24	0,8	0,3	19,50	6,30	25
VIII	fino a 20,00	5,50	11,50	1,50	0,45	20,50	6,70	27	0,8	0,3	22,00	6,60	29
IX	fino a 25,00	6,30	20,00	1,50	0,45	25,50	7,50	33	0,9	0,3	28,00	7,50	36
X	fino a 30,00	7,00	25,00	2,00	0,50	30,50	8,50	46	1	0,5	33,00	8,50	43
XI	fino a 35,00	7,50	33,00	2,00	0,50	35,50	9,00	53	1,5	0,5	39,00	9,50	51
XII	fino a 40,00	8,50	37,00	2,00	0,50	40,50	10,00	61	1,5	0,5	44,00	10,50	57

Tabella 3

Classe	Categoria imbarcazioni	dimensioni finger	Tolleranza + 1	Dimensione posto barca	Ampiezza canale	Tolleranza	dimensione palo di	Dimensione posto barca	Ampiezza canale
--------	------------------------	-------------------	----------------	------------------------	-----------------	------------	--------------------	------------------------	-----------------

	lunghezza (m)	larghezza (m)	lung.	largh	parabordo lato finger + 0,5 parabordo lato barca	con finger		(m)		ormeggio	con pali		(m)
						lung.	largh				lung.	largh	
<i>I</i>	fino a 6,50	2,50	4,50	0,80	0,30	7,50	3,20	10					
<i>II</i>	fino a 8,00	3,00	6,00	0,80	0,30	8,50	3,70	11					
<i>III</i>	fino a 10,00	3,50	7,50	0,80	0,30	10,50	4,20	14	0,4	0,2	11,50	4,70	15
<i>IV</i>	fino a 12,00	4,00	9,00	0,80	0,40	12,50	4,80	16	0,6	0,2	13,50	4,80	18
<i>V</i>	fino a 14,00	4,40	10,50	1,10	0,40	14,50	5,35	19	0,6	0,2	15,50	5,20	20
<i>VI</i>	fino a 16,00	4,80	11,00	1,10	0,45	16,50	5,80	21	0,6	0,2	17,50	5,60	23
<i>VII</i>	fino a 18,00	5,20	11,50	1,50	0,45	18,50	6,40	24	0,8	0,3	19,50	6,30	25
<i>VIII</i>	fino a 20,00	5,50	11,50	1,50	0,45	20,50	6,70	27	0,8	0,3	22,00	6,60	29
<i>IX</i>	fino a 25,00	6,30	20,00	1,50	0,45	25,50	7,50	33	0,9	0,3	28,00	7,50	36
<i>X</i>	fino a 30,00	7,00	25,00	2,00	0,50	30,50	8,50	46	1	0,5	33,00	8,50	43
<i>XI</i>	fino a 35,00	7,50	33,00	2,00	0,50	35,50	9,00	53	1,5	0,5	39,00	9,50	51
<i>XII</i>	fino a 40,00	8,50	37,00	2,00	0,50	40,50	10,00	61	1,5	0,5	44,00	10,50	57

Tabella 3 Dimensione canali di manovra in relazione al tipo di ormeggio

Al fine di consentire una navigazione sicura e facile all'interno del porto si è optato per sistemi di ormeggio con finger per le imbarcazioni sui pontili galleggianti e con briccole per le imbarcazioni ormeggiate in banchina (anche se per quest'ultimo tipo di ormeggio sono in corso ulteriori valutazioni di opportunità).

Con tale scelta tutti i canali di transito risultano liberi da cime, trappe e pendini che possono interferire con la navigazione delle imbarcazioni, e ridurre l'effettiva dimensione dei canali di transito.

Particolare attenzione è stata posta nel dimensionamento del sistema di ormeggio e del canale di transito che conduce alla darsena interna.

Infatti la larghezza del canale è stata calcolata tenendo conto non solo della necessità di manovra per l'accesso al posto barca stesso e quindi di uno specchio acqueo libero pari ad almeno 1.3 volte la dimensione del posto barca (in questo caso la dimensione del posto barca con pali è lunga mediamente 1.5 m in più del corrispondente posto barca su finger) ma verificando che la larghezza fosse sempre, anche nei punti singolari di discontinuità, almeno 4 volte la larghezza della massima imbarcazione che transita nel canale.

Nella fattispecie le barche più grandi che possono transitare nel canale sono le barche di IXa categoria il cui ormeggio è posto in corrispondenza della curva; la loro larghezza massima è di m 6.30, quindi il dimensionamento del canale dovrebbe essere almeno pari a $6.30 \times 4 = 25.20\text{m}$. Il canale progettato è ampiamente superiore al minimo citato avendo una larghezza minima di 31m.

Occorre rilevare infine come la scelta di un ormeggio con briccole abbia definito un canale le cui sponde costituiscono in ogni caso, anche in situazioni di emergenza per errata manovra, un fronte continuo di accosto con parabordi fissi.

4.1.5. Pontili galleggianti

"Larghezza raccomandata:

- *minimo 2 m per pontili di lunghezza inferiore a 100 m e/o per l'ormeggio di imbarcazioni di lunghezza inferiore a 10 m;*
- *minimo 2,5 m per pontili di lunghezza contenuta tra 100 e 150 m e/o per l'ormeggio di imbarcazioni di lunghezza compresa tra 10 m e 20 m;*
- *minimo 3 m per l'ormeggio di imbarcazioni di lunghezza superiore a 20 m.*

Sono sconsigliati pontili di lunghezza superiore a 150 m. Ove possibile, si suggerisce di disporre l'asse longitudinale dei pontili in direzione normale a quella del vento dominante.”

Tutti i pontili, nel rispetto delle raccomandazioni dell'AIPCN – PIANC hanno lunghezza inferiore a 100m e larghezza pari a 2.5m, ospitando imbarcazioni di lunghezza massima pari a 20m. Al fine di garantire una migliore accessibilità alle passerelle collegate alle banchine, i primi moduli dei pontili galleggianti della darsena per una lunghezza di 10m avranno una larghezza pari a 3m.

Tutti i pontili sono dimensionati per un sovraccarico minimo di 2,5 kN/m² con bordo libero da +0.50 a + 0.60 m dal l.m.m.

4.1.6. Dimensioni dei posti barca e categorie imbarcazioni

La suddivisione in classi della flotta all'ormeggio nel porto, è stata ottimizzata tenendo conto delle seguenti indicazioni:

- dimensioni delle imbarcazioni dei soci della società circolo nautico (oltre 500 prenotazioni);
- dimensioni delle imbarcazioni in produzione sul mercato nautico;

Per quanto attiene al punto 1 il Circolo Nautico ha svolto con i propri soci una ricerca mirata alla individuazione delle necessità di ogni singolo socio e si è costruita una tabella di richiesta di posti barca con le relative dimensioni in lunghezza e larghezza.

Per quanto attiene viceversa alle classi dalla VIa alla XIIa si è sviluppato un attento esame del mercato nautico cercando di effettuare una suddivisione per classi utilizzando come variabile la lunghezza delle imbarcazioni e trovando come risultato la larghezza media ottimale. Il risultato è costituito dalla suddivisione in classi della 3 già inserita nel paragrafo 4.1.4..

4.2. Molo di sopraflutto

Il molo di sopraflutto si estende dalla foce del fiume Cecina fino all'imboccatura portuale ruotando il proprio asse da direzione SW in foce, a NW in testa per una lunghezza complessiva di circa 750m, e si estende dall'attuale fondale di -2m sul livello medio mare fino alla -6m del tratto di imboccatura portuale. Ha una larghezza media di 60m (nel punto di massima difesa dal moto ondoso) ed un'altezza massima di 5.50m sul livello medio mare al muro paraonde. Sull'asse del molo verrà realizzato un edificio lineare di larghezza media 11.80m ed altezza di 2.90m sul piano del molo ad uso garage e corsia di servizio. Nel volume del predetto edificio sono inseriti cinque blocchi servizi wc/isola ecologica a distanza di circa 135m l'uno dall'altro, su tre di essi il blocco servizi dispone anche di una scala ed ascensore di collegamento tra la passeggiata superiore ed il bordo banchina.

Il tratto di molo che va dal cantiere nautico alla foce del Cecina, lungo circa 270m, non è soggetto all'azione del mare ma quella della corrente fluviale, dividendo fisicamente il tratto portuale denominato "bacino" dall'alveo fluviale.

4.2.1. Caratteristiche strutturali

Il molo di sopraflutto è un'opera a gettata costituita da un nucleo in tout-venant di pendenza 3/1 protetto lato mare da uno strato filtro di 1.2m di spessore in massi naturali di II° categoria (1-3 ton) e da una mantellata in massi naturali di III° categoria (4-7 ton) spessore 2.60m e berma al piede della mantellata sempre in massi naturali di III° categoria. Sul lato interno di banchina il molo è costituito da una struttura in cemento armato posata su scanno di imbasamento in pietrame scapolo per i primi 250m circa avrà una altezza di 6.10m con cella anti-riflettente per i restanti 300m fino alla stazione carburanti. Il cambio di tipologia con cella antiriflettente avviene dal punto in cui i modelli matematici degli studi effettuati prevedono un'onda residua di ingresso dall'imboccatura portuale. La mantellata di protezione si riduce nella zona di radice fino a scomparire nel tratto prospiciente la foce dove l'azione del mare è minima; nella zona di transizione fra mantellata in massi e palancoolato vi è una sovrapposizione delle due tipologie costruttive con una parte di scogliera a protezione del palancoolato ed un palancoolato sommerso al piede della scogliera che protegge quest'ultima dalla azione erosiva profonda della corrente fluviale. Nel tratto di separazione tra fiume e il bacino del porto il progetto prevede una struttura del molo, con un doppio palancoolato con tirante in testa, trave di correa e trave di bordo in cls armato. La quota di estradosso della banchina di accosto sarà di +1.30m sul livello medio mare, mentre lato fiume il

bordo banchina avrà al primo muro un'altezza di +2.00m sul livello medio mare, che garantisce il contenimento del livello di piena con un tempo di ritorno di 20 anni, mentre i livelli di piena superiori fino ad un metro oltre la piena duecentennale vengono garantiti dai muri più interni. Un siffatto sistema di muri a scalare consente di realizzare la sicurezza idraulica dell'opera e contemporaneamente di avere degli ampi vasconi in terra che verranno piantumati per ridare al fiume una riva verde.

A circa 320m dalla foce del fiume, in corrispondenza della batimetrica -5m, e per una lunghezza di circa 550m, il molo è dotato di una vasca di dissipazione di 6m di larghezza, tra la berma orizzontale ed il muro paraonde, che consente di ottenere valori residuali di sormonto minimi per l'onda frangente sulla diga.

Il muro paraonde inizia a circa 85m dalla sezione di foce del Fiume Cecina e termina alla torre di controllo in testata del molo con una lunghezza complessiva di circa 580m. È costituito da un basamento di circa 1.10m di spessore e da un parete verticale fino a quota +5.50m sul livello medio mare, tale quota in base agli studi teorici e su modello fisico effettuati garantisce un sormonto inferiore a 0.1m/l/s garantendo il transito sia pedonale che carrabile anche in cattive condizioni meteo. Nella parte interna lato porto a circa 2.60m dal piano del basamento è ricavato un dente per l'appoggio del solaio dei garage. Verrà utilizzato calcestruzzo con classe di esposizione XS3, con impiego di cemento pozzolanico o d'altoforno. Le pavimentazioni di banchina saranno realizzate con fondazione stradale in misto granulare di cava rullato e masselli o lastre in calcestruzzo su letto in sabbia.

4.3. Molo di sottoflutto

4.3.1. Caratteristiche strutturali

Il molo di sottoflutto, sul lato Nord del porto, si stacca dalla attuale linea di costa per circa 200m in direzione Ovest-SudOvest, è costituita da un nucleo in tout-venant protetto lato mare e nella zona del riccio di testa, da uno strato filtro con pendenza 1/1 di 1.2m di spessore costituito da massi naturali di II° categoria (1-3 ton) e da una mantellata in massi naturali di III° categoria (4-7 ton) spessore 2.60m e berma al piede della mantellata sempre in massi naturali di III° categoria. Il muro paraonde lungo complessivamente 175m, inizia a circa 100m dalla attuale linea di spiaggia, ruota intorno alla testa del molo di sottoflutto e termina poco oltre il ristorante della zona pescatori; ha un'altezza di coronamento di +3.50m sul livello medio mare e verrà realizzato con calcestruzzo in classe di esposizione XS3, con impiego di cemento pozzolanico o d'altoforno. Sul lato Nord del molo, al termine del muro paraonde, l'opera di difesa prosegue con una scogliera di protezione ed un palancolato fino allo scivolo di allaggio per derive e gommoni e poi fino alla riva. Sul lato interno di banchina il molo di sottoflutto sarà realizzato con una struttura in cls armato, posati su scanno di imbasamento di pietrame scapolo, il cassone sarà alto 5,10m senza cella anti-riflettente.

4.4. Il bacino

Il bacino corrisponde allo specchio acqueo compreso tra la banchina nord confinante con il campeggio e il nuovo molo a sud di separazione tra l'alveo fluviale del Cecina e il porto. La riva destra ospita circa 170 ormeggi per barche dalla VI° alla IX° classe fra ormeggi a briccole ed ormeggi su pontile e finger galleggiante. La riva sinistra (che si estende dal cantiere navale a tutto il molo di sopraflutto) ospita circa 110 imbarcazioni dalla IV° alla XII° classe con ormeggi a briccole. Il canale di navigazione interno, che permette di transitare verso il cantiere navale e la darsena, ha una larghezza da un minimo di 27m ad un massimo di 50m.

La profondità del bacino varia dai -5.50m del fondale naturale dell'imboccatura portuale, fino alla -4.50 del fondale dragato. La profondità minima di -4.50m viene mantenuta fino alla vasca travel del cantiere nautico per consentire il sollevamento ed il varo nei piazzali di lavoro anche per le barche più grandi. Le pavimentazioni di banchina saranno realizzate con fondazione stradale in misto granulare di cava rullato e masselli o lastre in calcestruzzo su letto in sabbia.

4.4.1. Caratteristiche strutturali

La struttura delle banchine interne del bacino è realizzata da palancolati metallici continui con tirante in testa, trave di correa e trave di bordo in cls armato, la differenza sostanziale tra le due banchine è che il sistema di tiranti nella riva destra è ancorato ad apposita trave di ancoraggio mentre sulla riva sinistra i tiranti sono ancorati mutuamente tra i due palancolati paralleli lato fiume e lato porto. La quota di estradosso della banchina di accosto e di +1.30m sul livello medio mare per entrambe le banchine.

4.5. La darsena

La darsena corrisponde allo specchio acqueo più interno del porto, ha una superficie di circa 53.000m² ed ospita circa 440 ormeggi per imbarcazioni dalla II° alla V° classe con ormeggi su pontili galleggianti e finger. La profondità minima della darsena è di -3.50m sul livello medio mare e la quota di estradosso della banchina di accosto è di +1.30m sul livello medio mare tutte le banchine. Il canale di navigazione centrale che permette di transitare fino alla banchina nord del ristorante, ha una larghezza da un minimo di 19m ad un massimo di 23m ampiamente sufficiente al transito ed alla manovra per le classi di ormeggi previsti.

4.5.1. Caratteristiche strutturali

Tutte le banchine interne della darsena saranno realizzate con palancolati metallici continui con tirante in testa, trave di correa e trave di bordo in cls armato, il sistema di tiranti sarà ancorato ad apposita trave di ancoraggio. Le pavimentazioni di banchina saranno realizzate con fondazione stradale in misto granulare di cava rullato e masselli o lastre in calcestruzzo su letto in sabbia.

5. OPERE A TERRA

L'esigenza primaria della progettazione a terra e lungo le banchine è stata quella di dislocare opportune funzioni e forme volte alla creazione di un unico panorama: vario, vivo, percorribile da tutti, con un alternanza commisurata tra elementi artificiali e naturali, tra funzioni tecnico-sportive e ricettivo-commerciali. Un vero porto avvolge ed accoglie mischiando visivamente le varie funzioni, rendendo i vari utenti partecipi di un grande progetto, senza paure o rinunce ed, al contempo, sensibile alle più semplici ed intime esigenze dell'uomo: serenità, armonia con l'ambiente, praticità, curiosità per l'intorno.

Rispetto al progetto del 2011 precedente, in cui le funzioni erano state scientemente e fisicamente separate per non creare ostacoli reciproci, in questo nuovo progetto si è cercato di distribuire maggiormente le varie funzioni creando occasioni di contaminazione visiva ma non funzionale.

L'albergo è stato portato a correlarsi attivamente con la vita di banchina ed a fungere come elemento unificante e propulsivo di tutta la darsena. La sua forma e la tecnologia costruttiva prevista sono di tipo avvolgente e rassicurante, assecondando ed enfatizzando la morbidezza planimetrica del fondo darsena.

L'albergo non sarà solo un albergo ma un contenitore multi forma e funzione in cui troveranno collocazione diverse attività utili sia per l'albergo ed i suoi ospiti che per i proprietari dei natanti: ristoranti, negozi, spa, piscine, fitness, lounge, meeting rooms.

Dietro l'albergo è prevista un'area molto naturale e verde in cui sono inserite alcune edificazioni, con funzione di casa albergo vacanza.

Lungo le banchine sono state distribuite invece delle edificazioni lineari discontinue, a volumetria morbida, con funzione di casa albergo vacanza, a rendere più interessante e complementare sia la vita di banchina che la proposta attività ricettiva. Al piano interrato (+0.30) sono posizionati tutti i parcheggi di pertinenza del porto, al piano rialzato (+3.00) tutti parcheggi di pertinenza delle CAV.

In zona testa molo di sottoflutto è prevista inoltre una piccola concentrazione di funzioni aggregative in senso lato quali l'attracco dei pescherecci, la zona vendita del pesce, l'osteria dei pescatori, un'enoteca, il ristorante panoramico ed alcuni uffici di pertinenza del porto. Il tutto disposto intorno ad una piazza pedonale.

La parte produttiva del cantiere e dei padiglioni adibiti ad Expo sono rimasti invariati, così come quasi tutta l'organizzazione del molo di sopraflutto. L'elipista è stata spostata, per ridurre ulteriormente l'impatto acustico nei confronti della balneazione, dal molo di sotto-flutto al molo di sopraflutto.

5.1. CAV zona fondo darsena (CAV TIPO 2)

5.1.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

L'area CAV è composta da un complesso di 17 edifici monofamiliari su un'area di circa 15.000 m². E' delimitata dalle nuove aree del campeggio lato Nord, lateralmente da Via Volterra e dalla pineta, mentre sul lato Sud si affaccia su tutto il fronte nord dell'albergo. La tipologia edilizia è in parte in linea ed in parte a corte interna pur non rispondendo strettamente ai canoni delle due tipologie. Il carattere architettonico generale del complesso è quello della mimesi in un contesto fortemente naturalistico e di un utilizzo variegato ed estensivo del legno quale elemento di congiunzione tra la natura circostante ed il costruito.



A contribuire ad un'immagine complessiva decisamente rilassante e non artificialmente protagonista vi è anche la scelta di interrare completamente tutti i parcheggi di pertinenza e rendere completamente pedonale il piano rialzato (+4.90) in cui sono distribuiti tutti i percorsi di accesso alle abitazioni.



5.1.2. Caratteristiche strutturali

La struttura di fondazione degli edifici è integrata alla struttura portante e di copertura del garage interrato formando un telaio in calcestruzzo armato unico. Il garage è fondato su una piastra continua, intervallata dalle zone lasciate a verde, gettata su uno strato di misto di cava selezionato e rullato e strato di magrone.

La quota finita interna del garage è a circa +1.60 m sul livello medio mare e sarà pavimentato internamente con cemento industriale lisciato ad elicottero. L'altezza interpiano del garage è di 2.60m per consentire il transito in sicurezza di mezzi anche di soccorso, lasciando anche la possibilità di sospendere a soffitto (almeno nelle parti non di transito) parte dell'impiantistica principale del garage stesso ma anche degli edifici del borgo soprastante.

L'intero perimetro del garage è circondato da un intercapedine in calcestruzzo armato con funzione di contenimento del piano interrato, gran parte dell'intero intercapedine è chiuso superiormente da griglie di ventilazione per il necessario ricambio d'aria interno al garage ed ai fini antincendio.

Data la vicinanza del fiume e la variazione dei livelli di falda indotti proprio dalle variabili quote di piena del fiume, l'intera struttura di intercapedine e la piastra di fondazione saranno impermeabilizzati.

La struttura portante degli edifici si inserisce nella struttura portante del garage con corrispondenza geometrica pilastro-pilastro quasi sempre rispettata, tranne in alcuni casi particolari in cui variazioni strutturali di altezza del solaio ed armatura dello stesso consentiranno di appoggiare "in falso" i pilastri superiori.

Il solaio di chiusura del garage è in lastre di cls alveolare precompresso con armatura e getto di completamento. La quota di imposta della struttura portante dell'edificato è +4.90m sul livello medio mare. La struttura portante dell'edificato è in telai di calcestruzzo armato e solai ordinari latero-cementizi gettati in opera, lo spessore dei solai è di 30cm.

5.1.3. Caratteristiche degli impianti

La tipologia degli impianti utilizzati a servizio dell'area CAV è tipica delle utenze residenziali, in generale ogni singolo appartamento sarà dotato di impianto di climatizzazione estivo ed invernale con propria ed autonoma contabilizzazione dei consumi energetici. In una fase progettuale più avanzata, sarà valutato se dotare ogni unità CAV di proprio impianto oppure affidare la produzione dei fluidi caldi e freddi ad una centrale condominiale di settore.

L'impianto di climatizzazione, sarà del tipo WLHP (water loop heating pump) composto ad una pompa di calore acqua/acqua il cui lato di condensazione/evaporazione sarà collegato al circuito ad acqua esterno che sfrutterà tramite scambiatori di calore l'energia rinnovabile ricavata dal mare.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata alla stessa pompa di calore, previo l'installazione di accumulo e scambiatore in grado di produrre l'energia necessaria ad ogni singola utenza.

L'adduzione idrica sarà derivata dalla rete di distribuzione generale di acqua potabile di cui l'intero porto è dotato, la cui alimentazione è affidata all'impianto di dissalazione generale.

L'alimentazione elettrica generale sarà affidata ad una cabina di trasformazione MT/BT installata in vano tecnico di opportuna dimensione e di caratteristiche tecniche idonee al loro alloggiamento.

La rete elettrica in MT sarà realizzata in cavidotti interrati opportunamente dimensionati.

Dal quadro generale di cabina saranno alimentate in BT le utenze condominiali e quelle di ogni residenza, ogni singola utenza sarà dotata di proprio contatore divisionale.

I collegamenti in BT saranno realizzati in cavidotti interrati fatto salvo tratti di collegamento realizzati in canalette a vista.

Le Ville saranno dotate di rete dati. La distribuzione principale sarà a partire dai rack di zona con cavo in fibra ottica installato in cavidotti interrati opportunamente isolati dalla rete elettrica.

All'interno di ogni singolo appartamento sarà installato un quadro elettrico per l'alimentazione delle utenze della rispettiva residenza, l'illuminazione sarà realizzata con lampade a basso consumo con tecnologia a led, ogni appartamento sarà dotato di propria connessione dati.

Ogni utenza sarà interfacciata ad un sistema di BeMS (Building Energy Management System) in grado di controllare il regolare funzionamento degli impianti e di contabilizzare i consumi di energia primaria consumata previa installazione di opportuni contatori di consumo di energia.

5.2. La piazzetta pescatori – Molo di sottoflutto

La "Piazzetta pescatori", così definita per la presenza di ormeggi e magazzini dedicati alle attività di pesca, è ubicata nello slargo in testa al molo di sottoflutto, dispone di un piazzale di circa 2000 m² tra il bordo banchina, l'edificio trattoria e la testata del blocco garage di riva destra del bacino. Le pavimentazioni di banchina saranno realizzate con fondazione stradale in misto granulare di cava rullato e masselli o lastre in calcestruzzo su letto in sabbia.



5.2.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

La localizzazione decentrata rispetto alle altre attività portuali e la particolare destinazione d'uso hanno suggerito una tipologia architettonica che, seppur in linea con il linguaggio architettonico del complesso portuale, avesse un carattere particolare ed intonato all'attività della pesca professionale. Per i magazzini dei pescatori si è cercato di riproporre una tipologia architettonica non dissimile da quella oggi esistente sulla riva destra del Cecina dove i pescatori hanno attrezzato in vario modo una piccola serie di edifici in linea e tetto a falde. Il prospetto dell'osteria dei pescatori in analogia agli adiacenti magazzini presenta un tetto a falde con copertura in rame così come il ristorante panoramico, mentre l'intero prospetto dell'edificio presenta una loggia aggettante con travi e pilastri in legno a vista. La trattoria pescatori ha una superficie lorda di pavimento di 225 m² di cui circa 100 m² occupati dalle cucine ed il restante dall'area di somministrazione, un brise soleil esterno sul lato sinistro del prospetto consente di attrezzare un area di circa 90 m² per la somministrazione all'aperto di cibi e bevande. Tale area si affaccia proprio sull'imboccatura portuale, l'abbassamento del muro paraonde, consentito dai calcoli marittimi, a +1,00m sul piano di banchina lascia una visuale completa a chi siede ai tavoli esterni sulle barche in transito. Gli otto box per i pescatori ridossati al muro paraonde hanno una superficie di circa 30 m² ognuno, mentre gli altri box per i pescatori sono localizzati sotto la piastra dell'elipista. Il rivestimento murario esterno dell'edificio sarà in intonaco civile nei colori delle terre. Il ristorante panoramico di 200 mq, posizionato sopra la zona impianti di dissalazione, presenta lo stesso gusto architettonico degli edifici adiacenti.

5.2.2. Caratteristiche strutturali

La struttura di fondazione dell'edificio ristorante e del blocco box pescatori è una platea continua su rilevato in tout-venant, tuttavia il successivo affinamento progettuale di esecutivo ed eventuali prove su piastra consentiranno di definire la necessità o meno di fondare indirettamente su pali la struttura. La struttura in elevazione è costituita da un telaio in calcestruzzo armato e tamponature in blocchi alveolari di adeguato spessore. La struttura di copertura, così come le strutture di prospetto (travi e colonne in vista) sarà con travatura mista acciaio e legno e rivestimento in rame.

5.2.3. Caratteristiche degli impianti

I magazzini dei pescatori saranno dotati di un impianto elettrico alimentato da quadretto di zona predisposto per alloggiarsi utenze elettriche trifase in grado di alimentare eventuali congelatori. L'impianto di illuminazione sarà realizzato con lampade a basso consumo e distribuzione elettrica a vista.

La trattoria dei pescatori sarà predisposta per essere dotata da impianto di climatizzazione in pompa di calore acqua/acqua e relativa produzione di acqua calda con bollitore a condensazione in pompa di calore. L'impianto elettrico sarà dotato di proprio quadro elettrico per il collegamento delle utenze elettriche e di illuminazione. Sarà inoltre collegata alla rete dati.

Il ristorante panoramico sarà predisposto per essere dotato da impianto di climatizzazione in pompa di calore acqua/acqua e relativa produzione di acqua calda con bollitore a condensazione in pompa di calore. L'impianto sarà dotato di unità di trattamento dell'aria di rinnovo e di estrazione aria dalle cappe della cucina. L'impianto elettrico sarà dotato di proprio quadro elettrico per il collegamento delle utenze elettriche e di illuminazione. Sarà inoltre collegata alla rete dati. Per entrambi gli edifici la produzione di acqua calda e refrigerata sarà del tipo WLHP (water loop heating pump) composto ad una pompa di calore acqua/acqua il cui lato di condensazione/evaporazione sarà collegato al circuito esterno che sfrutterà l'energia rinnovabile ricavata dal mare per lo scambio termico.

L'adduzione idrica sarà derivata dalla rete di distribuzione generale di acqua potabile di cui l'intero porto è dotato, la cui alimentazione è affidata all'impianto di dissalazione generale.

Ogni utenza sarà interfacciata ad un sistema di BeMS (Building Energy Management System) in grado di controllare il regolare funzionamento degli impianti e di contabilizzare i consumi di energia primaria consumata previa installazione di opportuni contatori di consumo di energia.

5.3. Uffici e servizi per la balneazione – Molo di sopraflutto

5.3.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

E' un piccolo edificio adibito ad uffici e servizi per la balneazione, è situato sul lato Nord del molo di sopraflutto a ridosso dei garage e prospiciente la spiaggia. Ha una tipologia architettonica in linea con gli altri edifici del molo di sopraflutto sia nei volumi che nell'uso dei materiali, tuttavia il prospetto è più semplice infatti la parte aggettante di copertura a doppia falda è limitata al tratto centrale mentre il resto delle coperture sono piane, tre piccoli brise soleil a doppia falda riprendono il motivo architettonico dei box pescatori interrompendo la copertura piana. Il rivestimento murario esterno dell'edificio sarà in intonaco civile nei colori delle terre. Un piccolo scivolo di alaggio è situato nella banchina antistante l'edificio.

5.3.2. Caratteristiche strutturali

La struttura di fondazione dell'edificio è una platea continua su rilevato in tout venant, tuttavia il successivo affinamento progettuale di esecutivo ed eventuali prove su piastra consentiranno di definire la necessità o meno di fondare indirettamente su pali la struttura. La struttura in elevazione è costituita da un telaio di travi e pilastri in calcestruzzo armato gettati in opera e tamponature in blocchi alveolari di adeguato spessore. La struttura di copertura, così come le strutture di prospetto (travi e colonne in vista) sarà con travatura mista acciaio e legno e rivestimento superiore in rame.

5.3.3. Caratteristiche degli impianti

L'edificio adibito ad uffici e servizi per la balneazione, sarà dotato da impianto di climatizzazione a pompa di calore acqua/acqua con produzione di acqua calda sanitaria. Nell'edificio sarà posizionato un quadro elettrico di alimentazione delle utenze elettriche e di illuminazione. L'impianto di illuminazione utilizzerà lampade a Led a basso consumo. Sarà inoltre realizzata la connessione alla rete dati.

L'impianto di climatizzazione sarà del tipo WLHP (water loop heating pump) composto ad una pompa di calore acqua /acqua il cui lato di condensazione/evaporazione sarà collegato circuito ad acqua esterno che sfrutterà l'energia rinnovabile ricavata dal mare per lo scambio termico.

L'adduzione idrica sarà derivata dalla rete di distribuzione generale di acqua potabile di cui l'intero porto è dotato, la cui alimentazione è affidata all'impianto di dissalazione generale.

Ogni utenza sarà interfacciata ad un sistema di BeMS (Building Energy Management System) in grado di controllare il regolare funzionamento degli impianti e di contabilizzare i consumi di energia primaria consumata previa installazione di opportuni contatori di consumo di energia.

5.4. La torre di controllo e l'elipista

5.4.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

La torre di controllo portuale è ubicata sulla testa del molo di sopraflutto tra il muro paraonde ed il distributore carburanti. Ha un'altezza complessiva di 12m sul piano del molo ed ha pianta quadrangolare, all'interno ha una distribuzione su due livelli più pianoterra, un corpo scala ed un ascensore centrale assicurano i collegamenti verticali. La struttura muraria tozza e rastremata richiama i volumi tipici delle torri di osservazione costiere di epoca tardo medioevale della Toscana tipo la Torre di Calafuria, la Torre di Collelungo, e la Torre faro di Vada. La rastremazione dei muri perimetrali consente di avere una superficie utile variabile ai vari piani come da tabella.

L'altezza del punto di osservazione del piano alto della torre (circa 9m sul livello medio mare) consente una visibilità geografica teorica di circa 10 miglia compatibilmente con le condizioni meteo, con un'ampia visuale su tutte le rotte di approssimazione al porto.

La piattaforma dell'elipista è posizionata in testa al molo di sopraflutto e collegata alla torre di controllo mediante una passerella metallica.

5.4.2. Particolari costruttivi e decorativi

La torre presenta una struttura muraria compatta con bucatore quadrate e puntuali determinando una netta prevalenza del pieno sul vuoto, tema tradizionale delle strutture "difensive". Al piano terra una zoccolatura di rivestimento ed una cornice circondano l'intero perimetro del fabbricato accentuando l'immagine di solidità della struttura, la stessa cornice toroidale chiude il rivestimento murario al secondo piano. La struttura muraria sarà rivestita con lastre in pietra o gres porcellano tipo pietra nelle cromie delle terre come da prescrizioni. La copertura ha struttura portante lignea a travi lamellari in vista dall'interno, una cornice di altezza 2,4m rivestita con lo stesso materiale della struttura muraria chiude la parte alta della torre riprendendo l'inclinata delle pareti sottostanti, la copertura è in rame. Al secondo piano, definito piano di avvistamento, l'intero perimetro è chiuso con una vetrata circolare continua che consente una visuale libera a 360 gradi.

5.4.3. Caratteristiche strutturali

La torre è fondata su platea in calcestruzzo armato gettata sul nucleo diga in tout-venant, tuttavia il successivo affinamento progettuale di esecutivo ed eventuali prove su piastra consentiranno di definire la necessità o meno di fondare indirettamente su pali la struttura. Le pareti perimetrali, data l'inclinazione e la funzione portante, saranno tutti setti in cls armato, come il setto del vano corsa ascensore. Una serie di pilastri centrali collaborano al sostegno del corpo scala e della copertura.

acciaio e legno e rivestimento superiore in rame.

5.4.4. Caratteristiche degli impianti

L'edificio adibito a torre di controllo portuale, sarà dotato da impianto di climatizzazione in pompa di calore acqua/aria con produzione di acqua calda sanitaria. Nell'edificio sarà posizionato il quadro di alimentazione dell'impianto elettrico e di illuminazione: La torre di controllo avrà una propria connessione dati in fibra ottica. Trattandosi di utenze sensibili e necessarie di alimentazione elettrica primaria anche in caso di eventi calamitosi o per interruzione di alimentazione elettrica proveniente dalla rete normale, l'edificio sarà dotato di un proprio impianto soccorritore con specifico gruppo elettrogeno e sistema UPS per l'alimentazione di emergenza delle apparecchiature elettroniche.

L'impianto di climatizzazione sarà a pompa di calore acqua /aria in quanto per la posizione della torre di controllo non è stato possibile prevedere il collegamento al circuito di condensazione/evaporazione. L'adduzione idrica sarà derivata dalla rete di distribuzione generale di acqua potabile di cui l'intero porto è dotato, la cui alimentazione è affidata all'impianto di dissalazione generale.

Ogni utenza sarà interfacciata ad un sistema di BeMS (Building Energy Management System) in grado di controllare il regolare funzionamento degli impianti e di contabilizzare i consumi di energia primaria consumata previa installazione di opportuni contatori di consumo di energia.

5.5. Molo di sopraflutto

5.5.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

Il molo di sopraflutto ha una lunghezza complessiva di circa 800m. La banchina ospita, a raso, parte dei parcheggi del porto ed in parte, nelle vicinanze degli yacht più grandi sono previsti dei box chiusi. La zona dedicata ai parcheggi è ridossata al muro paraonde per i primi 500m nel tratto del molo di sopraflutto, mentre nei rimanenti 300m del bacino portuale il blocco garage è protetto dalle piene fluviali da un sistema di vasconi piantumati. La quota finita interna è di +1.40m sul livello medio mare mentre la quota finita della passeggiata superiore è di +4.20m sul livello medio mare. Contiene al suo interno n°6 blocchi servizi descritti di seguito ed al piano di copertura ha una passeggiata pedonale con doppio affaccio sul bacino portuale e sul tratto terminale del fiume Cecina, proprio nel tratto fluviale ha tre piccole piazze che si affacciano sul fiume aggettando per circa 3m dalla struttura del garage.



5.5.2. Caratteristiche strutturali

La struttura dei garage è fondata su platea in calcestruzzo armato gettata sul nucleo diga in tout-venant, tuttavia il successivo affinamento progettuale di esecutivo ed eventuali prove su piastra consentiranno di definire la necessità o meno di fondare indirettamente su pali la struttura.

La struttura in elevazione è costituita da un telaio di travi e pilastri in cls armato con solaio di copertura in lastre alveolari in calcestruzzo armato precompresso con armatura e getto di completamento, la struttura del muro (parapetto) lato campeggio è resa solidale a quella del getto di completamento e della trave di bordo. In fase di progettazione esecutiva dell'opera si valuterà l'ipotesi di utilizzare strutture prefabbricate anche per travi e pilastri.

5.5.3. Caratteristiche degli impianti

Come meglio descritto nello specifico paragrafo e rappresentato su elaborato grafico, sulle pensiline ombreggianti dei parcheggi a raso saranno installati pannelli fotovoltaici.

Il molo di sopraflutto sarà dotato di impianto di illuminazione a basso consumo con illuminazione a led. Lungo la banchina saranno realizzate le distribuzioni a servizio delle utenze di porto, acqua potabile, energia elettrica.

I blocchi servizi saranno dotati di impianto di riscaldamento di tipo in pompa di calore acqua arie con produzione di acqua calda sanitaria ed impianto di adduzione idrica e scarico.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata alla pompa di calore con predisposizione per solare termico, laddove possibile sarà valutata in fase di progettazione esecutiva la possibilità di installare pannelli solari localizzati.

Ogni blocco servizi sarà dotato di impianto elettrico e di illuminazione.

5.6. Riva destra del bacino e molo di sottoflutto

5.6.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

Il blocco garage di riva destra del bacino e del molo di sottoflutto ha una lunghezza complessiva di circa 440m, una larghezza media di circa 17m ed una altezza libera interna di circa 2.40m . La quota finita interna è di +0.30m sul livello medio mare mentre la quota finita del parcheggio superiore è di +3.00m sul livello medio mare. Contiene al suo interno n°6 blocchi servizi.

Sopra la parte semi-interrata, dedicata ai parcheggi, è prevista la costruzione di case albergo vacanza (CAV) distribuite linearmente, a tratti, per un numero di 2 piani fuori terra.

La parte bassa è a disposizione del porto mentre quella alta serve le CAV e gli esercizi pubblici.

I parcheggi ed i box a servizio del porto sono collegati alla banchina da ascensori e scale.





5.6.2. Caratteristiche strutturali

La struttura dei garage è fondata su platea in calcestruzzo armato gettata sul nucleo diga in tout-venant, per il tratto in avanzamento verso mare, mentre sul terreno esistente (previa bonifica) sul tratto restante. Il successivo affinamento progettuale di esecutivo ed eventuali prove su piastra consentiranno di definire la necessità o meno di fondare indirettamente su pali la struttura. La struttura in elevazione è costituita da un telaio di travi e pilastri in cls armato con solaio di copertura in lastre alveolari in calcestruzzo armato precompresso con armatura e getto di completamento. In fase di progettazione esecutiva dell'opera si valuterà l'ipotesi di utilizzare strutture prefabbricate anche per travi e pilastri.

5.6.3. Caratteristiche degli impianti

La tipologia degli impianti utilizzati a servizio dell'area CAV è tipica delle utenze residenziali, in generale ogni singolo appartamento sarà dotato di impianto di climatizzazione estivo ed invernale con propria ed autonoma contabilizzazione dei consumi energetici.

Ogni singola unità sarà dotata di fan-coil con apporto di aria esterna realizzata mediante recuperatore di calore aria aria . L'impianto di climatizzazione, sarà per ogni corpo di fabbrica del tipo WLHP (water loop heating pump) composto ad una pompa di calore acqua /acqua il cui lato di condensazione/evaporazione sarà collegato al circuito esterno che sfrutterà l'energia rinnovabile ricavata dal mare per lo scambio termico

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata alla stessa pompa di calore, previo l'installazione di accumulo e scambiatore in grado di produrre l'energia necessaria ad ogni singola utenza.

L'adduzione idrica sarà derivata dalla rete di distribuzione generale di acqua potabile di cui l'intero porto è dotato, la cui alimentazione è affidata all'impianto di dissalazione generale.

L'alimentazione elettrica generale sarà affidata a cabine di trasformazione MT/BT installate in vani tecnico di opportuna dimensione e di caratteristiche tecniche idonee al loro alloggiamento. La rete elettrica in MT sarà realizzata in cavidotti interrati opportunamente dimensionati.

Dal quadro generale di cabina saranno alimentate in BT le utenze condominiali e quelle di ogni residenza, ogni singola utenza sarà dotata di proprio contatore divisionale.

I collegamenti in BT saranno realizzati in cavidotti interrati fatto salvo tratti di collegamento realizzati in canalette a vista.

Ogni unità sarà dotata di rete dati. Dai rack di zona saranno distribuite in cavidotti interrati opportunamente isolati dalla rete elettrica le connessioni in fibra ottica per le utenze digitali.

All'interno di ogni singolo appartamento sarà collocato idoneo quadro elettrico per l'alimentazione delle utenze della rispettiva residenza, l'illuminazione sarà realizzata con lampade a basso consumo con tecnologia a led, ogni appartamento sarà dotato di propria connessione dati.

Ogni utenza sarà interfacciata ad un sistema di BeMS (Building Energy Management System) in grado di controllare il regolare funzionamento degli impianti e di contabilizzare i consumi di energia primaria consumata previa installazione di opportuni contatori di consumo di energia.

I blocchi dei servizi igienici saranno dotati di impianto di riscaldamento di tipo in pompa di calore con produzione di acqua calda sanitaria ed impianto di adduzione idrica e scarico.

Ogni blocco servizi igienici sarà dotato di impianto elettrico e di illuminazione.

Il blocco garage di riva destra del bacino e del molo di sottoflutto sarà dotato di impianto di rivelazione fumi ed impianto antincendio, saranno installate pompe di sentina alimentate da gruppo elettrogeno che garantiscano l'eliminazione di acqua in caso di allagamento, tutto il blocco garage sarà dotato di impianto di illuminazione con lampade a basso consumo.

5.7. Blocchi servizi

5.7.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

I blocchi servizi nascono dall'esigenza di distribuire nell'intera area portuale tutte quelle funzioni necessarie alla fruizione del porto, servizi igienici, isole ecologiche, collegamenti verticali normali e per disabili, punti ristoro e locali tecnici. Tutti i blocchi servizi sono localizzati nel volume dei garage che bordano linearmente il perimetro di banchina ad una distanza media di circa 100m l'uno dall'altro.

5.7.2. Caratteristiche strutturali

I blocchi servizi, come tutta la struttura dei garage, sono fondati su platea in calcestruzzo armato gettata sul nucleo diga in tout-venant, tuttavia il successivo affinamento progettuale di esecutivo ed eventuali prove su piastra consentiranno di definire la necessità o meno di fondare indirettamente su pali la struttura.

5.7.3. Caratteristiche degli impianti

Tutti i blocchi servizi ed i vani tecnici saranno dotati di impianto rivelazione fumi, ogni locale sarà dotato di impianto di illuminazione con lampade a basso consumo.

L'alimentazione elettrica dei blocchi servizi sarà derivata dal quadro utenze condominiali della specifica zona.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata a boiler elettrici a pompa di calore.

5.8. Il cantiere nautico

5.8.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

Situato lungo il fronte fluviale subito al termine del ponte sul Cecina, il cantiere nautico dispone di un'area complessiva di cantiere di circa 11.600 m², il piazzale di cantiere, situato a quota +2.00m sul l.m.m., è attrezzato con due vasche travel lift da 9mx24m e 6mx14m, vi sono 27 posti auto scoperti per i dipendenti e visitatori del cantiere. Il piazzale è anche dotato di una struttura per il rimessaggio a secco (dry stack storage) delle imbarcazioni da 30mx35m, le dimensioni delle celle di rimessaggio verrà definita in fase esecutiva. L'edificio del cantiere nautico occupa una superficie in pianta di circa 1230 m² ed un'altezza massima di 10m, è dotato di due portoni h= 8.20m e l=7.00m sul lato ovest in direzione della vasca travel lift per l'ingresso e l'uscita delle

imbarcazioni , mentre la luce interna netta di 8.90m in grado quindi di ospitare imbarcazioni fino alla IX° classe. Al suo interno ospita una sezione uffici dedicati alla gestione del cantiere con i servizi necessari agli addetti alle lavorazioni e a quelli addetti alle mansioni di ufficio vere e proprie. La sezione uffici si articola su due piani fuori terra (il primo ed il secondo) da circa 130 m2 l'uno, mentre al piano terra trovano posto le officine per le lavorazioni meccaniche a piè d'opera. L'architettura dell'edificio è di tipo industriale ma la particolare cura del dettaglio di rivestimento ingentilisce la struttura favorendone l'inserimento nel contesto architettonico del porto, infatti l'esterno è rivestito con doghe di alluminio grecate verniciate a fuoco mentre una grande fascia, sempre in alluminio, incornicia l'intera costruzione. Una sotto-banchina attrezzata situata a+1.30m sul livello medio mare, borda l'area di cantiere dal lato del porto, consentendo l'accosto delle imbarcazioni e l'utilizzo indipendente da parte dei proprietari dei posti barca a ridosso del cantiere.

Nel piazzale di cantiere, in area dedicata sono situati due padiglioni espositivi per la nautica definiti "padiglione A" e "padiglione B".

Il padiglione A si trova a ridosso della banchina ed è una grande struttura alta 10.20m sul piano del piano del piazzale che occupa circa 670 m2 in pianta. La struttura ha una sezione centrale a tutt'altezza per l'esposizione delle imbarcazioni e due ali laterali, articolate in due piani, dedicate agli uffici dei broker nautici. I prospetti laterali sui lati lunghi sono contraddistinti da ampie superfici vetrate, mentre sui lati corti si trovano le finestrate delle due zone uffici. Il rivestimento esterno è in intonaco nelle cromie delle terre e la copertura, seguendo la curvatura delle travi portanti del tetto, è rivestita in rame come gli altri edifici del porto.

Il padiglione B, situato circa 50m indietro rispetto al profilo di banchina, ha una struttura semicircolare completamente vetrata dal lato del porto e a muratura cieca sul retro lato fiume. Il padiglione occupa una superficie in pianta di circa 490 m2 ed un'altezza massima di 10.60m sul piano di banchina. La struttura è esclusivamente dedicata alla esposizione di imbarcazioni che possono essere agevolmente portate all'interno dalle grandi aperture vetrate del prospetto ovest. Il rivestimento esterno è in intonaco nelle cromie delle terre e la copertura, seguendo la curvatura delle travi portanti del tetto, è rivestita in rame come gli altri edifici del porto.

5.8.2. Caratteristiche strutturali

Il piazzale del cantiere nautico ha una pavimentazione in cemento industriale ad alta resistenza alla compressione ed all'usura per il transito del travel lift e degli altri mezzi di cantiere. Le pendenze di deflusso del piazzale, sempre contenute per facilitare il transito dei mezzi di carico, saranno organizzate in modo da far confluire le acque di raccolta agli impianti disoleatori, trattamento di prima pioggia e trattamenti speciali nelle zone dedicate ai lavaggi delle chiglie. La vasca travel ha vie di corsa fondate su coppie di pali e trave di coronamento in cls armato. L'edificio del cantiere nautico ha una fondazione su pali trivellati e gettati in opera e trave di coronamento in cls armato mentre la struttura in elevazione è un setto di cls armato di 35cm di spessore, la copertura è sostenuta da travi reticolati in acciaio. La struttura degli uffici interni, sempre fondata su pali in cemento armato, ha una struttura a telaio con travi e pilastri gettati in opera e tamponature in laterizi, i solai interni sono in lastre di calcestruzzo alveolare con armatura e getto di completamento.

I padiglioni A e B hanno una fondazione su pali trivellati e gettati in opera e trave di coronamento in cls armato mentre la struttura in elevazione sarà un setto di cls armato di 35cm di spessore, mentre le strutture di copertura saranno sostenute da travi in legno lamellare. Tuttavia in fase esecutiva potranno essere rivisti gli elementi strutturali dei tre edifici del cantiere nautico.

5.8.3. Caratteristiche degli impianti

Il padiglione A come il padiglione B nella loro area espositiva saranno predisposti per la connessione di una pompa di calore acqua /aria.

La zona destinata agli uffici sarà predisposta per essere dotata di un impianto di climatizzazione in pompa di calore sempre acqua aria con produzione di acqua calda sanitaria. L'edificio sarà dotato di proprio quadro elettrico predisposto per il collegamento delle utenze elettriche e di illuminazione, gli uffici saranno inoltre dotati di connessione alla rete dati.

5.9. La Club house

5.9.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

L'edificio Club House è situato sulla riva destra portuale nell'angolo tra la darsena ed il bacino.

La sua struttura curva ripete il profilo di banchina adeguandosi alla curvatura e distaccandosene di circa 4.50m nel tratto di bacino e di circa 7.50m nel tratto di darsena. L'edificio occupa una superficie in pianta di circa 720m² ed un'altezza massima di 7.80m sul piano di banchina.

Gli spazi interni si articolano su due piani e prevedono al piano rialzato gli uffici più un deposito bagagli ed al piano primo un ristorante con annessa cucina e servizi ed una parte alle attività di Club, sala lettura. Il prospetto lato porto è contraddistinto da grandi superfici vetrate che pongono in relazione diretta le attività interne con gli ormeggi prospicienti.



5.9.2. Caratteristiche strutturali

La fondazione della Club House è su platea in calcestruzzo armato gettata sul terreno esistente previa bonifica con pietrame selezionato di cava. Il successivo affinamento progettuale di esecutivo ed eventuali prove su piastra consentiranno di definire la necessità o meno di fondare indirettamente su pali la struttura.

La struttura in elevazione è costituita da un telaio di travi e pilastri in calcestruzzo armato gettati in opera e tamponature in blocchi alveolari di adeguato spessore.

La struttura di copertura è in travi di legno lamellare e puntoni in acciaio.

5.9.3. Caratteristiche degli impianti

La Club House sarà dotata di impianto di climatizzazione estivo ed invernale con propria ed autonoma contabilizzazione dei consumi energetici. L'impianto sarà del tipo a fan-coil con apporto di aria esterna mediante recuperatore di calore aria aria.

L'impianto di produzione dell'acqua calda e refrigerata sarà del tipo WLHP (water loop heating pump) composto ad una pompa di calore acqua /acqua il cui lato di condensazione/evaporazione sarà collegato al circuito ad acqua esterno che sfrutterà l'energia rinnovabile ricavata dal mare per lo scambio termico.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata alla stessa pompa di calore, previo l'installazione di accumulo e scambiatore in grado di produrre l'energia necessaria ad ogni singola utenza.

L'adduzione idrica sarà derivata dalla rete di distribuzione generale di acqua potabile di cui l'intero porto è dotato, la cui alimentazione è affidata all'impianto di dissalazione generale.

Dal quadro generale sarà alimentato l'impianto elettrico e l'impianto di illuminazione, quest'ultimo realizzato installando lampade a basso consumo, sarà inoltre dotata di impianto di trasmissione dati e da impianto di rilevazione fumi.

Gli uffici saranno dotati di impianto elettrico, illuminazione e trasmissione dati.

Ogni utenza sarà interfacciata ad un sistema di BeMS (Building Energy Management System) in grado di controllare il regolare funzionamento degli impianti e di contabilizzare i consumi di energia primaria consumata previa installazione di opportuni contatori di consumo di energia.

5.10. Riva destra della darsena (OVEST)

5.10.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

Il blocco garage di riva destra della darsena ha una lunghezza complessiva di circa 200m, una larghezza media di circa 17m ed una altezza libera interna di circa 2.40m . La quota finita interna è di +0.30m sul livello medio mare mentre la quota finita del parcheggio superiore è di +3.00m sul livello medio mare. Contiene al suo interno n°2 blocchi servizi.

Sopra la parte semi-interrata, dedicata ai parcheggi, è prevista la costruzione di case albergo vacanza (CAV) distribuite linearmente, a tratti, per un numero di 2 piani fuori terra.

La parte bassa è a disposizione del porto mentre quella alta serve le CAV e gli esercizi pubblici.

I parcheggi ed i box a servizio del porto sono collegati alla banchina da ascensori e scale.



5.10.2. Caratteristiche strutturali

L'edificio box della riva destra della darsena, come tutte le strutture dei garage, è fondato su platea in calcestruzzo armato gettata in opera previa bonifica del terreno, tuttavia il successivo affinamento progettuale di esecutivo ed eventuali prove su piastra consentiranno di definire la necessità o meno di fondare indirettamente su pali la struttura. I solai del garage sono in lastre di calcestruzzo alveolare con armatura e getto di completamento. In fase di progetto esecutivo si valuterà l'ipotesi di utilizzare strutture prefabbricate anche per travi e pilastri.

5.10.3. Caratteristiche degli impianti

La tipologia degli impianti utilizzati a servizio dell'area CAV è tipica delle utenze residenziali, in generale ogni singolo appartamento sarà dotato di impianto di climatizzazione estivo ed invernale con propria ed autonoma contabilizzazione dei consumi energetici. Ogni edificio sarà dotato di proprio impianto a pompa di calore per la produzione dei fluidi caldi e freddi.

L'impianto di climatizzazione, sarà del tipo WLHP (water loop heating pump) composto ad una pompa di calore acqua /acqua il cui lato di condensazione/evaporazione sarà collegato al circuito ad acqua esterno che sfrutterà l'energia rinnovabile ricavata dal mare per lo scambio termico.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata alla stessa pompa di calore, previo l'installazione di accumulo e scambiatore in grado di produrre l'energia necessaria ad ogni singola utenza.

L'adduzione idrica sarà derivata dalla rete di distribuzione generale di acqua potabile di cui l'intero porto è dotato, la cui alimentazione è affidata all'impianto di dissalazione generale.

L'alimentazione elettrica generale sarà affidata a cabine di trasformazione MT/BT installate in vani tecnico di opportuna dimensione e di caratteristiche tecniche idonee al loro alloggiamento. La rete elettrica in MT sarà realizzata in cavidotti interrati opportunamente dimensionati.

Dal quadro generale di cabina saranno alimentate in BT le utenze condominiali e quelle di ogni residenza, ogni singola utenza sarà dotata di proprio contatore divisionale.

I collegamenti in BT saranno realizzati in cavidotti interrati fatto salvo tratti di collegamento realizzati in canalette a vista.

Ogni unità sarà dotata di rete dati. Dai rack di zona saranno distribuite in cavidotti interrati opportunamente isolati dalla rete elettrica le connessioni in fibra ottica per le utenze digitali.

All'interno di ogni singolo appartamento sarà installato un quadro elettrico per l'alimentazione delle utenze della rispettiva residenza, l'illuminazione sarà realizzata con lampade a basso consumo con tecnologia a led, ogni appartamento sarà dotato di propria connessione dati.

I 2 blocchi dei servizi igienici saranno dotati di impianto di riscaldamento di tipo in pompa di calore con produzione di acqua calda sanitaria ed impianto di adduzione idrica e scarico.

Ogni blocco servizi igienici sarà dotato di impianto elettrico e di illuminazione.

Le utenze commerciali saranno invece predisposte per essere dotate di impianto di climatizzazione in pompa di calore acqua/acqua autonomo con produzione di acqua calda. Per ogni utenza commerciale sarà predisposto il collegamento dell'impianto elettrico e di illuminazione, saranno inoltre dotati di connessione alla rete dati.

Il blocco garage sarà dotato di impianto di rivelazione fumi ed impianto antincendio, saranno installate pompe di sentina alimentate da gruppo elettrogeno che garantiscano l'eliminazione di acqua in caso di allagamento, tutto il blocco garage sarà dotato di impianto di illuminazione con lampade a basso consumo.

Ogni utenza sarà interfacciata ad un sistema di BeMS (Building Energy Management System) in grado di controllare il regolare funzionamento degli impianti e di contabilizzare i consumi di energia primaria consumata previa installazione di opportuni contatori di consumo di energia.

5.11. Riva sinistra della darsena (EST)

5.11.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

Il blocco garage di riva destra della darsena ha una lunghezza complessiva di circa 250m, una larghezza media di circa 17m ed una altezza libera interna di circa 2.40m. La quota finita interna è di +0.30m sul livello medio mare mentre la quota finita del parcheggio superiore è di +3.00m sul livello medio mare. Contiene al suo interno n°2 blocchi servizi.

Sopra la parte semi-interrata, dedicata ai parcheggi, è prevista la costruzione di case albergo vacanza (CAV) distribuite linearmente, a tratti, per un numero di 2 piani fuori terra.

La parte bassa è a disposizione del porto mentre quella alta serve le CAV e gli esercizi pubblici.

I parcheggi ed i box a servizio del porto sono collegati alla banchina da ascensori e scale.



5.11.2. Caratteristiche strutturali

La struttura dei garage è fondata su platea in calcestruzzo armato gettata in opera sul terreno bonificato con pietrame scapolo di cava, tuttavia il successivo affinamento progettuale di esecutivo ed eventuali prove su piastra consentiranno di definire la necessità o meno di fondare indirettamente su pali la struttura. La struttura in elevazione è costituita da un telaio di travi e pilastri in cls armato con solaio di copertura in lastre alveolari in calcestruzzo armato precompresso con armatura e getto di completamento. In fase di progettazione esecutiva dell'opera si valuterà l'ipotesi di utilizzare strutture prefabbricate anche per travi e pilastri.

5.11.3. Caratteristiche degli impianti

La tipologia degli impianti utilizzati a servizio dell'area CAV è tipica delle utenze residenziali, in generale ogni singolo appartamento sarà dotato di impianto di climatizzazione estivo ed invernale con propria ed autonoma contabilizzazione dei consumi energetici. Ogni edificio sarà dotato di proprio impianto a pompa di calore per la produzione dei fluidi caldi e freddi.

L'impianto di climatizzazione, sarà del tipo WLHP (water loop heating pump) composto ad una pompa di calore acqua /acqua il cui lato di condensazione/evaporazione sarà collegato al circuito ad acqua esterno che sfrutterà l'energia rinnovabile ricavata dal mare per lo scambio termico.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata alla stessa pompa di calore, previo l'installazione di accumulo e scambiatore in grado di produrre l'energia necessaria ad ogni singola utenza.

L'adduzione idrica sarà derivata dalla rete di distribuzione generale di acqua potabile di cui l'intero porto è dotato, la cui alimentazione è affidata all'impianto di dissalazione generale.

L'alimentazione elettrica generale sarà affidata a cabine di trasformazione MT/BT installate in vani tecnico di opportuna dimensione e di caratteristiche tecniche idonee al loro alloggiamento. La rete elettrica in MT sarà realizzata in cavidotti interrati opportunamente dimensionati.

Dal quadro generale di cabina saranno alimentate in BT le utenze condominiali e quelle di ogni residenza, ogni singola utenza sarà dotata di proprio contatore divisionale.

I collegamenti in BT saranno realizzati in cavidotti interrati fatto salvo tratti di collegamento realizzati in canalette a vista.

Ogni unità sarà dotata di rete dati. Dai rack di zona saranno distribuite in cavidotti interrati opportunamente isolati dalla rete elettrica le connessioni in fibra ottica per le utenze digitali.

All'interno di ogni singolo appartamento sarà installato un quadro elettrico per l'alimentazione delle utenze della rispettiva residenza, l'illuminazione sarà realizzata con lampade a basso consumo con tecnologia a led, ogni appartamento sarà dotato di propria connessione dati.

I blocchi dei servizi igienici saranno dotati di impianto di riscaldamento di tipo in pompa di calore con produzione di acqua calda sanitaria ed impianto di adduzione idrica e scarico.

Ogni blocco servizi igienici sarà dotato di impianto elettrico e di illuminazione.

Le utenze commerciali saranno invece predisposte per essere dotate da impianto di climatizzazione in pompa di calore acqua/acqua autonomo con produzione di acqua calda. Per ogni utenza commerciale sarà predisposto il collegamento dell'impianto elettrico e di illuminazione, saranno inoltre dotati di connessione alla rete dati.

Il blocco garage sarà dotato di impianto di rivelazione fumi ed impianto antincendio, saranno installate pompe di sentina alimentate da gruppo elettrogeno che garantiscano l'eliminazione di acqua in caso di allagamento, tutto il blocco garage sarà dotato di impianto di illuminazione con lampade a basso consumo.

Ogni utenza sarà interfacciata ad un sistema di BeMS (Building Energy Management System) in grado di controllare il regolare funzionamento degli impianti e di contabilizzare i consumi di energia primaria consumata previa installazione di opportuni contatori di consumo di energia.

5.12. L'albergo spa

5.12.1. Caratteristiche tipologiche ed architettoniche

L'edificio dell'albergo, situato al centro della banchina "commerciale" che chiude a NW la darsena, costituisce una sorta di quinta edificata che incornicia la darsena. Il prospetto lato porto dell'albergo presenta un'alternanza di terrazze aggettanti e logge profonde che frammentano la superficie del prospetto. Inoltre l'arretramento e l'aggetto dei volumi crea diversi piani d'ombra che alleggeriscono la percezione del volume. Sempre al fine di aumentare la permeabilità del complesso sono stati aperti più passaggi pedonali tra i locali commerciali al piano terreno che generano un'alternanza di coni visuali che spezzano la percezione dell'edificato e creano una relazione distributiva diretta fra il costruito sul retro e la banchina portuale. Con questo stesso fine le coperture degli edifici presentano un'alternarsi di terrazze e tetti giardino quasi a rendere evidente la presenza del verde anche in una vista aerea; tutto ciò si riflette anche nella scelta progettuale di realizzare le facciate e le coperture in solo legno.

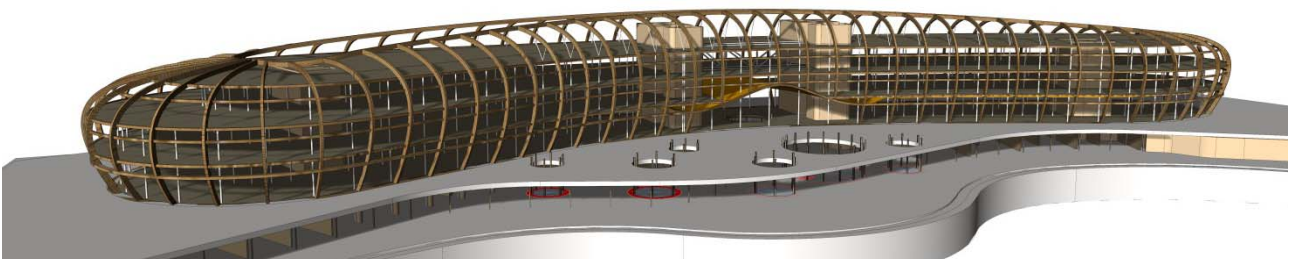
L'edificio presenta una base, di forma planimetrica morbida ed adagiata intorno al contorno della darsena, che contiene alcuni servizi essenziali sia alla vita del porto che dell'albergo, quali un ristorante, alcuni negozi, un supermarket e dei negozi specializzati di mare. Al centro della pianta si apre una cavea, in parte aperta all'esterno, per l'accesso principale all'albergo. Al Piano "terrazza", a quota +4.90, l'albergo ospita alcune funzioni più organizzate e più legate alla gestione dell'albergo quali: un centro congressi, un ristorante salutista, una spa con piscine e fitness.

Ai 2 piani superiori sono collocate le stanze vere e proprie. In copertura sono previste due piscine.



5.12.2. Caratteristiche strutturali

La struttura di fondazione dell'albergo è integrata con la struttura del garage interrato e le strutture in elevazione sono formate da telai di travi e pilastri in calcestruzzo armato. La struttura dei pilastri a maglia è stata studiata e ottimizzata per ottenere un passo strutturale che soddisfacesse contemporaneamente le esigenze di modularità del parcheggio con quelle delle stanze dell'albergo soprastante. Il solaio di chiusura del garage interrato sarà in lastre di calcestruzzo alveolare precompresso mentre quelli superiori saranno solai ordinari latero-cementizi gettati in opera. Lo spessore dei solai è di 40cm ma in fase di progetto esecutivo si verificherà la necessità di portare tale spessore a 45cm per rispondere alle norme sull'efficienza energetica dell'involucro edilizio. Per lo stesso motivo le tamponature esterne in blocchi di laterizio alveolare, con percentuale di foratura < 40%, hanno uno spessore di circa 40cm.



5.12.3. Caratteristiche degli impianti

La tipologia degli impianti utilizzati a servizio dell'albergo è tipica delle utenze turistico ricettive, infatti l'albergo sarà predisposto per essere dotato di impianto di climatizzazione estivo ed invernale di tipo acqua/acqua connesso all'anello di condensazione esterno, sarà dotato di propria ed autonoma contabilizzazione dei consumi energetici.

La zona SPA come la zona ristorante, sarà predisposta per essere dotata di impianto di climatizzazione estivo ed invernale di tipo acqua/acqua connesso all'anello di condensazione esterno, ogni area sarà dotata di una propria ed autonoma contabilizzazione dei consumi energetici.

La zona market ed esercizi commerciali, sarà predisposta per essere dotata di impianto di climatizzazione estivo ed invernale di tipo acqua/acqua connesso all'anello di condensazione esterno, ogni area sarà dotata di una propria ed autonoma contabilizzazione dei consumi energetici.

Gli impianti interni saranno in funzione delle caratteristiche dei locali del tipo a tutt'aria o con fan-coil a 4 tubi con apporto di aria primaria. Le unità di trattamento dell'aria saranno dotate di recuperatori di calore.

L'impianto di produzione dell'acqua calda e refrigerata sarà del tipo WLHP (water loop heating pump) composto ad pompe di calore acqua/acqua il cui lato di condensazione/evaporazione sarà collegato al circuito ad acqua esterno che sfrutterà l'energia rinnovabile ricavata dal mare per lo scambio termico.

Il riscaldamento dell'acqua delle piscine, così come il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria sarà affidato alle pompe di calore dell'albergo che dovranno essere di tipo polivalenti con pompe di calore booster per ottenere acqua calda a 65°C per la gestione della sanificazione anti legionella.

Sarà valutato in sede di progettazione esecutiva la possibilità di dotare l'albergo di una centrale termica a gas in grado di supportare i picchi di energia termica necessaria al riscaldamento delle piscine.

L'albergo sarà dotato di un impianto di raccolta e trattamento delle acque meteoriche e delle acque grigie di scarico, l'acqua meteorica depurata sarà adibita all'alimentazione delle cassette di risciacquo dei WC delle camere e per gli usi irrigui del verde di pertinenza con impianti di tipo a goccia a goccia.

L'alimentazione elettrica generale sarà affidata a cabine di trasformazione MT/BT installate in vano tecnico di opportuna dimensione e di caratteristiche tecniche idonee al loro alloggiamento. In cabina è previsto un gruppo elettrogeno per l'alimentazione in emergenza.

Dal quadro generale di BT di zona saranno alimentati i quadri delle singole zone, dell'albergo, della SPA, del Market degli esercizi commerciali ogni singola utenza sarà dotata di proprio contatore divisionale.

L'edificio sarà dotato di rete dati. Dai rack di zona saranno distribuite in cavidotti interrati opportunamente isolati dalla rete elettrica le connessioni in fibra ottica a servizio delle singole utenze.

Sia l'edificio che il blocco garage sarà dotato di impianto di rivelazione fumi ed impianto antincendio, saranno installate pompe di sentina alimentate da gruppo elettrogeno che garantiscano l'eliminazione di acqua in caso di allagamento, tutto il blocco garage sarà dotato di impianto di illuminazione con lampade a basso consumo.

Ogni utenza sarà interfacciata ad un sistema di BeMS (Building Energy Management System) in grado di controllare il regolare funzionamento degli impianti e di contabilizzare i consumi di energia primaria consumata previa installazione di opportuni contatori di consumo di energia.

5.13. Il nuovo ponte sul Cecina

Gli studi e le simulazioni del deflusso delle onde di piena del fiume, svolti dalla PHYSIS, hanno rilevato come l'attuale "Passerella", qualora i ponti a monte (sulla ferrovia e sull'Aurelia) consentissero il deflusso della portata duecentennale di 1750 m³/sec, rappresenterebbe un ostacolo grave al transito della suddetta portata con rischio di completa ostruzione con tronchi d'albero e altri materiali trasportati dalla piena e comunque con sopralzo del livello idrometrico del fiume a monte e conseguenti esondazioni.

Tali studi pertanto hanno imposto la necessità di sostituire l'attuale "Passerella" con un ponte delle seguenti caratteristiche:

- che abbia la quota dell'intradosso delle proprie travi almeno un metro più elevata della quota del pelo libero del fiume allorché transita il colmo della piena duecentennale (1750 m³/sec);

- che comunque la suddetta quota dell'intradosso delle sue travi sia superiore alla quota del pelo libero del fiume allorché transita la piena straordinaria di 2200 m³/sec;
- che sia impostato su un numero massimo di 5 pile in alveo.

Il progetto del ponte rispetta le condizioni idrauliche suddette: infatti come risulta dalle relazioni tecniche dello studio della PHYSIS, la quota del pelo libero del fiume in occasione del transito della portata duecentennale, nella sezione P1POR-A immediatamente a monte del ponte risulta pari a 3,43 m a fronte della quota dell'intradosso delle travi del nuovo ponte parte a m 4,90 sul tratto centrale ed a 4,50 m in corrispondenza delle spalle con il prescritto franco di 1 m.

Nel contempo, con una larghezza della carreggiata di 11,00 m il ponte assicura il transito del traffico veicolare in condizioni di sicurezza e il transito pedonale e ciclabile nelle apposite sezioni ad esso dedicate.

La fondazione di ogni singola pila del ponte sarà realizzata con gruppi di pali e dado in testa alla profondità di circa -4.00m sul livello medio mare, ciò al fine di preservare le teste dei pali e la partenza di ogni pila dal regime del trasporto fluviale, in condizioni di piena con tempi di ritorno duecentennali, infatti, la quota di massimo scavo è di circa -3.00m sul livello medio mare. Sui dadi di fondazione verranno realizzare le cinque pile in alveo che si eleveranno fino al pulvino porta travi soprastante. Sui pulvini verranno varate travi in cemento armato precompresso prefabbricate di circa 28.20m di lunghezza ed altezza variabile a seconda della luce. Sulle travi verrà gettato in opera l'impalcato con dalle armate porta getto e armatura e getto in cls di completamento.

5.14. I Nuovi argini del Cecina

A seguito degli studi idrologico-idraulici svolti a supporto del SIA e prescritti dal Decreto del Dirigente Responsabile del Settore VIA, n. 345 del 31.01.2005, è stato verificato il tratto terminale del fiume Cecina per la verifica della capacità di deflusso delle portate di piena. I risultati di tale studio hanno condotto alla definizione dell'ampiezza di 94 m del letto del fiume ed alle quote idrometriche ed alle quote di massimo scavo delle acque della piena duecentennale. Tali dati hanno consentito la progettazione degli argini con un franco di 1,00 m, le relative fondazioni imbasate a quota inferiore a quella di massimo scavo e nel complesso il deflusso della piena senza esondazioni sia in riva sinistra che in riva destra;

Le nuove opere di arginatura del fiume Cecina riguardano gli ultimi 570m di riva sinistra tra il ponte stradale (generalmente denominato "passerella") e la foce. Le opere saranno costituite da un palancolato continuo e trave di bordo in cls armato con riempimento a tergo tra la linea di infissione e la banchina esistente. Il palancolato offre ampie garanzie dallo scalzamento al piede dell'opera d'argine in quanto la quota di infissione va ben oltre la quota di escavo teorico in fase di piena duecentennale garantendo l'opera per eventi con tempi di ritorno molto più lunghi. La quota del nuovo argine sarà di circa 1.50m sul livello medio mare. In riva destra (cioè lato porto) i nuovi argini saranno costituiti da tre muri a scalare intervallati da vasche in terra per la piantumazione di essenze fluviali. Il sistema così progettato consente di avere un aspetto naturale della riva pur garantendo ampia sicurezza in occasione di episodi di piena del fiume.

6. STRATEGIA ENERGETICA DEL PORTO

Il progetto del porto turistico di Cecina si basa su una visione virtuosa della gestione dei consumi energetici tesa non solo a proiettarsi verso le prescrizioni normative che dal 2021 obbligheranno il raggiungimento dei parametri di efficienza energetica così detti Nearly Zero Energy Building ma a considerare l'intero sistema alla stregua di uno "Smart District" in grado di produrre energia da fonti rinnovabili e parallelamente limitare l'energia consumata.

Come comprensibile, ottenere uno Smart District performante dal punto di vista energetico significa adottare criteri di progettazione che prevedono la realizzazione di edifici passivi con caratteristiche costruttive prossime agli indici di prestazione delle migliori targhe energetiche, unitamente all'installazione di impianti tecnologici ed utenze ad alta efficienza energetica.

La filosofia generale prevede che l'intero complesso Porto, inteso come servizi energetici alla darsena e servizi energetici alle opere di urbanizzazione, si approvvigionerà principalmente di energia elettrica come fonte di energia primaria.

La posizione geografica del Porto ci induce a proiettare il progetto verso l'uso di due fonti di energia rinnovabile disponibili in abbondanza quali l'energia solare e l'energia del mare.

Sarà quindi installato un distretto fotovoltaico in grado di produrre circa 1.300.000,00 kWh/anno con la potenzialità istantanea di picco pari a 1 MWp, l'impianto fotovoltaico ha come scopo quello di ridurre il fabbisogno energetico in termini elettrici, oltre che il rispetto della normativa vigente (DLg n.28 del 3 marzo 2011), esso si inserisce quindi nel progetto come elemento fondamentale per la produzione di energia elettrica.

L'obiettivo principale è dato dalla massimizzazione dell'autoconsumo di energia elettrica prodotta dall'impianto, tale obiettivo impone quindi di dimensionare l'impianto sui reali consumi elettrici delle varie utenze del porto, massimizzare l'autoconsumo significa infatti rendere vantaggioso l'investimento ed avere un ritorno economico maggiore rispetto all'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal fotovoltaico stesso.

Al fine di utilizzare il principio dell'autoconsumo l'impianto è previsto connesso su un'unica fornitura ENEL così da massimizzare l'autoconsumo di tutte le utenze che compongono il porto (ville, ristoranti, cav, zona commerciale, porto ..).

L'energia marina sarà invece utilizzata per produrre l'energia necessaria alla climatizzazione estiva ed invernale degli edifici, sarà quindi realizzato un impianto del tipo WLHP (water loop heating pump) che sfruttando il salto termico dell'acqua di mare sarà in grado di alimentare pompe di calore acqua/acqua ad altissima efficienza.

Tutti gli impianti saranno progettati e dimensionati in conformità con la normativa sull'efficienza energetica degli edifici ed rispettando le prescrizioni in materia di approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili.

Il ricorso alla tecnologia della pompa di calore ad alta efficienza permetterà di sfruttare al meglio la tecnologia del fotovoltaico in autoconsumo e rispettare le disposizioni della vigente normativa in ambito dell'uso delle energie rinnovabili (Decreto 28/2011 meglio noto come "Decreto Rinnovabili").

La copertura della produzione di ACS è stata affidata ad un sistema misto a cui contribuiscono, a seconda delle zone e delle esigenze, la pompa di calore con evaporazione ad acqua dell'impianto di climatizzazione e produttori di acqua calda sanitaria a pompa di calore abbinati a serbatoi di accumulo predisposti per essere alimentati anche da circuiti idraulici facenti capo a pannelli solari termici locali.

La produzione di acqua potabile sarà completamente autonoma ed affidata ad un impianto dissalazione composto da dissalatori ad osmosi inversa che saranno impiegabili in parallelo sia per i servizi idrico sanitari che per il lavaggio delle imbarcazioni in banchina, anche i dissalatori saranno del tipo ad alta efficienza. Il circuito idrico così descritto sarà alimentato da un sistema di pressurizzazione che prevede la gestione elettronica dei consumi delle elettropompe con inverter

Per contenere il consumo di acqua potabile o comunque dissalata durante l'intero anno è previsto il recupero delle acque meteoriche delle acque grigie derivanti dagli usi idrico sanitari per le utenze più significative.

Un sistema di supervisione del tipo BeMS (Building Energy Management System) provvederà alla gestione dei carichi elettrici ed alla supervisione dei consumi delle varie utenze a servizio dell'intero Porto di Cecina, Ogni utenza sarà dotata di proprio contatore che sarà in grado di misurare l'effettiva energia consumata, l'analisi dell'andamento nel tempo degli EnPI (Energy Performance Indicators) e la loro correlazione con gli indici di benchmark adottati, permette di mantenere sotto controllo l'andamento della prestazione energetica del sistema.

7. IL PIANO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

7.1. La normativa di interesse per il settore energetico

- Legge 09 gennaio 1991, n.10 – Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia d'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili d'energia.
- D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4 della legge 9 gennaio 1991, n.10 (e s.m.i.).
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia. (e relativi decreti attuativi vigenti).
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- Decreto Legislativo 3 marzo 2011 , n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n.37 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 01.12.2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013 , n. 74 . Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c) , del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.
- Decreto Legislativo 4 luglio 2014 , n. 102 . Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- Decreto 26 marzo 1991 - Norme tecniche di prima attuazione del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 236, relativo all'attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183. (GU Serie Generale n.84 del 10-04-1991).
- D.M. 21 dicembre 1990, n. 443 (Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili).
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale.
- Norme CEI per gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici.
- Norme UNI riguardanti tutti gli impianti meccanici della tipologia descritta nella presente relazione, anche se non espressamente richiamate.
- Regolamento edilizio ed urbanistico Comunale.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in conformità della legge 186 del 1 marzo 1968 che indica nelle norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano i criteri necessari per la realizzazione secondo buona tecnica.

In particolare occorrerà fare riferimento alle seguenti norme CEI ed UNEL, non escludendo il rispetto di altre pertinenti non citate:

- D.M. 37/08: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- DLgs 9/4/08 n.81 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3/8/07 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- Decreto Legislativo n.28 del 3 marzo 2011
- Norma CEI 64-8:" Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"

- Norma CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- Norma CEI 11-1: "Impianti elettrici con tensione superiore ad 1kV in corrente alternata"
- Norma CEI 11-37: "Guida alla realizzazione degli impianti di terra"
- Norma CEI 20-22: "Cavi non propaganti l'incendio"
- Norma CEI 20-35: "Cavi non propaganti la fiamma"
- Norma CEI 23-8: "Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori"
- Norma CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo"
- Norma CEI EN EN 62305-1/2/3/4 (Norma CEI 81-10)
- Guida CEI 64-50 "Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici. Criteri generali"
- Guida CEI 64-53 "Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale"
- Norma CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- Norma UNI EN 13201-2: " Illuminazione stradale - parte 2: Requisiti prestazionali".
- Norma UNI EN 13201-3: " Illuminazione stradale - parte 3: Calcolo delle prestazioni".
- Norma UNI EN 13201-4: " Illuminazione stradale - parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche".
- Norma UNEL 35023-70 sulle portate dei cavi in regime permanente.
- Norma UNEL 35023-71 sulle cadute di tensione dei cavi.
- Norma UNEL 01433-72 sulle portate di corrente dei piatti di rame.PORT
- Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87) per gli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione.
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI EN 62305-1 "Principi generali"
- CEI EN 62305-2 "Valutazione del rischio"
- CEI EN 62305-3 "Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
- CEI EN 62305-4 "Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture".

Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo:

- Norme CEI 57-4 , CEI 57-7 , CEI 57-9 (Considerazioni Generali)
- Norme CEI 57-5 , CEI 57-17 (Condizioni di funzionamento)
- Norme CEI 57-6 (Prestazioni e prove)
- Norme CEI 57-8 (Prescrizioni di funzionamento)
- Norme CEI 57-10 (Interfacce)
- Norme CEI 57-11 , CEI 57-12 , CEI 57-13 , CEI 57-15 , CEI 57-16 , CEI 57-26 , CEI 57-27 (Protocolli di trasmissione)
- Norme CEI 57-18 , CEI 57-19 (Telecontrollo compatibile con le norme ISO)
- Norme CEI 57-28 , CEI 57-29 , CEI 57-30 , CEI 57-31 , CEI 57-32 (Protocolli di telecontrollo compatibili con le norme ISO)

Controllori programmabili:

- Norma CEI 65-23 (Controllori programmabili- Parte 1: Informazioni generali)
- Norma CEI 65-39, CEI 65-39/V1, CEI 65-39/V2 (Controllori programmabili- Parte 2: Specificazioni e prove delle apparecchiature)
- Norma CEI 65-70 (Controllori programmabili - Parte 5: Comunicazioni)

Strumentazione di misura del processo:

- Norma CEI 65-43 (Dispositivi di misura e controllo di processo- Metodi e procedure generali di valutazione delle prestazioni- Parte 1: Considerazioni generali)
- Norma CEI 65-44 (Dispositivi di misura e controllo - Metodi e procedure generali di valutazione delle prestazioni- Parte 2: Prove nelle condizioni di riferimento)

8. GLI IMPIANTI TECNOLOGICI

8.1. Impianto Fotovoltaico

Dal punto di vista normativo l'impianto fotovoltaico risponderà a quanto fissato nel Decreto Legislativo n.28 del 3 marzo 2011, che impone un valore minimo di potenza dell'impianto in base all'area dei nuovi edifici realizzati. *"Nel caso di edifici nuovi la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula":*

$$P=S/K$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m², e K è un coefficiente (m²/kW) che assume il valore K = 50 dal 1° gennaio 2017.

Per soddisfare a questi requisiti l'impianto fotovoltaico sarà posizionato sulle coperture dei posti auto dei parcheggi .

Al fine di massimizzare la producibilità dell'impianto fotovoltaico i pannelli saranno orientati il più possibile verso sud seguendo comunque il naturale andamento del molo e delle strutture. I pannelli saranno inoltre integrati nella struttura così da ridurre l'impatto visivo, ed avranno inclinazione tale da permettere comunque il naturale defluire dell'acqua.

Per massimizzare la produzione è stato scelto di utilizzare un pannello di tipo monocristallino che ad oggi ha uno standard di efficienza che lo pone fra i migliori disponibili al momento sul mercato in grado di fornire la potenza producibile di 360Wp, sulla base di questo standard di seguito si riportano le principali specifiche del pannello:

- Potenza massima: 360 Wp;
- Tensione al punto di massima potenza (Vmpp) 60,6 V
- Corrente al punto di massima potenza (Impp) 5,94 A
- Tensione a circuito aperto (Voc) 69,5 V .
- Corrente di cortocircuito (Isc) 6,48 A
- Dimensioni 1559x1046x46 mm

L'elevata performance dei pannelli individuati, permettere di riuscire ad ottenere i valori di potenza e di energia prefissati con un minor ingombro di area e quindi con un minor impatto visivo rispetto a pannelli standard, poiché nel settore fotovoltaico la tecnologia sta sviluppando nuove opportunità in tempi rapidi, è probabile che al momento della definizione progettuale e dell'installazione dell'impianto, sul mercato siano disponibili pannelli con caratteristiche di producibilità ancora maggiori che potranno contribuire al miglioramento del bilancio energetico del porto.

8.1.1. Caratteristiche generali

L'impianto fotovoltaico sarà quindi costituito da:

- pannelli in monocristallino o policristallino;
- strutture di sostegno ed ancoraggio;
- inverter;
- misuratori di energia;
- dispositivi di interfaccia e protezione per il parallelo con la rete dell'ente distributore di energia;
- quadri elettrici e cavi di collegamento.

Per la valutazione della producibilità dell'impianto fotovoltaico è stato utilizzato il software di calcolo Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS).

L'energia prodotta da un campo fotovoltaico è stimabile sulla base di tabelle statistiche relative al luogo di installazione, che determinano il valore medio di ore equivalenti annue di irraggiamento ottimale.

Infatti l'energia prodotta in un anno da un campo fotovoltaico è stimata moltiplicando il valore della potenza totale di picco dell'impianto per il numero di ore equivalenti di irraggiamento.

Il software prevede l'inserimento di alcuni valori caratteristici quali:

- Localizzazione
- Inclinazione dei pannelli
- Angolo rispetto al sud
- Tipologia di pannelli e impianto
- Perdite del sistema
- Di seguito si riportano le caratteristiche installative per i vari sottocampi:
- SUBCAMPO A: orientamento da -16° est a 84° ovest; inclinazione circa 4°. Producibilità da 1240 kWh/kWp a 1260 kWh/kWp
- SUBCAMPO B: orientamento -14° est e un'inclinazione di circa 4°. Producibilità da 1280 kWh/kWp
- SUBCAMPO C: orientamento da -33° est ai 86° ovest; inclinazione circa 4°. Producibilità da 1240 kWh/kWp a 1270 kWh/kWp
- SUBCAMPO D: orientamento 84° ovest e inclinazione circa 4°. Producibilità da 1240 kWh/kWp

Cautelativamente si assume che la produzione annua dell'impianto fotovoltaico in suddette condizioni sia pari a **1.250 kWh/kWp installato**. Tale valore rappresenta una media tra i vari sottocampi.

PARAMETRI DI PROGETTO

Localizzazione: 43°18'12" North, 10°29'20" East

Potenza nominale del sistema: 1.0 kW (silicio cristallino)

Stima delle perdite dovute alle temperature e ridotto irraggiamento: 8.8%

Stima delle perdite dovute agli effetti della riflessione angolare: 3.6%

Altre perdite (cavi, inverter ecc): 13.5%

Totale perdite: 24.0%

Mese	Producibilità [kWh/kWp]
gen	40,9
feb	60,6
mar	103
apr	127
mag	158
giu	167
lug	175
ago	152
set	112
ott	78,3
nov	45,6
dic	35,6
Totale	1.250

8.1.2. Le previsioni di potenza disponibile

SUBCAMPO A

Nella zona indicata come subcampo A si prevede di installare sulla copertura dei parcheggi ubicati lungo il molo sopraflutto, circa 2138 pannelli.

I pannelli saranno posizionati sulla struttura di sostegno della pensilina e andranno a costituire parte integrante della copertura. I pannelli saranno posizionati in modo complanare alla copertura e si prevede di installare 5 file di pannelli per tutta la lunghezza delle pensiline per un totale di circa 769,68 kWp.

Questa parte di impianto fornirà annualmente una produzione di 969.796 kWh (assumendo come produzione media il valore di 1.250 kWh/anno per ogni kWp installato).

SUBCAMPO B

Nella zona indicata come subcampo B si prevede di installare circa 132 pannelli sulla copertura dei parcheggi ubicati lungo il molo sottoflutto, per maggiori dettagli si rimanda alla tavola allegata.

I pannelli saranno posizionati sulla struttura di sostegno della pensilina e andranno a costituire parte integrante della copertura. I pannelli saranno posizionati in modo complanare alla copertura e si prevede di installare 4 file di pannelli che correranno lungo la pensilina a copertura dei parcheggi per un totale di circa 47,52 kWp.

Questa parte di impianto fornirà annualmente una produzione di circa 60.825 kWh (assumendo come produzione media il valore di 1.250 kWh/anno per ogni kWp installato).

SUBCAMPO C

Nella zona indicata come subcampo C i pannelli saranno installati sulla copertura delle pensiline dei parcheggi seguendo l'andamento delle strutture. In analogia a quanto detto in per gli altri subcampi saranno installati circa 126,72 kWp.

Questo impianto fornirà annualmente una produzione di 15.9033 kWh (assumendo come produzione media il valore di 1.250 kWh/anno per ogni kWp installato).

SUBCAMPO D

Nella zona indicata come subcampo D (parte terminale del molo sopraflutto), i pannelli saranno installati sulla copertura delle pensiline dei parcheggi seguendo l'andamento delle strutture. In analogia a quanto detto in per gli altri subcampi si installeranno circa 72 kWp.

Questo impianto fornirà annualmente una produzione di 89.280 kWh (assumendo come produzione media il valore di 1.250 kWh/anno per ogni kWp installato).

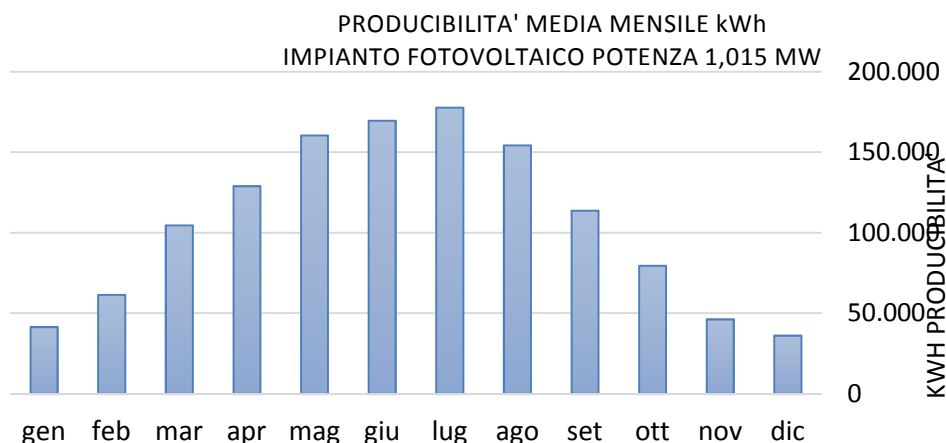
La potenza complessiva degli interventi sopra descritti sarà pari a 1.015 kWp, suddivisa come segue:

- SUBCAMPO A: 769,68 kWp;
- SUBCAMPO B: 47,52 kWp;
- SUBCAMPO C: 126,72 kWp;
- SUBCAMPO D: 72 kWp;

La produzione complessiva, avendo assunto cautelativamente un valore medio di 1.250 kWh prodotti/kW installato, sarà di circa **1.269.900 kWh/anno**, suddivisa come segue:

- SUBCAMPO A: 962.100 kWh/anno;
- SUBCAMPO B: 59.400 kWh/anno;
- SUBCAMPO C: 158.400 kWh/anno;
- SUBCAMPO D: 90.000 kWh/anno.

Di seguito si riporta l'andamento della producibilità media mensile per l'impianto di 1,015MW installato sulle coperture dei parcheggi del porto turistico.



In totale sarà possibile risparmiare circa 237 TEP/anno ed evitare di immettere in atmosfera 571,4 ton CO₂/anno.

Per avere un'idea più chiara 237 TEP e 559 ton CO₂ corrispondono alle tonnellate equivalenti di petrolio.

8.2. L'impianto BeMS (Building Energy Management System)

Un sistema BeMS consente di monitorare in un ambiente software personalizzato tutte le informazioni che possono essere reperite dagli impianti a servizio del Nuovo Porto di Cecina come :

- HVAC
- Controllo Illuminazione
- Monitoraggio Punti elettrici
- Contabilizzazione consumi elettrici
- Ottimizzazione e dei carichi elettrici
- Impianti alimentazione elettrica di soccorso
- Antintrusione
- TVCC
- Rivelazione incendi
- Impianto Fotovoltaico
- Impianto presa e scarico a mare acqua tecnica
- Impianto di desalinizzazione acqua di mare
- Allarmi di funzionamento
- Allarmi di allagamento

L'implementazione di una gestione unica e centralizzata delle informazioni ricevute dai vari sistemi è possibile grazie alla tecnologia dei dispositivi di controllo e consente di realizzare interazioni fra i diversi sistemi volti ad aumentare la qualità delle condizioni di funzionamento e l'ottimizzazione dei consumi dei singoli edifici e globali dell'intera area.

La tecnologia contenuta nel BeMS oggi è disponibile in un piano per la gestione dell'energia offrendo strumenti per:

- Misurare i consumi di energia
- Eliminare la necessità di procedere a budget approssimativi dei costi di elettricità, abbassare i costi amministrativi e ridurre gli errori di inserimento dei dati
- Determinare l'impatto reale dei prezzi dell'energia su tutte le attività aziendali
- Prevedere, programmare e gestire le spese energetiche della struttura
- Incoraggiare comportamenti miranti all'efficienza energetica e misurare l'effettiva validità delle iniziative di risparmio
- Avvalersi dei vantaggi legati all'immagine "green" degli edifici

Le tecniche di misura e monitoraggio garantiscono il massimo ritorno, a lungo termine, sugli investimenti effettuati in efficienza energetica.

Grazie ad un piano per la gestione dell'energia l'utente si può anche assicurare inoltre:

- Iniziative di efficienza energetica che non abbiano ripercussioni su benessere
- delle persone
- Vantaggi finanziari documentati e verificati
- Verifica, basata sulle prestazioni, delle linee di riferimento dei contratti relativi ai servizi energetici
- Identificare eventuali discrepanze nella bolletta energetica
- Consolidare le informazioni sui costi in report di facile comprensione

Grazie all'utilizzo delle soluzioni contenute nel piano per la gestione dell'energia l'utente possiede tutti gli elementi per:

- intraprendere azioni per migliorare la situazione e verificare gli effetti delle azioni intraprese
- determinare i costi energetici per ogni attività, dipartimento e/o edificio
- ottimizzare la manutenzione
- analizzare profili di carico
- prevenire costosi fuori servizio
- individuare gli sprechi
- migliorare l'affidabilità
- ottimizzazione dei costi energetici
- riduzione dei consumi

8.3. L'impianto di climatizzazione estiva ed invernale

8.3.1. Parametri climatici di Cecina

Il dimensionamento progettuale prevede l'utilizzati i seguenti parametri climatici

Zona climatica: C.

Gradi giorno GG: 1332.

Periodo di riscaldamento: 15 Novembre – 31 Marzo.

TABELLA CLIMATICA DI CECINA												
Mese	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ag.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.
Tmax	11,4°C	12,5°C	14,8°C	17,8°C	21,7°C	25,8°C	28,9°C	28,9°C	25,7°C	20,8°C	15,7°C	12,0°C
Tmed	7,8°C	8,6°C	10,6°C	13,3°C	16,9°C	20,7°C	23,5°C	23,6°C	20,8°C	16,5°C	12,1°C	8,6°C
Tmin	4,3°C	4,7°C	6,4°C	8,8°C	12,1°C	15,7°C	18,1°C	18,3°C	15,9°C	12,2°C	8,5°C	5,3°C

8.3.2. Descrizione dell'impianto di climatizzazione

Le scelte impiantistiche sono state determinate da fattori quali l'integrazione con il contesto architettonico, alta efficienza del sistema impianto, uso di energia rinnovabile.

Per coniugare le varie esigenze abbiamo optato per un sistema di climatizzazione nella versione a recupero di calore con condensazione ad acqua.

Il sistema è costituito da un circuito ad anello chiuso d'acqua industriale WLHP (Water Loop Heat Pump) il cui bilanciamento termico sfrutta il mare quale pozzo energetico.

L'impianto ad anello può beneficiare del favorevole ciclo termico annuale dell'acqua di mare che, unito all'esteso campo di funzionamento dei sistemi in pompa di calore permette al sistema di scambiare direttamente energia con il mare con elevati valori di COP/EER.

Il sistema ad anello consente di gestire le diverse configurazioni impiantistiche che derivano dallo sviluppo progressivo degli interventi nei vari edifici, il tutto adattando facilmente i successivi collegamenti dei relativi sistemi in pompa di calore.

Dalla presa a mare e dalla centrale di scambio e pompaggio inizia lo sviluppo dell'anello a servizio del comparto CAV che è costituito da edifici ad uso residenziale, man mano che lo sviluppo edilizio avrà preso forma ed il graduale incremento di utenze saranno collegate all'anello aumenta sempre più il beneficio energetico che deriva dal recupero di calore sfruttando la condizione di carichi opposti richiesti nei vari edifici.

La temperatura dell'anello viene mantenuta tramite una centrale di scambio termico che sfrutta l'energia dell'acqua prelevata dal mare entro un determinato range ideale, tipicamente compreso tra i 15°C e i 24°C in funzione della stagione; questi valori di temperatura sono tali da poter massimizzare complessivamente l'efficienza dei sistemi in pompa di calore che vengono alimentati dall'anello stesso.

La centrale di produzione energetica e di scambio termico con il mare ha una potenza nominale di circa 2 MW. La centrale è dotata di scambiatori di calore di tipo a piastre in titanio opportunamente dimensionati che operano con salto termico nominale di 5/3 °C sul circuito acqua di mare e con salto termico nominale di 5 °C sul circuito anello acqua tecnica.

Il prelievo dell'acqua di mare viene effettuato mediante una presa a mare posizionata ad opportuna profondità nella zona sopraflutto per garantire le temperature di lavoro comprese appunto tra i 15°C e i 24°C in funzione della stagione, la presa a mare sarà dotata di sistema di prima filtrazione.

L'acqua di mare viene convogliata in un vano tecnico opportunamente dimensionato dove sono installate quattro pompe a inverter con portata nominale di 150 mc/h di cui la quarta funge da riserva o da emergenza in situazioni limite, il circuito primario è collegato a quattro scambiatori a piastre in titanio ciascuno della potenzialità di circa 500 kW, l'anello secondario, detto anello tecnico, sarà pressurizzato da un sistema composto da 4 elettropompe ad inverter con portata nominale di 150 mc/h cad.

L'anello tecnico sarà realizzato con due tubazioni A/R in polietilene HD non coibentate, installate ad opportuna distanza in scavo ad una profondità di circa 1,5 m, la loro profondità di installazione sarà di fondamentale importanza per beneficiare dello scambio geo-termico naturale con il terreno che contribuisce avendo a tale profondità una temperatura pressoché costante di circa 15°C.

La soluzione adottata per la climatizzazione estiva e invernale degli edifici prevede quindi l'utilizzo di impianti in pompa di calore con condensazione ad acqua direttamente connessi all'anello tecnico, sarà necessario installare su ogni stacco di collegamento tra anello tecnico e pompa di calore un sistema di regolazione e taratura delle portate al fine di garantire il necessario bilanciamento di ogni macchina.

Le pompe di calore acqua/acqua previste garantiranno alta efficienza e saranno di tipo polivalente, quindi dotate singolarmente di un sistema di recupero termico in grado di ridurre al minimo il consumo di energia e rendere minima l'energia necessaria alla produzione di acqua calda sanitaria.

A supporto dell'impianto ad anello è prevista la realizzazione di una centrale termica e di una centrale frigorifera in grado controllare la temperatura dell'acqua di condensazione/evaporazione nel caso di problematiche che si manifestassero sull'impianto di presa a mare.

8.4. L'impianto idrico

L'analisi dei fabbisogni idrici delle strutture ricettive, delle sedi dei circoli, dei ristoranti, dei locali commerciali nonché dei fabbisogni idrici per gli utenti delle imbarcazioni, ivi compresi quelli per le operazioni di lavaggio delle vele e delle coperte ha portato al seguente dimensionamento dell'impianto: il comparto delle opere civili presenta un fabbisogno medio dei giorni estivi di circa 300-350 m³/giorno ed altrettanto il comparto mare che richiede circa 430-500 m³/giorno, sempre nei mesi estivi di maggior richiesta per un totale di 730-850 m³/giorno

Occorre inoltre considerare due esigenze: quella di attuare comunque una manutenzione programmata dell'impianto e quella di far fronte ai picchi orari della richiesta che, per il comparto mare si concentra tra le ore 18 e le ore 21 dei giorni estivi festivi e prefestivi.

L'impianto progettato è pertanto costituito da tre gruppi di dissalatori ad osmosi inversa in grado di produrre in totale 1000 mc/giorno di acqua per uso potabile pari ad una portata disponibile di 41,7 m³/h e da un serbatoio di accumulo di circa 700 m³ capace di far fronte alle richieste di portata oraria maggiore di quella prodotta dall'impianto ed agli eventuali "fermo impianto" per manutenzione o per guasti accidentali della durata di un giorno in periodo estivo (max consumo).

La scelta di prevedere tre dissalatori consente nel caso di guasto o manutenzione di una macchina di assicurare comunque la produzione di acqua dissalata per far fronte a circa il fabbisogno giornaliero riferito al valore medio inferiore.

La presa di acqua di mare di alimentazione dell'impianto sarà realizzata con appositi pozzi.

8.4.1. Impianto di distribuzione dell'acqua potabile

La rete di distribuzione dell'acqua potabile avrà origine dall'impianto di presa a mare ed un impianto di dissalazione dell'acqua marina posto in un adeguato vano tecnico posto nella zona dell'edificio commerciale.

A valle del trattamento di dissalazione sarà realizzato un accumulo di acqua dissalata che è posto in corrispondenza della riva sottoflutto nel quale si provvederà a stoccare l'acqua potabilizzata.

La vasca di accumulo sarà suddivisa in due parti completamente indipendenti in modo di poter effettuare le normali operazioni di manutenzione senza ridurre a zero lo stoccaggio dell'acqua; la quantità in deposito è stata dimensionata con una capacità di circa 700 m³ in modo da soddisfare il fabbisogno delle utenze dell'intero Porto Turistico per circa un giorno senza alimentazione dalla rete pubblica.

Apposito gruppo di pressurizzazione con pompe ad alta efficienza dotate di controllo elettronico sarà posto in prossimità della vasca di accumulo provvederà ad inviare l'acqua potabile alla rete di distribuzione.

A servizio della rete è stata inoltre prevista una ulteriore adduzione di acqua potabile, con relativo gruppo di pressurizzazione, proveniente dalla rete di distribuzione comunale. Detto gruppo secondario avrà il solo scopo di garantire la continuità di servizio nei casi di manutenzione e/o guasto dell'impianto principale.

8.4.2. Stazione di pompaggio

La stazione di pompaggio principale sarà realizzata all'interno del locale posto a fianco delle vasche di accumulo; il gruppo di pompaggio provvederà a mantenere in pressione la rete di distribuzione adeguando la portata alle effettive esigenze della rete condominiale.

Il gruppo pompe sarà costituito da elettropompe centrifughe multi girante ad asse verticale ad alta efficienza con controllo elettronico dei giri delle pompe.

Sarà installato in apposito pozzetto di ispezione per favorire i prelievi ed il controllo periodico della qualità dell'acqua.

All'interno al locale di pompaggio sarà installato un gruppo di rilancio delle acque di scarico, che funzioneranno in cascata o in soccorso in caso di avaria od allagamento del vano tecnico.

In caso di avaria del sistema di scarico un allarme visivo ed acustico sarà inviato alla control room dell'intero complesso condominiale dalla quale verrà monitorato il funzionamento di tutti gli impianti.

8.4.3. Rete di distribuzione acqua potabile

La rete di distribuzione sarà costituita da un anello principale interrato a diametro costante, e da rami secondari per la distribuzione capillare alle diverse utenze. La rete sarà realizzata utilizzando tubazioni in polietilene ad alta densità PN10 certificato ad uso idrico-sanitari. A monte di ciascun gruppo di utenze sarà installato un gruppo contatore ed un riduttore di pressione al fine di evitare il superamento di 3 bar all'interno dei fabbricati ed in prossimità delle utenze.

La rete sarà dotata di un numero opportuno di valvole di sezionamento che consentiranno l'esclusione di parti di impianto (per manutenzione o modifica) senza dover ogni volta mettere fuori servizio l'intero impianto.

Nei punti "alti" del circuito saranno installati pozzetti contenenti sfiati automatici dell'aria (tipo Crotone) onde evitare la formazione di sacche d'aria nei circuiti stessi.

TABELLA RIEPILOGATIVA CONSUMI IDRICI								
Zona	Numero Persone o coperti	Consumo per persona o per coperto [l/g]	Consumo per persona o per coperto [l/g] (1)	Consumo [mc/g]	Consumo [mc/g] (1)	Alimentazioni da acque grigie depurate [%]	Consumo acque grigie depurate [mc/g]	Consumo acqua potabile [mc/g]
Albergo	160	250	125	40	20	30%	6	14
Ristorante albergo	625	40	40	25	25	5%	1,2	23,8
Ristorante piano primo	300	40	40	12	12	5%	0,6	11,4
Negozi albergo	50	45	45	2,2	2,2	30%	0,7	1,5
Spa albergo	100	50	50	5	5	5%	0,2	4,8
Appartamenti	244	250	150	61	36,6	0%	0	36,6
Ville	160	250	210	40	33,6	15%	5,0	28,6
Negozi e uffici	85	45	45	3,8	3,8	0%	0	3,8
Club House	250	50	50	12,5	12,5	20%	2,5	10
Ristorante molo	625	40	40	25	25	5%	1,2	23,8
Piscine				90	90	0%	0	90
Innaffiamento				50	40	100%	40	0
Totale				366,5	305,7		57,4	248,3
Altre utenze e coefficiente di sicurezza				73,3	61,1			49,7
Totale				439,8	366,8			298,0

(1) Risparmi ottenibili utilizzando accorgimenti tipo l'installazione di rubinetti con riduttori di portata tramite la miscelazione di aria nel getto di acqua e con cassette di risciacquo a doppio flusso.

8.4.4. Previsione dei consumi di ACS

Si assumono come valori di riferimento per i consumi giornalieri di ACS i seguenti:

- Albergo: 50 litri/camera
- Ristorante:10 litri /pasto
- Appartamenti e ville: 50 litri/persona
- Negozi e uffici:5 litri/persona
- Club huose:2 litri/consumatore
- Blocchi servizi igienici pubblici dei moli:30 litri/doccia

Il fabbisogno giornaliero di ACS è stato calcolato in 63.600 litriACQUA/giorno corrispondenti a 63,6 mcACQUA/giorno, di cui 53,7 mcACQUA/giorno per l'albergo, i ristoranti, gli appartamenti, le ville, i negozi, gli uffici e la Club Huose e 9,9 mcACQUA/giorno per i servizi igienici delle banchine.

Tenendo conto di una contemporaneità tra le varie utenze del 60% si ottiene una richiesta di circa 38 mcACQUA/giorno, corrispondenti a 1.105 kW/giorno, con una potenza consumata per la produzione di ACS di 1.580 kW/giorno che tiene conto anche delle dispersioni termiche di stoccaggi e distribuzione.

Il consumo è, a sua volta, suddiviso in 6 mcACQUA/giorno per i servizi dei moli e 32 mcACQUA/giorno per tutte le altre utenze, corrispondenti ad una potenza consumata, rispettivamente, di 250 kW/giorno e di 1.330 kW/giorno

Non è stato preso in considerazione il fabbisogno di ACS giornaliero della sala convegni e dei padiglioni expo in quanto si presuppone che il loro utilizzo sia saltuario ed ininfluenza.

8.4.5. Dimensionamento impianto di recupero calore per la produzione di ACS

Consumo totale ACS			
Mese	Massimo consumo mensile [mc/mese]	Percentuale di occupazione	Consumo mensile [mc/mese]
Gennaio	1.178	20%	236
Febbraio	1.064	20%	213
Marzo	1.178	25%	295
Aprile	1.140	50%	570
Maggio	1.178	75%	884
Giugno	1.140	100%	1140
Luglio	1.178	100%	1178
Agosto	1.178	100%	1178
Settembre	1.140	75%	855
Ottobre	1.178	50%	589
Novembre	1.140	25%	285
Dicembre	1.178	25%	295
Totale annuale			7.716

Consumo ACS per Albergo, ristoranti, appartamenti, ville, negozi, uffici e Club Huose			
Mese	Massimo consumo mensile [mc/mese]	Percentuale di occupazione	Consumo mensile [mc/mese]
Gennaio	992	24%	236
Febbraio	896	24%	213
Marzo	992	30%	295
Aprile	960	50%	480
Maggio	992	75%	744
Giugno	960	100%	960
Luglio	992	100%	992
Agosto	992	100%	992
Settembre	960	75%	720
Ottobre	992	50%	496

Novembre	960	30%	285
Dicembre	992	30%	295
Totale annuale			6.706

Consumo ACS per le docce dei servizi igienici dei moli			
Mese	Massimo consumo mensile [mc/mese]	Percentuale di occupazione	Consumo mensile [mc/mese]
Gennaio	186	0%	0
Febbraio	168	0%	0
Marzo	186	0%	0
Aprile	180	50%	90
Maggio	186	75%	140
Giugno	180	100%	180
Luglio	186	100%	186
Agosto	186	100%	186
Settembre	180	75%	135
Ottobre	186	50%	93
Novembre	180	0%	0
Dicembre	186	0%	0
Totale annuale			1.010

Per la climatizzazione estiva ed invernale di tutte le utenze principali, esclusi i servizi igienici dei moli, è prevista l'installazione di pompe di calore reversibili, del tipo con scambiatori acqua/acqua, con recupero del calore. Ogni pompa di calore provvederà anche alla produzione dell'acqua calda sanitaria che sarà accumulata in appositi serbatoi.

Nel periodo compreso tra maggio e settembre l'impianto funzionerà in raffreddamento per cui sarà possibile produrre il 100% dell'acqua calda sanitaria sfruttando l'energia termica recuperata dalle pompe di calore che funzionano in raffreddamento. Questa quota parte corrisponde al 68% del fabbisogno annuo.

Negli altri mesi dell'anno le pompe di calore funzioneranno o per la sola produzione di acqua calda sanitaria o, per la produzione di acqua calda sanitaria e di riscaldamento. In questo caso non si ha nessun recupero di calore però l'utilizzo di pompe di calore evaporate ad acqua permette un ulteriore risparmio di energia primaria, utilizzando come fonte rinnovabile l'energia termica del mare.

In ognuno dei servizi igienici dei moli la produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata a pompe di calore dedicate con evaporazione ad aria abbinate ad accumuli di acqua calda sanitaria.

Gli accumuli di acqua calda sanitaria, dove compatibile con gli aspetti architettonici, saranno predisposti per poter essere alimentati anche da pannelli solari termici.

8.4.6. Sistema di recupero delle acque usate e delle acque meteoriche

Recupero delle acque grigie usate

Per ridurre i consumi di acqua dissalata è prevista la realizzazione di un sistema di recupero e di depurazione delle acque grigie usate.

In particolare, è prevista la realizzazione di impianti singoli di recupero e di depurazione delle acque grigie usate a servizio dell'albergo e delle ville.

L'acqua desalinizzata e potabilizzata sarà utilizzata solo per alimentare i lavabi, i bidet, le docce, le vasche, le lavatrici, i lavelli e le lavapiatti mentre le altre utenze di minor pregio, come le cassette dei vasi, e l'impianto di innaffiamento goccia a goccia, potranno essere alimentate con acqua usata depurata prodotta localmente.

Mentre gli scarichi dei vasi saranno raccordati a delle fosse biologiche e gli scarichi dei lavelli e delle lavapiatti saranno raccordati a dei pozzetti degrassatori e da questi al collettore di raccolta stradale, gli scarichi delle acque grigie, quindi dei lavabi, dei bidet,

delle docce, delle vasche e delle lavatrici, saranno recuperati, depurati e riutilizzati per l'alimentazione sia delle utenze idriche meno pregiate che per l'innaffiamento delle zone verdi.

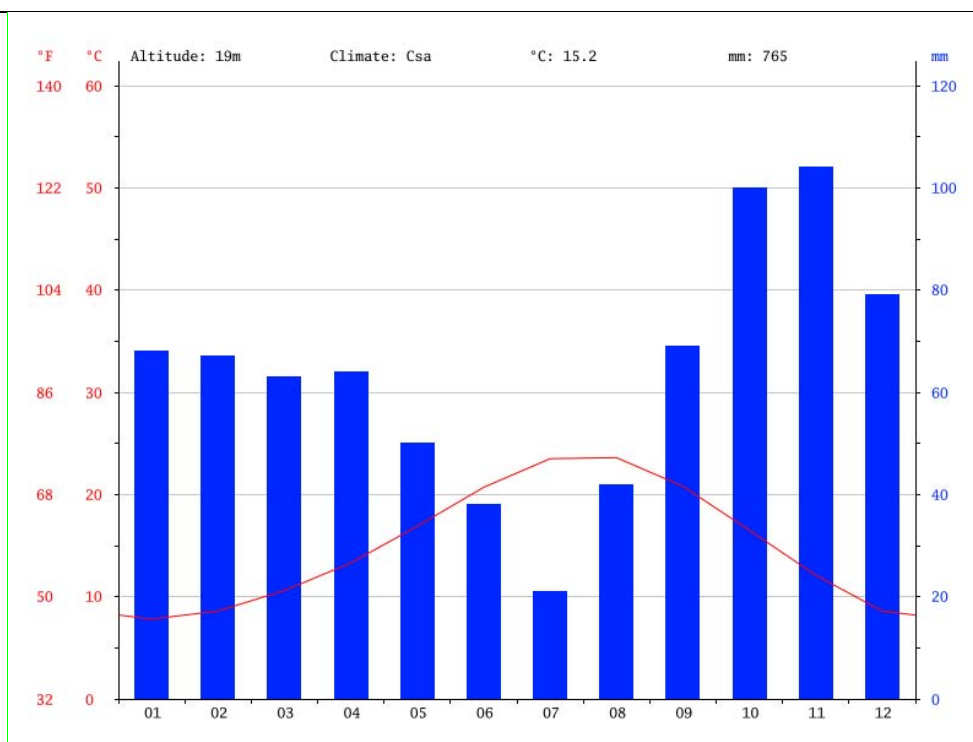
In particolare, per ogni utenza, è prevista la realizzazione di un sistema di recupero delle acque grigie usate costituito da:

- Un pozzetto degrassatore interrato a cui raccordare le acque grigie,
- Un accumulo inerziale interrato, completo di pompa di rilancio, a valle del pozzetto degrassatore, in cui convogliare le acque grigie degrassate;
- Un depuratore in pressione con filtri a membrana, da installare in un locale tecnico, in cui la pompa di rilancio dell'accumulo inerziale convoglierà le acque grigie degrassate.
- Un serbatoio di accumulo interrato di raccolta delle acque grigie depurate. All'interno di questo serbatoio saranno convogliate anche le acque meteoriche raccolte sulla copertura dell'edificio. Prima di essere immesse nel serbatoio, le acque grigie depurate e le acque meteoriche saranno filtrate tramite un filtro a cestello.
- Una centralina elettronica, da installare nel locale tecnico, che provvederà a comandare l'aspirazione dell'acqua dall'accumulo interrato ed all'invio alle diverse utenze. La pompa di questo sistema provvederà anche alla pressurizzazione dell'impianto di innaffiamento delle zone verdi.

Recupero delle acque meteoriche

TABELLA DELLE PRECIPITAZIONI DI CECINA												
Mese	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ag.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.
Precipitazioni [mmca]	68	67	63	64	50	38	21	42	69	100	104	79

GRAFICO DELLE PRECIPITAZIONI DI CECINA



Dall'analisi dei dati climatici di Cecina si ricava che il valore di piovosità medio annuale è di 765 mmca con una media mensile di 63,75 mmca non uniformemente distribuita nei vari mesi con un massimo di 104 mmca a Novembre ed un minimo di 21 mmca a Luglio.

Il maggior consumo idrico per l'innaffiamento si ha nella stagione estiva che corrisponde anche al periodo di minore piovosità. Nei mesi che vanno da settembre ad aprile, tenendo conto della maggiore piovosità e della minore richiesta di acqua dalle aree verdi, non sussistono problemi per l'innaffiamento e per il riempimento dei serbatoi di accumulo.

La piovosità totale nei mesi compresi tra maggio e agosto è, invece, di soli 151 mmca corrispondenti a 151 l/mq di superficie in 123 giorni.

Con l'accumulo dell'acqua piovana sarà possibile coprire parte del fabbisogno di acqua di innaffiamento. Il volume di acque grigie depurate e non utilizzate per le utenze domestiche sarà riutilizzato per alimentare gli impianti di innaffiamento goccia a goccia riducendo l'utilizzo l'acqua potabile prodotta dai dissalatori.

8.4.7. Impianti idrico sanitari

I servizi posti all'interno dei vari fabbricati saranno dotati delle apparecchiature sanitarie riportate nelle tavole di progetto allegate; esse saranno allacciate sia alla rete di adduzione dell'acqua che a quella di scarico che sarà dotata in tutti i casi di ventilazione. Nei bagni privi di finestre sarà previsto un idoneo sistema di estrazione; l'aria di ricambio sarà aspirata da sotto le porte che saranno allo scopo rialzate di 2 o 3 cm rispetto al filo del pavimento o attraverso apposite griglie di transito.

8.5. Rete smaltimento reflui

La rete di smaltimento dei reflui sarà del tipo in depressione collegata ad una centrale del vuoto nella posizione indicata nella tavola di progetto.

A valle della rete a gravità fuoriuscente da ciascun fabbricato sarà installato un pozzetto interfaccia: tutti i pozzetti saranno collegati, tramite tubazione in PEAD interrata alla centrale del vuoto.

A valle delle reti a gravità provenienti dalle cucine dei vari ristoranti e prima dell'immissione nei pozzetti di interfaccia, saranno installati appositi pozzetti degrassatori.

La centrale del vuoto sarà dotata di pompe di rilancio che provvederanno a convogliare i reflui all'interno di un pozzetto posto ai limiti della proprietà. Apposito impianto di rilancio provvederà al conferimento dei liquami alla pubblica fognatura.

A valle del pozzetto di rilancio sarà posto un sistema di misura della portata scaricata.

La centrale del vuoto prevista è costituita da un "package" preassemblato che include: serbatoio del vuoto, elettrodepressori, pompe di rilancio, strumentazione di controllo e quadro di alimentazione e controllo. Il tutto è montato su un telaio in acciaio al carbonio verniciato. Il sistema è fornito completamente cablato e con tutte le connessioni meccaniche fra le macchine.

Ciascuno dei servizi igienici recapiterà per gravità in un pozzetto di interfaccia che collega gli scarichi del servizio igienici alla rete a depressione. Le acque nere dei servizi lungo la banchina fluiscono per gravità in un pozzetto di raccolta. Nella parte superiore di questo pozzetto è posizionata una valvola di interfaccia operata e controllata pneumaticamente. L'aumento di livello del refluo nel pozzetto causa l'intrappolamento di aria all'interno di un tubo-sensore e causa l'apertura della valvola di interfaccia. Quando si accumulano 40 litri di acque nere nel pozzetto una miscela di refluo/aria vengono aspirati all'interno delle rete a depressione. Il pozzetto, la valvola e tutte le parti interne sono realizzate in materiale plastico per garantire una lunga durata nel tempo.

8.6. Impianto di distribuzione del gas

A servizio delle strutture del porto è prevista la realizzazione di una rete di alimentazione di gas metano. La rete di distribuzione del gas sarà dedicata prevalentemente all'alimentazione della centrale termica integrativa dell'impianto ad anello. Le cucine dell'intero insediamento saranno di tipo elettrico senza utilizzo del gas.

La rete di distribuzione del gas metano sarà realizzata, per la parte in media pressione, direttamente dall'ente gestore del servizio (ENEL RETE GAS) che provvederà ad installare in prossimità delle singole utenze i gruppi di riduzione ed contatori di utenza. I gruppi di riduzione ed i contatori saranno installati in apposite cassette opportunamente aerate con chiusura a chiave. Le posizioni delle cassette del gas dovrà essere concordata con l'ente fornitore in conformità alla normativa vigente.

Da questi punti il gas sarà distribuito a tutte le utenze in bassa pressione (20 mbar) con tubazioni in acciaio zincato con giunzioni a flangia o a manicotto.

Dimensioni minime alloggiamento contatori per rete in media pressione				
Classe contatore	Portata termica massima [kW]	Area contatore		
		L (Larghezza)	H (Altezza)	P (Profondità)
G4	58	0,50	0,50	0,25
G6	97	0,60	0,70	0,30
G10	155	0,65	0,80	0,35
G16	242	0,65	0,80	0,35
G25	388	0,85	1,20	0,60
G40	630	0,95	1,40	0,60
G65	969	1,20	1,50	0,60
G100	1551	2,00	1,80	0,70

8.7. Stazione biodiesel

Per l'utilizzo del bio-diesel è necessario tener conto delle indicazioni fornite dalle case costruttrici dei motori equipaggiati sulle imbarcazioni.

In base all'indagine condotta presso i principali costruttori di motori si sono avuti i seguenti riscontri:

- Man: utilizzo del bio-diesel in miscela al 5%
- Caterpillar: utilizzo del bio-diesel in miscela al 5%
- Volvo Penta: utilizzo del bio-diesel in miscela al 5%
- Aifo e Iveco: utilizzo del bio-diesel in miscela al 30% per motori ad iniezione
 - o (gestione meccanica) ed in miscela al 5% per motori common rail
 - o (gestione elettronica)
- Perkins: dati non disponibili

I costruttori hanno fatto riferimento all'impiego del bio-diesel in relazione alle conformità dei carburanti rispetto alla Norma UNI EN 590, che prevede l'utilizzo del bio-diesel al 5% in miscela con i carburanti tradizionali. Per valutare il possibile utilizzo di percentuali maggiori nelle miscele devono essere fatti specifici tests. Solo Fiat ha provveduto ad effettuarli con i risultati sopra riportati.

Per quantificare il possibile consumo di carburanti per porti di media grandezza, si fa riferimento a quello di Scarlino, che per dimensioni è simile a quello di Cecina: la fornitura di carburante è di circa 2.000.000 l/anno ripartita in gasolio per l'80% e benzina per il 20%.

Il consumo presunto di gasolio è di 1.600.000 l/anno.

Si potrebbe pertanto ipotizzare l'installazione di n. 2 serbatoi e relative stazioni di servizio:

- una che rifornisce una miscela di diesel tradizionale e bio-diesel al 5% che copra il 90% del fabbisogno;
- un'altra stazione potrebbe essere dimensionata per fornire una miscela di diesel tradizionale e bio-diesel al 30% per coprire il 10% del fabbisogno, salvo verificare la possibilità di realizzare un serbatoio di maggiori dimensioni in relazione a possibili maggiori informazioni dei costruttori a seguito di tests che permettano di validare l'ipotesi di incrementare la percentuale di bio-diesel utilizzabile al fine di conseguire, come descritto in seguito, gli obiettivi fissati a livello comunitario e recepiti dall'ordinamento italiano riguardo l'uso di combustibili puliti.

Per poter utilizzare il bio-diesel all'interno del porto di Cecina sono necessarie alcune valutazioni preliminari che riguardano gli aspetti legati alla normativa nazionale e fiscale del settore ed agli accordi che devono essere stipulati con il produttore del combustibile.

Innanzitutto va evidenziato che l'acquisto del bio-diesel dovrà essere fatto "fuori rete" in quanto la legislazione vigente non prevede la vendita in rete come per gli altri carburanti. Pertanto, dovrà essere definito uno specifico accordo con il produttore per l'approvvigionamento del bio-diesel valutando gli aspetti legati alla quantità necessaria da acquisire, al prezzo relativo ed alle tempistiche legate al rifornimento della pompa di distribuzione.

A tal proposito va ricordato che la normativa italiana del settore stabilisce un contingente per il quale viene applicata una riduzione delle accise e che rende il combustibile concorrenziale con il gasolio tradizionale.

Inoltre la normativa comunitaria, introdotta anche nel nostro ordinamento, individua delle quote di consumi nazionali di biodiesel che devono essere raggiunte a scadenze prefissate.

Il Ministero dell'Economia definisce ogni anno una quota di produzione "defiscalizzata" ripartita fra i diversi soggetti che ne fanno richiesta. La produzione e la miscelazione di bio-diesel con gasolio o olio combustibile avviene in regime di deposito fiscale e nei limiti del contingente di 180.000 t/anno per l'esenzione dell'accisa. Spetta all'agenzia delle dogane effettuare i controlli di "conformità fiscale" sulla base di particolari parametri fissati dall'Allegato all'Art. 2, comma 2 del DM 256/2003.

Altro aspetto importante da sottolineare è quello legato alla commercializzazione ed utilizzo: il DM 256/2003 stabilisce che è consentita la commercializzazione e l'utilizzo in miscela di bio-diesel in percentuale inferiore o uguale al 5% presso utenze in rete o extra rete. E' consentita altresì la commercializzazione e l'utilizzo di bio-diesel in miscela in percentuale pari al 25% solo presso utenti extra rete, mentre l'impiego in rete è possibile solamente se vengono rispettate le specifiche CUNA in emanazione.

Per quanto riguarda gli obiettivi nazionali di penetrazione del consumo di bio-diesel, la legge Finanziaria 2007 prevede un obbligo per i soggetti che immettono in consumo carburanti fossili, di utilizzare l'1% di bio-carburanti per l'anno 2007, il 2% per l'anno 2008, con un obiettivo al 2010 del 5,75%, dando priorità al prodotto di filiera.

Il costo medio del bio-diesel defiscalizzato è intorno a 1 ÷ 1,1 €/l.

Il costo di realizzazione di una stazione di distribuzione del bio-diesel o in miscela diesel tradizionale – bio-diesel è equiparabile a quello da sostenere per una normale stazione di erogazione di carburante.

Infine si ricordano i vantaggi derivanti dall'utilizzo del bio-diesel:

- è biodegradabile (biodegradabilità del 95% in 28 giorni contro il 40% del gasolio);
- non è tossico;
- consente l'azzeramento del bilancio dell'anidride carbonica;
- riduzione del 58% del monossido di carbonio (CO) e del particolato fine, del 68% dei composti aromatici;
- riduzione di oltre il 20% degli idrocarburi incombusti;
- riduzione di oltre il 70% della fumosità;
- le emissioni di ossidi di zolfo (SOx) sono nulle;
- è sicuro da stoccare e da movimentare;
- non è necessaria alcuna modifica al motore;
- il potere calorifico della miscela è inferiore solo del 2% rispetto al gasolio;
- lo stoccaggio delle miscele non comporta problemi di stabilità e la tenuta dei materiali non viene pregiudicata dalla miscela.

Per quanto riguarda il rendimento dei motori, le caratteristiche tecniche sono le seguenti:

- consumo specifico: aumenta, a causa del diminuito potere calorifico; in media si ha un aumento dei consumi rispetto al gasolio pari al 7%;
- potenza: diminuisce mediamente del 5% circa, sempre a causa del diminuito potere calorifico;
- coppia: diminuisce mediamente del 5%, come la potenza;
- comportamento iniettori: paragonabile a quello che si osserva utilizzando gasolio;
- durata del motore: non si discosta da quella di un motore a gasolio.

8.8. Impianto di spegnimento incendi

E' prevista la realizzazione di un impianto antincendio con una rete di idranti UNI 70 da soprasuolo lungo le banchine e la viabilità interna e con idranti UNI 45 all'interno degli edifici e nei garages.

L'impianto sarà dotato di una vasca di accumulo con acqua dissalata e di un gruppo di pressurizzazione con elettropompa e motopompa ubicati all'interrato dell'edificio ristorante panoramico.

E' prevista una autonomia per la vasca di accumulo di 2 ore con contemporaneità di 6 idranti UNI 70 con portata pari a 300 lt/min.

8.8.1. Caratteristiche generali dell'impianto

L'impianto elettrico sarà del tipo TN con propria cabina di trasformazione (a servizio dell'intero porto turistico) ubicata in locale apposito e suddiviso in locale arrivo Enel, locale misure e locale di trasformazione MT/BT, identificata come Cabina A.

La fornitura dell'Energia Elettrica sarà quindi effettuata dall'Enel in media tensione.

La cabina A rilancerà poi sulle altre cabine di distribuzione MT/BT (Cabine B-C-D-E-F-G) mediante cavi interrati; la presenza in Cabina A di un Power Center permetterà inoltre di alimentare in BT le utenze locali limitrofe alla cabina A (sottoservizi, illuminazione stradale, autorimesse, etc.).

All'interno della cabina di ricezione oltre agli spazi dedicati al quadro di media e trasformatore saranno predisposti degli spazi da dedicare a futuri ampliamenti.

Il sistema di distribuzione sarà del tipo TN – S

L'impianto TN(CEI 64-8/3 art.312.2) è definito nel seguente modo:

- T Collegamento diretto a terra di un punto del sistema (centro stella del trasformatore)
- N Collegamento delle masse al punto del sistema collegato a terra (mediante conduttori di protezione).

Per quanto riguarda l'architettura di sistema, l'impianto elettrico sarà quindi costituito da n.6 cabine elettriche MT/BT, di cui una dotata di arrivo Enel, ubicate in punti strategici del porto, come ad esempio in prossimità dell'hotel, delle cav o delle ville. Su ogni cabina sarà realizzato un entra/esci così da collegare da collegare le cabine tramite un anello chiuso. Questa architettura permetterà di eliminare i disservizi e garantirà una continuità di servizio in caso di problemi su una singola linea.

Per quanto riguarda la distribuzione elettrica principale e secondaria, sarà realizzata attraverso un'infrastruttura di rete capillare fino alle utenze finali (unità terminali, apparecchiature, quadri elettrici ecc.). Tale disposizione permetterà di servire tutte le utenze di zona.

Tale rete comprende linee elettriche in cavo e conduttori di varie sezioni e formazioni a seconda della tipologia dell'impianto e/o dell'ambiente dove verranno installate.

La distribuzione principale correrà lungo la viabilità principale, come mostrato nelle tavole di progetto, e comprenderà sia la distribuzione di media che di bassa.

Nell'impianto di distribuzione sono inclusi anche le canalizzazioni e tubazioni protettive, dove verranno posate le linee elettriche, nonché da cassette di derivazione sia da incasso che esterne. Anche quest'ultime saranno caratterizzate da dimensioni e caratteristiche differenti in base alle esigenze.

Unitamente alla parte elettrica sarà predisposta anche una distribuzione separata per la componente dati (telefonia, fibra ecc.) che permetterà di coprire tramite la sua infrastruttura tutte le zone del porto.

8.8.2. Cabine elettriche

Di seguito si riportano le zone di competenza delle varie cabine elettriche:

Cabina	Competenza
CABINA A	Cabina di consegna ente distributore e cabina utente di trasformazione
CABINA B	Cabina elettrica con parallelo impianto fotovoltaico
CABINA C	Cabina elettrica a servizio della zona hotel e ville
CABINA D	Cabina elettrica a servizio di CAV
CABINA E	Cabina a servizio della CLUB HOUSE, CAV
CABINA F	Cabina a servizio desalinizzatore, ristorante e CAV, parallelo impianto fotovoltaico
CABINA G	Cabina a servizio dei CAV e servizi porto

- **Cabina A:**

La cabina sarà costituita da:

- locale tecnico di arrivo ENEL in cui saranno inserite le apparecchiature adibite all'ente distributore e con accesso esclusivo dello stesso distributore;
- locale tecnico dedicato all'alloggiamento dei contatori di misura
- locale tecnico dedicato all'alloggiamento delle celle di media tensione, del trasformatore MT/BT ed al quadro principale di distribuzione (Power Center).

In più la cabina A avrà un ulteriore locale per contenere il gruppo elettrogeno per l'energia sussidiaria a servizio degli apparecchi di illuminazione dei piazzali e delle strade di transito (illuminazione in emergenza) oltre ai servizi di sicurezza e privilegiati come gruppi antincendio, di sollevamenti fognari e di approvvigionamento acque.

Il quadro QMT sarà composto da una cella di protezione e sezionamento generale con a bordo tutti i relè di protezione conformi alle regole tecniche di connessione RTC (CEI 0-16) (Protezione Generale PG con relè 50-51 e 51N con inclusione della protezione 67N necessaria per l'estensione della rete MT interna al porto).

Sarà prevista l'installazione di due trasformatori MT/BT in resina a bassissime perdite corredato con le sonde di controllo temperatura PT100, centralina termometrica e rifasatore statico.

A completamento della cabina saranno installati il quadro di servizio per le utenze luce e forza motrice di cabina, il soccorritore per l'alimentazione della PG conforme alla norma CEI 0-16 ed il rifasatore (solo per la cabina A).

La distribuzione delle linee elettriche all'interno di questi locali avverrà principale in canaletta con coperchio o in tubo metallico di acciaio zincato (tubo TAZ). All'interno delle canalette e delle tubazioni saranno impiegati cavi con guaina tipo FS17, FROR o FG16(O)R16 0,6/1kV.

Nei locali tecnici della cabina, per quanto riguarda l'impianto luce si può dire che l'illuminazione avverrà prevalentemente con plafoniere a lampade a led lineari con grado di protezione minimo IP55.

- **Cabine B-C-D-E-F-G:**

Le cabine di rilancio saranno costituite da:

- locale tecnico dedicato all'alloggiamento delle celle di media tensione, del trasformatore MT/BT ed al quadro principale di distribuzione.

Il quadro QMT sarà composto da una cella di protezione e sezionamento generale con a bordo i relè di protezione 50-51 e 51N.

Sarà prevista l'installazione di due trasformatori MT/BT in resina da 630 o 800kVA (in base alla cabina) a bassissime perdite corredato con le sonde di controllo temperatura PT100, centralina termometrica e rifasatore statico da 20kvar.

La distribuzione delle linee elettriche all'interno di questi locali avverrà principale in canaletta con coperchio o in tubo metallico di acciaio zincato (tubo TAZ). All'interno delle canalette e delle tubazioni saranno impiegati cavi con guaina tipo FS17, FROR o FG16(O)R16 0,6/1kV.

Nei locali tecnici della cabina, per quanto riguarda l'impianto luce si può dire che l'illuminazione avverrà prevalentemente con plafoniere a lampade a led lineari con grado di protezione minimo IP55.

8.8.3. Quadri elettrici di media e bassa tensione

Le apparecchiature M.T. avranno le seguenti caratteristiche minime:

- Tensione di riferimento per l'isolamento 24 kV (per sistemi con tensione nominale fino a 23 kV) oppure 36 kV (per sistemi con tensione nominale da 24 kV fino a 30 kV)
- Potere di interruzione minimo non inferiore a 12,5 kA;

I valori sopra riportati dovranno essere verificati in accordo con quanto previsto dalle prescrizioni di allacciamento dei vari enti erogatori.

Per gli interruttori-sezionatori di media tensione con fusibili dovrà essere prevista una scorta dei fusibili presenti nei vari quadri.

Quadri elettrici bassa tensione:

I quadri elettrici installati in cabina saranno realizzati in lamiera di acciaio zincato verniciato (20/10) con grado di protezione IP65; il quadro di cabina (Power Center) avrà forma di segregazione 4.

I quadri elettrici installati in campo, saranno di tipo modulari in resina termoplastica per posa a parete con grado di protezione IP65 minimo.

In tutti i quadri sarà lasciato uno spazio disponibile non inferiore al 30% di quello utilizzato e sufficiente per l'alloggiamento di interruttori per futuri ampliamenti.

Tutti gli interruttori dovranno avere idoneo potere di interruzione atto a sopportare correnti di corto derivanti da guasto franco.

Gli interruttori presenti all'interno dei quadri elettrici, posti a protezione dei circuiti, saranno scelti con un adeguato potere d'interruzione e di chiusura, tenuto conto dei valori di corrente di cortocircuito trifase calcolate nell'impianto.

Saranno installati interruttori scatolati equipaggiati con relè termomagnetici o con relè elettronici per i circuiti di distribuzione primaria e per le utenze più importanti.

Interruttori modulari saranno invece installati per la protezione delle linee che alimentano le utenze terminali o i quadretti più piccoli equipaggiati con sganciatori tipo termomagnetici e/o differenziali con caratteristica C per i primi A o AC per i secondi.

La scelta di interruttori con buone caratteristiche di limitazione dell'energia specifica passante ha permesso di raggiungere buoni livelli di selettività energetica nonché di svolgere azioni di back up su gli altri interruttori e di poter conseguire risparmi economici sia sulla scelta di alcuni componenti che sul dimensionamento dei cavi.

Quadri per connessioni barche in approdo:

I quadri elettrici installati sulla banchina nei moli per la connessione a terra delle barche in approdo saranno costituite da armadietti tipo Conchiglia o similare con grado di protezione IP 44 secondo CEI EN 60529, IK 10 secondo CEI EN 50102, in alluminio; porta completa di serratura tipo cremonese agibile con chiave di sicurezza a cifratura unica; parti metalliche esterne in acciaio inox o in acciaio zincato a caldo, secondo norme CEI 7-6, elettricamente isolate con l'interno; completa di piedistallo per l'appoggio a terra.

Internamente saranno installate prese CEE interbloccate con le seguenti caratteristiche:

- Presa CEE 3/4P+T 16/32/63/125A con interblocco e fusibili; presa in materiale termoplastico o termoindurente per impieghi gravosi (heavy duty) con grado di protezione IP67;
- Presa CEE 2P+T 16/32/63A con interblocco e fusibili; presa in materiale termoplastico o termoindurente per impieghi gravosi (heavy duty) con grado di protezione IP67;

Il quadro elettrico inserito dentro all'armadio conterrà un sezionatore generale e due interruttori magnetotermici differenziali a protezione delle prese; anche esso sarà in materiale termoplastico con grado di protezione IP65; infine sarà presente anche un analizzatore di rete su rete MODBUS RTU per il controllo dei consumi energetici e delle schede di I/O per il controllo remoto delle protezioni di sezionamento e protezione delle prese.

8.8.4. Distribuzione e trasmissione

La distribuzione principale sarà realizzata in modo tale da permettere la connessione tra le varie cabine e coprire tutte le zone di intervento; di seguito si sintetizzano i principali collegamenti in campo:

- Collegamenti in MT tra le varie cabine
- Collegamenti BT per raggiungere i vari quadri di zona
- Collegamenti per distribuzione impianti speciali (fibra, telefonia ecc)
- Collegamenti per distribuzione impianto fotovoltaico
- Collegamento per distribuzione MT ente distributore
- Collegamento per distribuzione segnale dell'ente distributore

Le linee di distribuzione elettrica in uscita dalle cabine e per l'alimentazione dei quadri di zona e le utenze terminali, saranno posate all'interno di cunicoli con l'ausilio di cavidotti corrugati idonei per posa interrata a doppia parete con diametro minimo di 140-160 mm; i cavi da adottare saranno con guaina tipo FG16(O)R16 con grado di isolamento 0,6/1kV.

Cavidotti separati saranno invece posati per le linee di connessione dati (telefono, tvcc, lan, fibra ottica); per maggiori dettagli sul passaggio delle linee, si rimanda all'allegato B3.4.

In particolare per integrare il sistema degli impianti speciali sarà prevista la stesura di un cavo in fibra ottica multi modale e multicoppia; la fibra ottica così prevista, oltre che ad essere a servizio del sistema di controllo previsto per gli impianti elettrici, permetterà di avere a disposizione una predisposizione per poter ampliare gli impianti anche con sistemi video (TVCC) e dati senza limitazioni e senza dover procedere alla stesura di altri cavi.

8.8.5. Sistema di supervisione e controllo

Il progetto prevede l'installazione di un sistema intelligente per la gestione dell'energia e degli allarmi tecnici delle utenze del porto turistico di Cecina di tipo BeMS.

L'architettura del sistema di controllo non risulta centralizzata su di un unico apparato ma si distribuisce su N° 7 PLC interconnessi tra di loro attraverso un anello in F.O. all'interno del quale transitano le informazioni verso le postazioni di supervisione ed analisi.

I vari sottosistemi intelligenti interconnessi sono i seguenti:

- PLC 1 di cabina MT/BT A e periferie correlate.
- PLC 2 di cabina MT/BT B e periferie correlate.
- PLC 3 di cabina MT/BT C e periferie correlate.
- PLC 4 di cabina MT/BT D e periferie correlate.
- PLC 5 di cabina MT/BT E e periferie correlate.
- PLC 6 di cabina MT/BT F e periferie correlate.
- PLC 7 di cabina MT/BT F e periferie correlate.

All'interno dei vari quadri di zona sia esterni che in ciascun fabbricato, saranno installate delle configurazioni hardware destinate al monitoraggio energetico ed al controllo di tipo "standard" ossia tutte equivalenti tra di loro. Questa scelta oltre a facilitare le attività di installazione e test dell'intero sistema consentirà un notevole snellimento delle scorte di materiali destinati al ripristino dei guasti all'interno dell'impianto. Il sistema di gestione dell'energia dovrà permettere la visualizzazione in tempo reale dei dati provenienti dall'impianto, il monitoraggio, il controllo e la manutenzione di apparecchiature che utilizzano un protocollo aperto.

Tutte le periferiche di campo saranno interconnesse tra di loro in F.O. in maniera tale da garantire il conseguimento dei seguenti importanti obiettivi:

- interconnessione ad elevate distanze senza bisogno di rigenerazione della rete.
- totale immunità ai disturbi.
- elevata banda disponibile e potenzialmente utilizzabile per successivi ampliamenti della rete di comunicazione di campo (videosorveglianza, anti intrusione, contabilizzazione distribuita, ecc..)

La tipologia di rete ad anello risulta fondamentale per garantire il massimo livello di connettibilità dei PLC a fronte di guasto al centro di supervisione con le varie sottoreti Modbus RTU collegate e/o dei relativi gateway di interconnessione al campo. Ogni informazione relativa allo stato di funzionamento dell'intero sistema sarà rappresentata all'interno del programma BeMS attraverso opportuni sinottici e pagine di allarme.

Con questo sistema di supervisione e controllo potrà quindi essere misurato e contabilizzato il consumo energetico (elettrico, termico, idrico e di gas) di tutte le apparecchiature in campo installate e di futura installazione; saranno tenuti sotto controllo i guasti elettrici e meccanici delle apparecchiature in campo; potranno essere integrate le diverse funzioni degli impianti speciali e create logiche di allarmistica ed di interscambio di informazioni e potranno essere ottimizzati i consumi di energia primaria.

8.8.6. Illuminazione esterna

La filosofia che sta alla base della progettazione dell'illuminazione esterna è data dal connubio tra risparmio energetico, confort, e idonei parametri illuminotecnici.

Per raggiungere tali obiettivi saranno utilizzati apparecchi a LED; la tipologia, l'ottica e le modalità di installazione saranno scelte in base alla tipologia di viabilità da illuminare (strada 2 corsie, 1 o 2 banchine, zona pedonale ecc.), rispettando quanto imposto dalla normativa illuminotecnica per gli ambienti esterni UNI 11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche" e UNI EN 13201.

Al fine di ridurre i consumi energetici saranno installati apparecchi a led ad alta efficienza; tali lampade permettono di ottenere ottimi vantaggi dal punto di vista illuminotecnico rispetto alle vecchie fonti tradizionali (lampade al sodio, ioduri ecc.).

Gli apparecchi da installare saranno inoltre dotati di sistema cut-off, ovvero apparecchi che una volta installati non emetteranno luce sopra il piano orizzontale passante per il centro della lampada. Tale caratteristica consente di evitare l'inquinamento luminoso, ovvero quella dispersione di flusso luminoso verso l'alto.

Gli apparecchi a LED installati a differenza di quelli tradizionali avranno il vantaggio di emettere luce bianca (ottenuta dai tre colori fondamentali); tale caratteristica incontra il picco di sensibilità dell'occhio umano consentendo così di aumentare il livello di sicurezza della viabilità. Inoltre le lampade a led, rispetto alle fonti tradizionali, risultano caratterizzate da una maggiore penetrazione della luce attraverso la pioggia fitta e la nebbia, garantendo quindi una maggiore sicurezza.

Le lampade installate saranno inoltre dotate di un sistema automatico di dimmerazione, basato sul calcolo della mezzanotte virtuale che permetterà di ridurre di circa il 20% i consumi legati all'illuminazione.

Per l'alimentazione delle armature stradali saranno previsti una serie di quadri elettrici dislocati nell'area di interesse; la dislocazione periferica dei quadri elettrici si è resa necessaria per ottimizzare economicamente la rete di distribuzione elettrica dovuta alle lunghe distanze in gioco.

Anche per l'alimentazione delle armature stradali, sono previsti quadri per alimentazione "normale" e "privilegiata" per garantire livelli di illuminamento sufficiente per consentire il movimento di mezzi in sicurezza; in particolare il rapporto tra le armature è di 1:3 (due armature "normali" ed 1 privilegiata).

La gestione delle accensioni degli apparecchi per illuminazione dei grandi spazi e le strade è affidata ad un sistema con intelligenza distribuita composto da PLC e schede I/O remote disposte nei quadri per il controllo dei sezionamenti delle linee elettriche.

8.8.7. Impianto di terra

L'impianto di terra comprende i conduttori di terra, di protezione ed i collegamenti equipotenziali per mantenere le masse metalliche al potenziale di terra in condizione di normale funzionamento, evitando che le stesse possano venire a trovarsi in tensione tra loro o tra loro e la terra.

Nel caso in esame la rete di terra sarà costituita da dispersore intenzionale di terra, realizzato sia con elementi orizzontali che verticali:

- l'elemento orizzontale sarà costituito da una corda di rame nuda di sezione pari a 50mm², interrata intorno alle cabine elettriche e lungo i tracciati dei cavidotti principali. La profondità di interramento sarà non inferiore a 0,5m. Detta corda dovrà essere collegata ai ferri di armatura delle fondazioni delle opere marittime almeno ogni 30m ove possibile.
- gli elementi verticali saranno costituiti da picchetti in acciaio zincato (conformi alla Norma CEI 7-6) con profilo a croce 50x5mm, di lunghezza pari a 2,5m infissi nel terreno all'interno di pozzetti ispezionabili.

Dal dispersore saranno staccate due corde di rame isolate in PVC di sezione pari a 95mm² che si atterranno sul collettore delle cabine di dimensioni pari a 60x5mm.

Nei locali cabina MT/BT sarà posato un anello in piatto di rame di sezione pari a 150mm² per l'equipotenzializzazione di tutte le masse e masse estranee presenti nel locale.

La messa a terra del centro stella dei trasformatori MT/BT dovrà essere fatta attraverso la posa di una corda di rame isolate in PVC di sezione pari a 240mm².

Tutte le masse e masse estranee presenti nell'impianto saranno collegate al dispersore di terra mediante collettori locali facenti capo al dispersore primario; tutti i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali saranno conformi alla Norma CEI 64-8, art.543.1.2, Tab.54F e costituiti da corde di rame isolate in PVC.

8.8.8. Calcolo della Distanza di Prima Approssimazione

Il D.M. del 29 Maggio 2008 emesso dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e pubblicato nel supplemento ordinario n. 160 della gazzetta ufficiale n. 156 del 5 Luglio 2008 e denominato "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" stabilisce la metodologia di calcolo semplificata per la determinazione della fascia di rispetto della cabine di trasformazione MT/BT.

La metodologia di calcolo risulta valida per uno specifico modello il quale risulta applicabile alle cabine di trasformazione MT/BT in oggetto.

Il rispetto della Distanza di prima Approssimazione garantisce il rispetto dei limiti dell'inquinamento derivante dal campo d'induzione magnetica secondo il D.C.P.M. del 8/07/2003 per una frequenza pari a 50 Hz.

Il campo elettrico, nei sistemi a 50 Hz come gli impianti elettrici, viene trascurato in quanto, come si può trovare in bibliografia, è schermato dagli edifici che invece risultano trasparenti al campo induzione magnetica.

9. ALLEGATO A - TABELLE DI CALCOLO FABBISOGNO E VERIFICA PARCHEGGI DI PROGETTO

MARINA DI CECINA - porto turistico

Quadro generale delle costruzioni civili edili e di posti auto e degli spazi pubblici

A - FABBISOGNO PARCHEGGI STANDARD EDILIZI

EDIFICI					PARCHEGGI AD USO PUBBLICO COMMERCIALE-DIREZIONALE Art. 5 DM 1444/1968			
ZONA	Rif.	tipologia	descrizione	quantità	COMMERCIALE DIREZIONALE 40/100mq di S.L.P.	PRODUTTIVO 10% S.L.P.	TOTALE mq di parcheggio	TOTALE posti auto
Testa Molo								
	21	Attività Commerciale Cat.1	Ristorante PT		0,4	0,0	214	10
	7	Attività Commerciale Cat.1	Ristorante P1		0,4	0,0	176	8
		Attività Direzionale	attività direzionali Testa Molo (uffici Capitaneria di Porto)		0,4	0,0	29	1
Testa Sottoflutto								
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		0,4	0,0	160	7
		Altre Attività			0,0	0,0	0	0
Sottoflutto								
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	39	0,0	0,0	0	0
	19, 18	Attività Direzionale	attività direzionali Sottoflutto (Uffici Pesca Sportiva e Attività Veliche)		0,4	0,0	22	1
Triangolo								
	17	Attività Commerciale Cat.1	Club house		0,4	0,0	143	7
	8	Attività Direzionale	Circolo nautico		0,4	0,0	153	7
Darsena ovest								
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	12	0,0	0,0	0	0
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		0,4	0,0	51	2
terra								
	2	Attività Ricettive	Hotel	102	0,0	0,0	0	0
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 2 (Ville)	17	0,0	0,0	0	0
	16	Attività Direzionale	Guardiana		0,4	0,0	5	0
Darsena est								
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	16	0,0	0,0	0	0
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		0,4	0,0	100	5
Sopraflutto								
	11 e 12	Attività Produttiva	Expo A e Expo B		0,0	0,1	127	6
	10	Attività Produttiva	Cantiere Nautico		0,0	0,1	132	6
	34	Attività Commerciale Cat.1	Punti ristoro		0,4	0,0	44	2
	13, 14,15	Attività Direzionale	Alloggio Custode, Rimessaggio Canottieri, Cicolo Canottieri		0,4	0,0	45	2
	27, 28	Attività Direzionale	Torre di Controllo, Ufficio Elipista, Distributore		0,4	0,0	158	7
Totali Edifici							1559,7	70,9
TOTALE PARCHEGGI EFFETTIVI (parte standard edilizi)								71

MARINA DI CECINA - porto turistico

Quadro generale delle costruzioni civili edili e di posti auto e degli spazi pubblici

A - FABBISOGNO PARCHEGGI STANDARD EDILIZI

EDIFICI					PARCHEGGI PRIVATI	PARCHEGGI DI SOSTA STANZIALE e DI RELAZIONE ATTIVITA' INDUSTRIALI, ARTIGIANALI COMMERCIALI ALL'INGROSSO e di DEPOSITO e STOCCAGGIO Punto 5 Art. 12 NTA		
ZONA	Rif.	tipologia	descrizione	quantità	Riferimento Art. N.T.A.	INDICE N.T.A. (20/100mq Sup. Lorda Attività)	TOTALE mq di parcheggio	TOTALE posti auto
Testa Molo								
	21	Attività Commerciale Cat.1	Ristorante PT		NTA Art.12 punto 3.1.1	0,0	0	0
	7	Attività Commerciale Cat.1	Ristorante P1		NTA Art.12 punto 3.1.1	0,0	0	0
		Attività Direzionale	attività direzionali Testa Molo (uffici Capitaneria di Porto)		NTA Art.12 punto 4.1	0,0	0	0
Testa Sottoflutto								
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		NTA Art.12 punto 3.1.1	0,0	0	0
		Altre Attività			0	0,0	0	0
Sottoflutto								
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	39	NTA Art.12 punto 6.1	0,0	0	0
	19, 18	Attività Direzionale	attività direzionali Sottoflutto (Uffici Pesca Sportiva e Attività Veliche)		NTA Art.12 punto 4.1	0,0	0	0
Triangolo								
	17	Attività Commerciale Cat.1	Club house		NTA Art.12 punto 3.1.1	0,0	0	0
	8	Attività Direzionale	Circolo nautico		NTA Art.12 punto 4.1	0,0	0	0
Darsena ovest								
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	12	NTA Art.12 punto 6.1	0,0	0	0
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		NTA Art.12 punto 3.1.1	0,0	0	0
terra								
	2	Attività Ricettive	Hotel	102	NTA Art.12 punto 6.1	0,0	0	0
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 2 (Ville)	17	NTA Art.12 punto 6.1	0,0	0	0
	16	Attività Direzionale	Guardiana		NTA Art.12 punto 4.1	0,0	0	0
Darsena est								
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	16	NTA Art.12 punto 6.1	0,0	0	0
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		NTA Art.12 punto 3.1.1	0,0	0	0
Sopraflutto								
	11 e 12	Attività Produttiva	Expo A e Expo B		NTA Art.12 punto 5	0,2	254	12
	10	Attività Produttiva	Cantiere Nautico		NTA Art.12 punto 5	0,2	264	12
	34	Attività Commerciale Cat.1	Punti ristoro		NTA Art.12 punto 3.1.1	0,0	0	0
	13, 14,15	Attività Direzionale	Alloggio Custode, Rimessaggio Canottieri, Cicolo Canottieri		NTA Art.12 punto 4.1	0,0	0	0
	27, 28	Attività Direzionale	Torre di Controllo, Ufficio Elipista, Distributore		NTA Art.12 punto 4.1	0,0	0	0
Totali Edifici								23,6
TOTALE PARCHEGGI EFFETTIVI (parte standard edilizi)								24

MARINA DI CECINA - porto turistico**Quadro generale delle costruzioni civili edili e di posti auto e degli spazi pubblici****A - FABBISOGNO PARCHEGGI STANDARD EDILIZI**

EDIFICI					STRUTTURE RICETTIVE ALBERGHIERE ED EXTRA ALBERGHIERE Punto 6 Art. 12 NTA
ZONA	Rif.	tipologia	descrizione	quantità	TOTALE posti auto
Testa Molo					
	21	Attività Commerciale Cat.1	Ristorante PT		0
	7	Attività Commerciale Cat.1	Ristorante P1		0
		Attività Direzionale	attività direzionali Testa Molo (uffici Capitaneria di Porto)		0
Testa Sottoflutto					
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		0
		Altre Attività			0
Sottoflutto					
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	39	39
	19, 18	Attività Direzionale	attività direzionali Sottoflutto (Uffici Pesca Sportiva e Attività Veliche)		0
Triangolo					
	17	Attività Commerciale Cat.1	Club house		0
	8	Attività Direzionale	Circolo nautico		0
Darsena ovest					
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	12	12
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		0
terra					
	2	Attività Ricettive	Hotel	102	102
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 2 (Ville)	17	17
	16	Attività Direzionale	Guardiana		0
Darsena est					
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	16	16
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		0
Sopraflutto					
	11 e 12	Attività Produttiva	Expo A e Expo B		0
	10	Attività Produttiva	Cantiere Nautico		0
	34	Attività Commerciale Cat.1	Punti ristoro		0
	13, 14,15	Attività Direzionale	Alloggio Custode, Rimessaggio Canottieri, Cicolo Canottieri		0
	27, 28	Attività Direzionale	Torre di Controllo, Ufficio Elipista, Distributore		0
Totali Edifici					186,0
TOTALE PARCHEGGI EFFETTIVI (parte standard edilizi)					186

MARINA DI CECINA - porto turistico

Quadro generale delle costruzioni civili edili e di posti auto e degli spazi pubblici

A - FABBISOGNO PARCHEGGI STANDARD EDILIZI

EDIFICI					SUPERFICI		TOTALE	
ZONA	Rif.	tipologia	descrizione	quantità	TOTALE S.L.P. mq	TOTALE Sup. Netta mq	SUPERFICIE mq	POSTI AUTO n°
Testa Molo								
	21	Attività Commerciale Cat.1	Ristorante PT		534,1	454,0	820	37
	7	Attività Commerciale Cat.1	Ristorante P1		440,6	374,5	677	31
		Attività Direzionale	attività direzionali Testa Molo (uffici Capitaneria di Porto)		72,3	57,8	119	5
Testa Sottoflutto								
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		401,1	341,0	616	28
		Altre Attività					0	0
Sottoflutto								
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	39	4175,2	3340,1	488	39
	19, 18	Attività Direzionale	attività direzionali Sottoflutto (Uffici Pesca Sportiva e Attività Veliche)		55,5	44,4	92	4
Triangolo								
	17	Attività Commerciale Cat.1	Club house		358,0	304,3	550	25
	8	Attività Direzionale	Circolo nautico		382,1	305,7	631	29
Darsena ovest								
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	12	1292,5	1034,0	150	12
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		126,9	107,9	195	9
terra								
	2	Attività Ricettive	Hotel	102	10295,6	8236,5	1275	102
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 2 (Ville)	17	6597,6	5278,1	213	17
	16	Attività Direzionale	Guardiana		12,7	10,1	21	1
Darsena est								
	1	Attività Ricettive	Unità immobiliari CAV tipo 1	16	1778,0	1422,4	200	16
	3	Attività Commerciale Cat.1	Locali commerciali		249,5	212,0	383	17
Sopraflutto								
	11 e 12	Attività Produttiva	Expo A e Expo B		1271,7	1017,4	382	17
	10	Attività Produttiva	Cantiere Nautico		1321,1	1056,9	396	18
	34	Attività Commerciale Cat.1	Punti ristoro		109,6	93,2	168	8
	13, 14,15	Attività Direzionale	Alloggio Custode, Rimessaggio Canottieri, Cicolo Canottieri		113,7	91,0	188	9
	27, 28	Attività Direzionale	Torre di Controllo, Ufficio Elipista, Distributore		394,9	315,9	652	30

Totale Edifici					29982,5	24097,0	8213	454
TOTALE PARCHEGGI EFFETTIVI (parte standard edilizi)					29982,48	24097	8214	455

B - FABBISOGNO PARCHEGGI STANDARD NAUTICA

POSTI BARCA					
	Classe	lunghezza	larghezza	Posti Barca quantità	Totali
	II	fino a 8,00	3	172	
	III	fino a 10,00	3,5	156	
	IV	fino a 12,00	4	137	
	V	fino a 14,00	4,4	103	
	VI	fino a 16,00	4,8	56	
	VII	fino a 18,00	5,2	65	
	VIII	fino a 20,00	5,5	31	
	IX	fino a 25,00	6,3	15	
	X	fino a 30,00	7	12	
	XI	fino a 35,00	7,5	7	
	XII	fino a 40,00	8,5	10	
	Totale Posti Barca				764
	di cui				
	T - Servizi turistici	fino a 18,00	5,2	3	
	P - Pesca	fino a 18,00	5,2	3	
	p - Pesca	fino a 8,00	3	14	
Totale generale Recettività					764
Fabbisogno posti auto per standard urbanistici nautica (posti barca x 1,25)					955

VERIFICA GENERALE DEI PARCHEGGI

TOTALE FABBISOGNO PARCHEGGI (A-parte standard edilizi + B-standard nautica)	1410
TOTALE DISPONIBILITA' POSTI AUTO PREVISTI A PROGETTO	1482
di cui posti per disabili (1 p.a. disabili ogni 30 p.a. - DPGR 41/R 2009 Art. 9)	47
eccedenza	72,0

VERIFICA DEL VERDE PUBBLICO

TOTALE FABBISOGNO VERDE PUBBLICO	1300,4
TOTALE DISPONIBILITA' VERDE PUBBLICO PREVISTO A PROGETTO	1550
eccedenza	249,6

MARINA DI CECINA - porto turistico

Disponibilità posti auto nell'area portuale

Zona		Livello				Totale
		Livello Interrato		Livello Molo		
		posti liberi	box auto	posti liberi	box auto	
TC	torre di controllo			27		27
MS	molo sopraflutto			330	33	363
	cantiere			28		28
DE	darsena est (lato volterra)		106	143		249
HO	hotel	81				81
FD	fondo darsena	46	26			72
DO	darsena ovest (lato pineta)	71	21	70		162
	triangolo	49	19	28		96
	sottoflutto	156	89	159		404
totale		403	261	785	33	1482
		664		818		

MARINA DI CECINA - porto turistico

Suddivisione parcheggi

Zona		TIPOLOGIA DI PARCHEGGI										Totale
		Porto				Publici	Attività Ricettive		Attività Urbane e Commerciali		Attività Produttive	
		Livello Interrato		Livello Molo		Livello Molo	Livello Interrato	Livello Molo	Livello Interrato	Livello Molo	Livello Molo	
		posti liberi	box auto	posti liberi	box auto	posti liberi	posti liberi	posti liberi	posti liberi	posti liberi	posti liberi	
TC	torre di controllo			3						24		27
MS	molo sopraflutto			253	33	71				6		363
	cantiere										28	28
DE	darsena est (lato volterra)		106	97				16		30		249
HO	hotel						81					81
FD	fondo darsena						70		2			72
DO	darsena ovest (lato pineta)	71	21	51				12		7		162
	triangolo	49	19	8						20		96
	sottoflutto	156	89	26				39		94		404
		276	235	438	33	71	151	67	2	181	28	
(A)	totale	511		471		71	218		183		28	1482
(B)	Richiesta parcheggi	955				71	186		174		24	1410
(A-B)	verifica	27				0	32		9		4	72