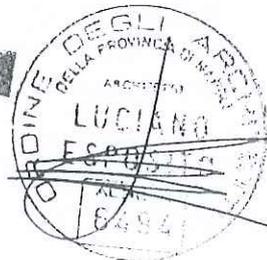
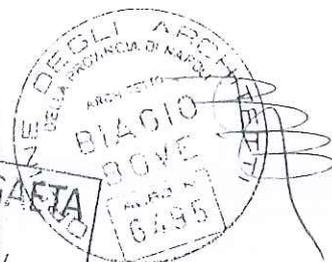


REGIONE LAZIO COMUNE DI GAETA

COMUNE DI GAETA
5 - MAR 2014
PROT. 9536



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO

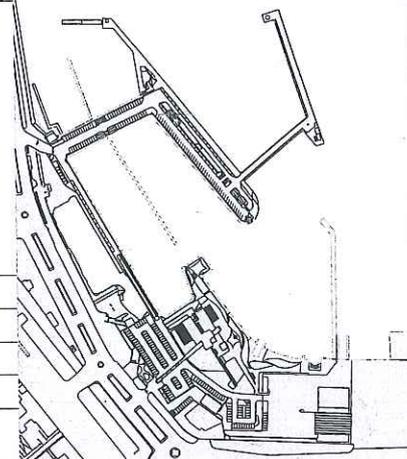
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"



PROGETTO DEFINITIVO PARTE GENERALE

Titolo:

Relazione agronomica



Revisione	Data	Firme
0	Dicembre 2013	

Committente: BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA S.P.A.

Project Manager: ARCH. NICOLA CINQUE

Progettisti:

Strutture - opere a terra: Gamma Ingegneria | ING. ROBERTO CASTELLUCCIO
ING. NICOLA MARCHETTI | ING. VERONICA VITIELLO

Strutture - opere a mare:

Impianti: ING. ANTONIO NAPOLITANO

Geologia e Geotecnica: GEOL. ANNAMARIA PERILLO | ING. PIETRO DI STEFANO

Scala:

Elaborato:

RE.04



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

INDICE

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VEGETAZIONALE	3
2.1	Inquadramento dell'area di progetto	3
2.2	Associazioni vegetali potenziali	3
3	STATO DEI LUOGHI	5
3.1	Analisi della vegetazione	5
3.2	Criticità e potenzialità della vegetazione	8
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
4.1	Scelta varietale	10
4.2	Tipizzazione degli interventi a verde	13
4.2.1	Gruppi arborei	13
4.2.2	Gruppi arbustivi	14
4.2.3	Semina di tappeto erboso	14
4.1.4	Impianto d'irrigazione	15



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

1. PREMESSA

La presente relazione agronomica ha lo scopo di illustrare le opere a verde relative all'intervento di ampliamento, riqualificazione ambientale e adeguamento tecnologico della "Base Nautica Flavio Gioia", sita sul lungomare Caboto in Gaeta (Lt). Tali lavori, hanno lo scopo di rinnovare il porto turistico e le relative attrezzature nautiche e conferire maggiore fruibilità alla struttura ricettiva. In breve, le opere di progetto sono costituite da:

- **opere a terra**, che prevedono prevalentemente la demolizione degli esistenti edifici a fronte della realizzazione di nuove strutture, destinate ad ospitare attrezzature al servizio della nautica (*yacht club, bar, ristorante, area fitness, servizi, etc.*);
- **opere a mare**, che comprendono l'attuale darsena turistica per imbarcazioni da diporto, i moli di nuova realizzazione, e una darsena cantieri (in luogo di quella attuale) per le attività di riparazioni e rimessaggio;
- **infrastrutture**, tra le quali, una nuova viabilità interna alla base, nuovi parcheggi ed un ponte di collegamento tra le due parti del porto, separate dalla darsena "Montesecco", per la riunificazione aziendale;
- **impianti a rete** (impianto idrico, fognario, antincendio, ecc.), sia per le opere a terra che per le opere a mare.

A corredo di questi interventi si prevede la realizzazione di numerose aree a verde, sistemate variamente, che consentiranno la piena integrazione della nuova base nautica con il tessuto cittadino circostante e la mitigazione delle opere realizzate, andando a costituire un "porto-parco", frutto di un progetto innovativo, pensato per sovvertire il concetto di porto come semplice "parcheggio" per le barche.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VEGETAZIONALE

2.1 Inquadramento dell'area di progetto

L'abitato è situato su di una caratteristica ed arcuata sporgenza, determinata da un succedersi di basse colline (l'altitudine massima è nel monte Carbonaro m.491), unite ai monti Aurunci, la cui estrema propaggine è costituita dal promontorio roccioso di monte Orlando (m.171), che divide in due grandi falcatore il golfo di Gaeta.

La Base Nautica Flavio Gioia è delimitata a Nord dai resti del Pontile Ciano, distrutto nel corso nell'ultimo conflitto mondiale, a Sud e ad Ovest dal Lungomare G. Caboto e dalla darsena detta "dei pescatori", mentre ad Est ci sono i piazzali di servizio del S. Antonio della Marina Militare delimitati a loro volta dal già citato omonimo molo.



2.2 Associazioni vegetali potenziali

I fattori climatici e le caratteristiche del suolo, unitamente all'azione dell'uomo che sin dall'antichità ha utilizzato monte Orlando, hanno orientato e condizionato la formazione della vegetazione che, attualmente, è suddivisibile in flora rupestre, garica, macchia bassa e bosco. Essendo l'area di progetto praticamente priva di vegetazione significativa (per la gran parte piante in vaso e poche preesistenze arboree e arbustive), proprio perché



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

fortemente antropizzata da secoli, per la scelta delle specie da utilizzare, sono state prese ad esempio le associazioni vegetali caratterizzanti aree vicine a quella di progetto. In particolare, in quota minima, la serie preappenninica neutrobasilifila della roverella (*Rosa sempervirentis-Quercus pubescentis sigmetum*) e, per la gran parte, la serie italica tirrenica indifferente edafica del leccio (*Cyclamino repandi-Quercus ilicis sigmetum*). Una breve descrizione delle specie coinvolte in quest'ultima associazione vegetale, semplifica la lettura del progetto del verde, agevolando la comprensione dei vari interventi.

Per quanto attiene alla serie italica tirrenica indifferente edafica del leccio, si tratta di boschi di leccio generalmente privi di specie decidue, a prevalente gravitazione mediterraneo-occidentale. Lo strato arboreo è completamente dominato da *Quercus ilex* subsp. *ilex*, al quale possono associarsi *Phillyrea latifolia* e *Arbutus unedo* nelle cenosi strutturalmente meno sviluppate. Lo strato alto arbustivo è costituito da numerose specie della macchia mediterranea, in particolare *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus* subsp. *alaternus*, *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula* e abbondante *Viburnum tinus* subsp. *tinus*. Lo strato basso-arbustivo è piuttosto impoverito e caratterizzato prevalentemente da *Asparagus acutifolius*. Anche lo strato erbaceo risulta estremamente paucispecifico, a causa degli spessi strati ectorganici dell'orizzonte humifero e della scarsa disponibilità di luce e nutrienti. Le specie maggiormente presenti sono *Cyclamen repandum* subsp. *repandum*, *Carex distachya* e *Carex divulsa*, *Arisarum vulgare*, mentre nei boschi più aperti, per degradazione, può divenire abbondante *Brachypodium retusum*. Sui ripidi versanti della costa tra Sperlonga e Gaeta, è possibile riconoscere una potenzialità per formazioni a pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), sostituite, a causa dei numerosi incendi, da garighe a *Erica multiflora* e *Rosmarinum officinalis* (*Erico multiflorae-Rosmarinetum officinalis*) e da formazioni di macchia mediterranea a mirto e lentisco (*Myrto-Pistacietum*). Le zone più esposte agli agenti atmosferici, all'azione antropica e, infine all'azione del mare sono ricoperte da associazioni vegetazionali sempre meno rilevanti. La gariga, che è lo stato più degradato della macchia mediterranea con prevalenza di specie erbacee può vedere, su ripide falesie, aggrappate in ridotte sacche di terreno, il ginepro fenicio (*Juniperus phoenicea*) e la palma nana mediterranea (*Chamaerops humilis*), unica palma spontanea d'Europa.

3. STATO DEI LUOGHI

3.1 Analisi della vegetazione

La Base Nautica "Flavio Gioia" attualmente non presenta vere e proprie *aree verdi*, ma solo piantumazioni sporadiche. Le specie presenti, sono riportate nella planimetria di rilievo. Le alberate più consistenti, sono costituite da filari di alberi intorno all'edificio degli uffici e lungo i due accessi all'attrezzatura diportistica, bordati da alberi di platani (*Platanus occidentalis*) che pur avendo un buon carattere ornamentale (Fig.1), sono flagellati dalla *Corythucha ciliata*, un insetto parassita originario del Nord America e ormai diffuso in gran parte d'Europa, particolarmente aggressivo, che causa molti danni alle piante (depigmentazione e caduta prematura delle foglie). In aggiunta, l'infestazione da tingide del platano (nome comune di questo parassita) ha delle implicazioni sui soggetti che stazionano al di sotto della chioma, per l'abbondante produzione di melata. Altre presenze arboree sono pochi esemplari di *Robinia pseudoacacia*, *Jacaranda mimosifolia* e *Ailanthus altissima* (Fig. 3, 5) siti in alcune aiuole lungo il confine sud dell'area in oggetto e un numero molto ridotto di palme delle Canarie presenti sul molo principale. La vegetazione arbustiva è costituita per la maggior parte da specie perenni (*Nerium oleander* - oleandro), presenti in vasi che costeggiano la viabilità interna ai moli (Fig.2). Nelle poche aiuole attualmente presenti o in altri vasi, si rinvencono specie nostrane come il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) (Fig.3), ma anche altre esotiche (*Shefflera* sp., *Bouganvillea* sp.) o prettamente ornamentali di larga diffusione (*Polygala myrtifolia*, *Plumbago capensis*).

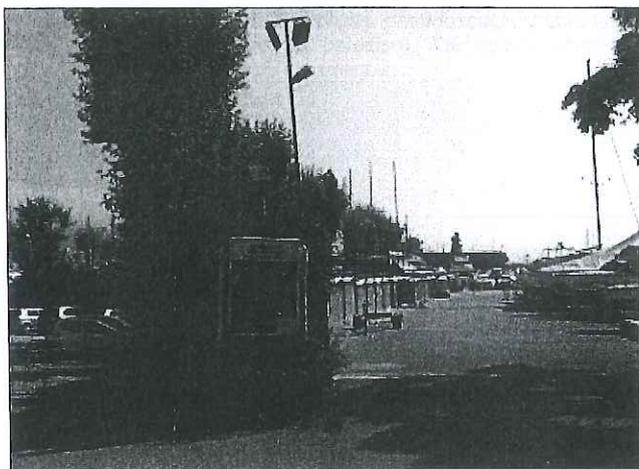


Fig.1: Vista in direzione nord, di alcuni esemplari di platano presenti nell'area di progetto. Tali piante rappresentano uno dei pochi "segni" forti della vegetazione.



Fig.2: Vista in direzione sud-ovest dell'ingresso degli oleandri (*Nerium oleander* in varietà) in vaso, che costeggiano la viabilità interna ai moli.

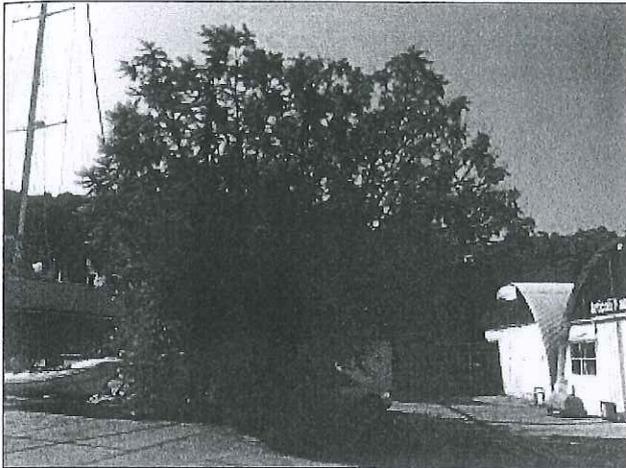


Figura 3: *Jacaranda mimosifolia*, albero ornamentale a fiori lilla in grossi grappoli sito in aiuola stretta, lato base nautica.



Figura 4: Esempi di *Phoenix canariensis* (palma delle Canarie) al termine del molo principale.

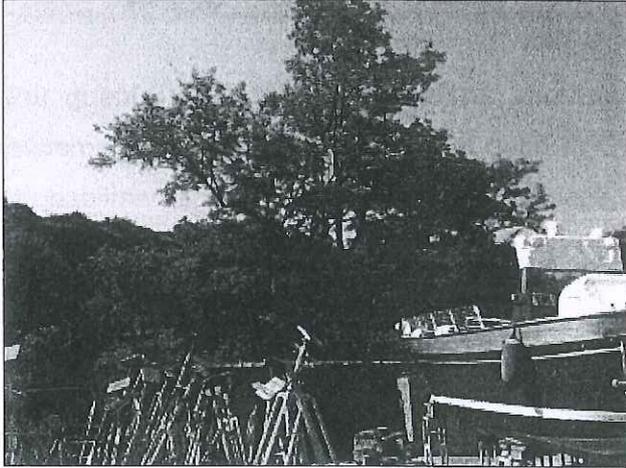


Figura 5: Nell'aiuola lungo il confine sud con il lungomare Caboto, vi sono alcuni esemplari di *Robinia pseudoacacia* (robinia) e *Ailanthus altissima* (albero del paradiso). Tali specie sono da considerarsi di scarso pregio ornamentale.

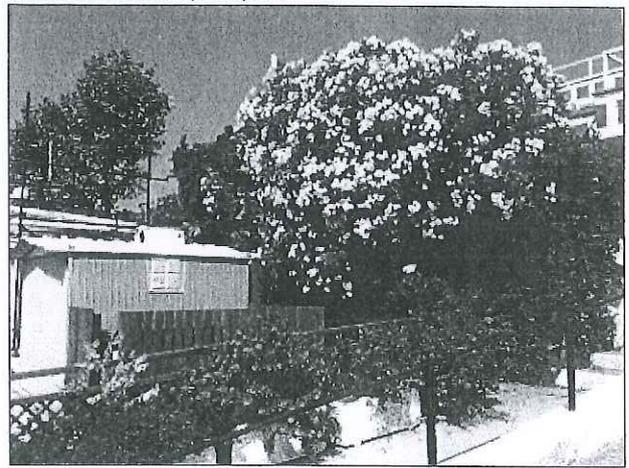


Figura 6: Macchia alta costituita da oleandri e bouganvillea. In basso: *Polygala myrtifolia* in vaso, in alcuni casi miste a *Rosmarinus officinalis* (rosmarino) e *Asparagus densiflorus* (asparago ornamentale).

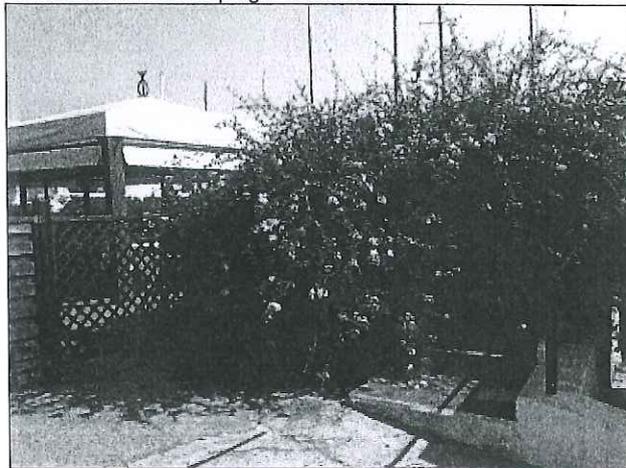


Figura 7: Siepone non governato di *Plumbago capensis* (gelsomino azzurro). La specie si presta a formare macchie a forma indistinta. La posizione della pianta non è idonea al luogo, con interessamento del piano di calpestio.

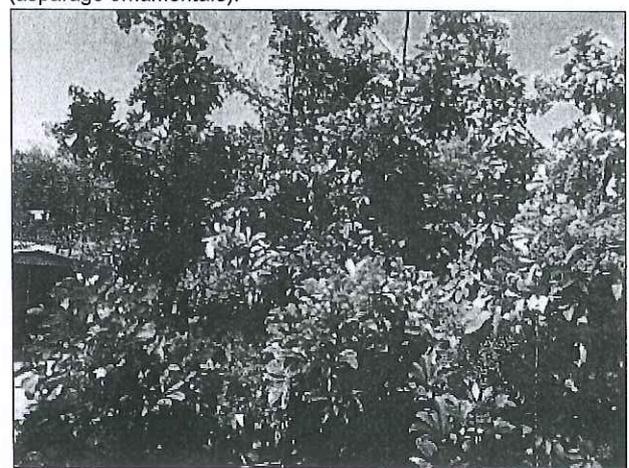


Figura 8: Si rilevano alcune specie da interno che ben si adattano alle nostre latitudini anche all'esterno (*Shefflera* sp.).

PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

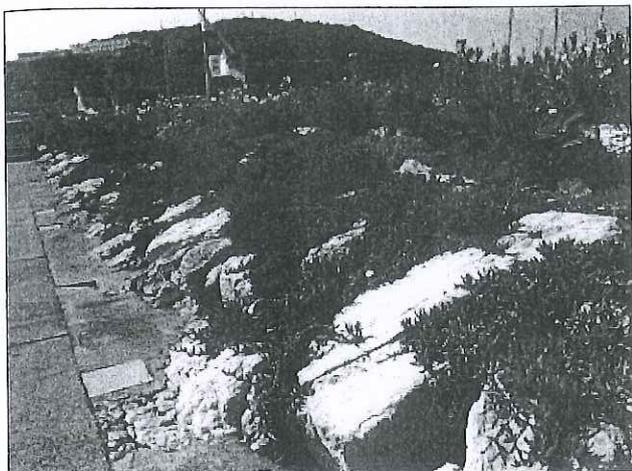


Figura 9: Sistemazione della barriera frangiflutto con *Carpobrotus* sp. (fico degli ottentotti), *Chamaerops humilis* (palmetta nana mediterranea) e *Crithmum maritimum* (finocchio marino).

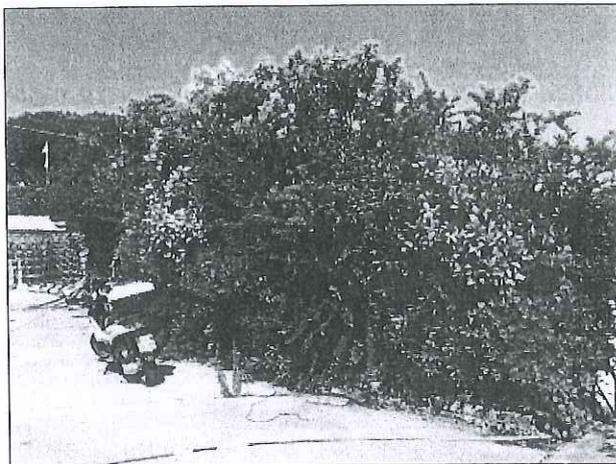


Figura 10: Caotica massa di vegetazione mista. Si notano alcuni agrumi in forte sofferenza vegetativa, *Pycnanthemum coccinea*, *Pittosporum tobira*, ecc.

Per quanto riguarda la **vegetazione acquatica**, gli studi condotti dimostrano che anch'essa è estremamente ridotta all'interno del golfo di Gaeta, ove mancano peraltro del tutto i posidonieti, probabilmente a causa della persistenza degli apporti fluviali torbidi provenienti dal Volturno e dal Garigliano.



3.2 Criticità e potenzialità dell'area

A seguito del rilievo delle specie presenti, si è cercato d'individuare quali funzioni fossero assolte da ciascuna associazione vegetale e se qualcuna di queste potesse rappresentare una potenzialità per l'area, un carattere distintivo da valorizzare in fase di progetto. La presenza più distintiva, è sicuramente rappresentata dai platani (Fig.1), più che nella loro disposizione stessa. Infatti, la discontinuità dei filari, le pessime condizioni fitosanitarie di alcuni soggetti e il deciso cambio di funzioni che nel tempo ha caratterizzato l'area di progetto, suggeriscono di preservare gli esemplari in quanto tali più che la loro disposizione a filari. Anche se dotato di scarsa naturalità, l'elemento vegetale più frequente è rappresentato dalla moltitudine di vasi bianchi con specie arbustive (quasi sempre oleandro), che segnano la viabilità dei moli (Fig.2), conferendo privacy ai possessori di un approdo e allo stesso tempo, brillanti colori per le fioriture nel periodo estivo. In effetti, dal punto di vista funzionale, l'oleandro assolve bene al compito di filtrare la vista verso i posti barca, ma è specie inappropriata a vegetare in vasi di così ridotte dimensioni e in aggiunta, è troppo vigorosa e quindi impone una manutenzione frequente, con sagomatura almeno ogni due anni e conseguente perdita della fioritura. Sebbene queste considerazioni suggeriscano di cambiare le specie in vaso, difficilmente si riuscirà ad ottenere un effetto cromatico così deciso e una ottima rusticità, con altre specie, quindi tale tipologia di sistemazione dovrebbe essere recuperata e i vasi con l'oleandro ridisposti in funzione delle esigenze di progetto.

Delle numerose specie in vaso, spesso piante ornamentali, non si farà cenno in merito a particolari riconoscimenti di specificità, mentre meritano alcune considerazioni, le specie erbacee perenni che ricoprono la barriera frangiflutto sul molo principale e alcune specie arboree verso il confine sud.

Le specie presenti nella prima area (Fig.9), seppure di scarso valore ornamentale (*Carpobrotus* sp. - fico degli ottentotti, *Chamaerops humilis* - palmetta nana mediterranea e *Crithmum maritimum* - finocchio marino), sintetizzano una componente della vegetazione dunale, tipica dei nostri litorali, anche se alcune di esse possono essere considerate infestanti (*Carpobrotus*). Tale associazione vegetale, è caratteristica dell'area, rappresenta un elemento gradevole alla vista e nel contempo richiede scarse cure colturali, quindi deve essere preservato ed eventualmente potenziato in termini di incremento di substrato e di specie presenti.



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

In merito agli esemplari di palma delle canarie presenti, necessiterebbero di essere accorpate in un unico spazio verde, in aggiunta ad altre specie nostrane (*Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, ecc. per dare vita ad un piccolo giardino roccioso (Fig.4) e qualora si volesse inserire un'area a prato, dovrebbe essere destinata a specie macroterme, vista la vicinanza al mare e l'alto grado di rusticità richiesta.

La vegetazione presente sul confine sud, appare fortemente caotica e difficilmente preservabile, fatta eccezione per alcune specie arboree già citate. Da anni, sono cresciute molto ravvicinate, specie differenti quali *Ficus carica* (fico), *Ficus elastica*, *Citrus* sp. (agrumi vari), *Shefflera* sp. *Plumbago capensis*, ecc., creando una massa verde che non assolve ad alcuna funzione, né ha più carattere decorativo o ornamentale (Fig.10). Inoltre, in merito a visuali da preservare, risulta di grande importanza, la tutela della vista in direzione nord, lungo la camminata comunale di confine con la base nautica in questione. Tale finalità può essere perseguita, sfoltendo con potature adeguate le specie presenti che si intende preservare (*Robinia* e *Ailanthus*), mantenendo degli spazi vuoti in merito a specie arboree lungo l'aiuola di confine dove tali specie sono presenti e utilizzando, una siepe contenibile entro i 2-3 m di altezza, dal lato della base nautica.

La cosiddetta barriera frangiflutto, risulta arretrata rispetto alla linea di costa e parzialmente ricoperta da specie nostrane (Fig.9) adeguate alla posizione. Tale area rappresenta un elemento di pregio del molo principale, andando a rappresentare "sinteticamente" la vegetazione "di roccia" rinvenibile sulle nostre coste e per tale motivo andrebbe potenziato, inserendo altre specie, attualmente non presenti e se possibile, aumentando la coltre di substrato disponibile.



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 Scelta varietale

Per la scelta delle specie da impiegare, si è fatto ricorso quasi esclusivo alla macchia dunale e retodunale presente lungo le fasce costiere tirreniche. Si tratta della nota macchia mediterranea, che con la serie italica tirrenica indifferente edafica del leccio (*Cyclamino repandi-Quercus ilicis sigmetum*), caratterizza le nostre coste, con differenti livelli di conservazione in funzione del grado di antropizzazione.

Per agevolare la comprensione del progetto, si è proceduto a dividere l'area interessata in ambiti d'intervento omogenei, che corrispondono ad aree delegate per specifiche funzioni. Nella tavola delle opere a verde sono riportati i seguenti ambiti:

- "Dunale e retrodunale" - spiaggia artificiale e barriera frangiflutto
- "Filari arborei" - parcheggi
- "Platani storici" - edificio 1
- "Macchia bassa" - aiuole moli
- "Verde in vaso" - margini moli

L'ambito "**Dunale e retrodunale**" riguarda, come accennato, la spiaggia artificiale a sud-est e la vegetazione presente sulla barriera frangiflutto, lungo il molo principale. La spiaggia artificiale rappresenta un tentativo di sintesi della duna di sabbia costiera e quindi ha richiesto l'impiego di specie appropriate quali: *Ammophila littoralis*, *Chamaerops humilis*, *Crithmum maritimum*, *Juniperus oxycedrus*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*. Si tratta di superfici ridotte rispetto alle distanze rinvenibili in natura, quindi la posizione delle specie scelte, risente di tale necessità di sintesi. Allo stesso modo, le densità d'impianto individuate in progetto, assicurano un effetto "naturale", con almeno il 60% di superficie libera a sabbia e piccoli camminamenti che si inseriscono nelle macchie di arbusti.



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

L'ambito "Filari arborei", riguarda tutte le aree destinate al parcheggio di automezzi, sia all'ingresso principale che nelle aree a sud della base nautica. Tale ambito è segnato dalla presenza di un numero ridotto di specie arboree nostrane (*Ceratonia siliqua*, *Cercis siliquastrum*, *Quercus ilex*), ognuna delle quali caratterizza un'area di parcheggio (parcheggio dei lecci - ingresso principale; parcheggio degli alberi di Giuda - Istituto Nautico; boschetto di carrubi - area prossima alla duna artificiale. Il sesto d'impianto è variabile, ma si attesta mediamente intorno a 7,5 m sull'intrafila. Le aiuole presenti nel parcheggio principale, sono previste a prato di microterme (cosiddetto prato inglese), con una ridotta presenza di cespugli, vista l'esiguità delle stesse e l'ombra prodotta dai lecci. In prossimità dell'Istituto Nautico, è stata inserita una siepe di lentisco, per filtrare la vista verso i parcheggi, mentre sono previste due macchie miste (con specie a ridotto sviluppo), in prossimità degli edifici LA2 e LA3. Nell'aiuola posta tra l'ambito "dunale e retrodunale" ed il piazzale della base nautica, si prevede un filare di tamerici, molto resistenti ai venti salmastri, inseriti in un'aiuola con copertura a sabbia, che ricrea l'ambiente di radicazione della specie e limita i costi di manutenzione, mentre al confine con la viabilità comunale sul lato sud, in corrispondenza della camminata panoramica esistente, si prevede una siepe di corbezzolo da contenere entro i 2,50 m, sono state preservati alcuni gruppi arborei presenti (da est ad ovest: *Ailanthus*, *Robinia*) e inseriti solo due esemplari di carrubo, a cadenzare la camminata adiacente. Infatti, preservando le specie elencate, con l'inserimento della macchia alta di carrubo, si è fatto in modo di mantenere ampi spazi vuoti (circa 20 m tra i gruppi arborei), per preservare la vista lato nord.



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

L'ambito "**Platani storici**", racchiude il verde prossimo all'edificio principale e rispondente alla prima necessità di mitigare l'opera, inserendola nel contesto. La necessità di disporre di specie arboree di prima grandezza, già sviluppate, per ottenere l'effetto di mitigazione del costruito, ha suggerito l'utilizzo dei tanti esemplari di platano presenti, ormai costituenti filari con molte fallanze, legati a viabilità e funzioni obsolete. Per tale motivo, si prevede la potatura e l'espianto delle piante presenti e il ri-collocamento secondo le indicazioni di progetto. Si andrà a formare un vero e proprio boschetto di platani, associazione sicuramente più consona anche per i tanti esemplari danneggiati negli anni e in condizioni vegetative precarie. Sul lato sud, si notano alcuni esemplari inseriti in formella, direttamente nella pavimentazione. Si tratta di alcuni carrubi che "dialogano" con quelli presenti nell'aiuola dall'altro lato della viabilità interna, andando a costituire i filari laterali della stessa. Sul lato ovest dell'edificio principale, oltre al boschetto perimetrale di platani storici, si rinvencono un'aiuola con esemplari di olivo, sagomata a collinetta (altezza massima 1 m), con copertura a prato e inserita nella pavimentazione, alla quale fa da "contraltare", una bombatura dell'aiuola dei platani (altezza massima 1 m), anch'essa ad olivi, con una macchia mista curvilinea a mirto, ilatro e lentisco. Sul lato nord dell'edificio, la viabilità destinata al carico e scarico è segnalata da una siepe bassa a rosmarino prostrato.

L'ambito "**Macchia bassa**", racchiude le aiuole, di modeste dimensioni, presenti all'interno dei moli e l'aiuola all'ingresso nord. Per quanto attiene a quelle di competenza del ristorante e del punto di risalita delle barche, viste le dimensioni maggiori, è stato previsto del prato con pochi cespugli di macchia mediterranea a puntellarne i margini e alcune specie lungamente rifioventi, per un effetto paesaggistico pregevole (aiuola delle palme delle canarie). Le altre aiuole, sono invece ricoperte da tappezzanti o specie di macchia per la totalità della superficie, trattandosi di aiuole di ridotte dimensioni. In dettaglio, si fa presente che mentre per l'aiuola del ristorante, il prato di microterme rappresenta la soluzione ideale per una fruibilità completa durante tutto l'anno, nel caso dell'aiuola della palme, si prevede di realizzare un prato di macroterme (*Paspalum vaginatum*, *Stenotaphrum secundatum*) che con la loro rusticità possono adattarsi meglio al sito d'impianto (venti salmastri e acqua di mare).

L'ambito "**Verde in vaso**", ingloba tutte le specie presenti (l'oleandro è quella prevalente) in vaso, lungo i moli, come divisione tra la viabilità e l'area deputata all'accesso alle imbarcazioni. In progetto sono previsti consistenti spostamenti di tali vasi, con abbondante recupero di quelli presenti e integrazione con altri simili, interessati dalle stesse coltivazioni. Tali specie sono già ora servite da impianti d'irrigazione a goccia, che sarà potenziato e reso poco visibile al passaggio.



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

In tutte le aiuole a verde si prevede di realizzare un impianto d'irrigazione automatico, con pop-up di tipo statico e dinamico in funzione delle dimensioni delle aiuole. Ti dettagli sui materiali e sulle tecniche realizzative sono forniti di seguito.

4.2 Tipizzazione degli interventi a verde

Nel rispetto delle caratteristiche ambientali, ecologiche, paesaggistiche e vegetazionali delle aree di intervento, sono state individuate una serie di tipologie di intervento che garantiscono la omogeneità degli impianti vegetali con la organizzazione dell'ecotessuto locale. Di seguito si elencano le tipologie di intervento previste le cui distribuzioni e aree di occupazione sono riportate negli elaborati grafici di progetto. Di seguito si esplicitano alcuni degli interventi a verde previsti

4.2.1 Gruppi arborei

L'intervento consiste nella creazione di una soprassuolo vegetale arboreo in cui gli elementi assumono una distribuzione a gruppi di alberi di medie dimensioni che consentono la formazione di una cortina vegetale in grado creare una certa eterogeneità spaziale. La realizzazione dei gruppi arborei consiste nella piantumazione di pochi esemplari raggruppati e ciascun gruppo è isolato dall'altro. I gruppi sono disposti in modo tale da determinare già all'impianto una barriera non continua che garantisce l'effetto di mascheramento e crea anche una diversificazione spaziale del verde. Questo tipo di intervento determina la formazione di alberature ad andamento irregolare. Nel contesto dell'agro-ecosistema, esso svolge importanti funzioni di mitigazione ambientale sia in termini di regolazione delle condizioni microclimatiche che dei flussi materici sia abiotici che biotici. Le specie utilizzate sono tutte specie presenti in natura nell'area in oggetto e frequentemente le tipiche specie della vegetazione potenziale locale.



4.2.2 Gruppi arbustivi

La creazione di gruppi arbustivi consiste nella piantumazione di pochi esemplari raggruppati e ciascun gruppo è isolato dall'altro. Essi sono disposti in modo tale da determinare già all'impianto una diversificazione spaziale del verde. Questo tipo di intervento determina la formazione di arbusteti ad andamento irregolare. Le specie utilizzate sono per lo più ornamentali con alcuni inserimenti di piante tipiche specie della vegetazione potenziale locale.

4.2.3 Semina di tappeto erboso

Questo tipo di intervento viene effettuato nella maggior parte delle aiuole. La tecnica di disseminazione viene descritta nei paragrafi successivi relativi alle specifiche tecniche agronomiche per la realizzazione dell'intervento. Per la semina saranno utilizzati diversi miscugli di graminacee, differenziati per esposizione e soleggiamento:

1. Miscuglio per zone soleggiate: seme 50 g/mq (*Festuca arundinacea* in varietà 85%, *Poa* 15%);
2. Miscuglio per zone soleggiate ad alta frequentazione (area a prato a ridosso del bacino balneabile: seme 50 g/mq (*Festuca arundinacea* 70%, *Zoysia japonica* 20%, *Poa* 10%);
3. Miscuglio per zone in ombra: seme 50 g/mq (*Festuca rubra* in varietà 85%, *Lolium perenne* 10%, *Poa* 5%);



4.3 Impianto d'irrigazione

E' prevista la realizzazione di un impianto d'irrigazione interrato a funzionamento automatico, a servizio del verde presente all'esterno degli edifici del complesso in oggetto. L'impianto sarà alimentato da una vasca dedicata garantendo una pressione di esercizio massima di 3,5 bar al piede degli irrigatori, ad una portata massima di 300 l/min. L'acqua sarà distribuita alle singole linee da una condotta principale interrata in PEAD PN12,5 mm con diametro Ø 90 mm, che raggiungerà i vari gruppi di elettrovalvole dislocati nel parco.

Delle superfici a verde previste all'interno del parco-porto, quelle a cespugli in aiuole o in vaso, prevedono irrigazione a goccia sotto chioma per ridurre i consumi idrici e limitare lo sviluppo delle infestanti, mentre le superfici inerbite e le specie arboree sono irrigate per aspersione con irrigatori statici o dinamici. Le elettrovalvole di comando non sono posizionate all'interno dei locali tecnici che ospitano il programmatore e il sistema per la fertirrigazione, bensì dislocate nel parco, in pozzetti in resina interrati.

L'impianto è proporzionato in modo da garantire una bagnatura pari a 5 l/m²/giorno per ciascuna superficie inerbita. Le elettrovalvole dislocate nel parco saranno alimentate da un unico programmatore, sito in locali tecnici, mediante un sistema a decoder a due cavi, che consenta la simultanea partenza di almeno 20 linee e la gestione fino a 100 linee in totale. In prossimità del programmatore, sarà installato un sistema di fertirrigazione centralizzato, consistente in una pompa dosimetrica (Dosatron) comandata dal programmatore che consentirà di prelevare volumi noti di soluzioni di fitofarmaci o concimi presenti in n. 1 serbatoio da 500 l, ivi presente e di immetterli nella tubazione principale, in modo da effettuare un trattamento specifico su aree ben precise.

In funzione delle considerazioni sviluppate, il turno irriguo risulta essere compatibile con l'intervento in notturna (8-10 ore) per cui sarà possibile consentire una piena frequentazione degli spazi del parco durante il giorno.

Caratteristiche attrezzature e installazione

Tubazioni



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

Le tubazioni utilizzate per la distribuzione secondaria variano dal \varnothing 50 mm a \varnothing 63 mm (Tabella 1), PEAD 12,5 mm e sono regolate rispettivamente da elettrovalvole, normalmente chiuse (tipo TORO P150) da 1" 1/2 e 2". Gli scavi saranno effettuati con macchinari idonei per una profondità adeguata a seconda dei passaggi o delle necessità dell'impianto e comunque non inferiore a 30 cm. Da ogni linea secondaria, mediante una presa a staffa di dimensioni adeguate, sarà realizzato, con tubo in PEAD da \varnothing 20 mm, il sistema di derivazione per il posizionamento del singolo irrigatore (Tipo TORO Super Funny Pipe). Ciò consentirà di ridurre i quantitativi di tubazioni a diametro elevato, senza avere consistenti perdite di carico entro i 10-12 m di tubazione di derivazione.

Elettrovalvole

Le elettrovalvole dovranno avere le seguenti caratteristiche: installazione in linea o ad angolo. L'acqua è controllata da un filtro per non contaminare l'alloggiamento del solenoide e il filtro è raggiungibile dalla sommità della valvola. Solenoide stagno stampato ad iniezione con dispositivo di ritenzione di molla e pistone e alimentazione a 24 V a.c. Pressione massima di esercizio 10 bar con portate da 20 a 568 l/min. Regolatore di flusso manuale, regolabile fino a flusso zero. Dispositivo di apertura manuale, con scarico interno e regolatore di pressione funzionante sia in modalità automatica che manuale, regolabile sotto pressione. Le elettrovalvole di comando di ciascuna linea saranno posizionate in pozzetti interrati. Per le linee di irrigatori statici e a goccia sarà utilizzato un dispositivo di regolazione della pressione associato alle elettrovalvole (tipo TORO EZR-30: linee irrigazione a goccia; EZR-100: linee con irrigatori statici) in modo da farle lavorare rispettivamente a 2,5 bar e 1,5 bar. Sono previste elettrovalvole da 2" per le linee alimentate da tubazioni \varnothing 63 mm e da 1" 1/2 per quelle servite da tubazioni \varnothing 50 mm.

Irrigatore statico

Corpo in ABS e molla di richiamo in acciaio inox. Testine intercambiabili con portata proporzionale a settori fissi o ad angolo variabile in ABS. Codifica delle testine per colore diverso secondo il modello e quindi il raggio di funzionamento, facilmente riconoscibili dall'alto, per semplificare e velocizzare le operazioni di installazione e regolazione. Filtro estraibile dall'alto e guarnizione autopulente incorporata nel coperchio per la pulizia del



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

canotto e per evitare fuoriuscite di acqua e cadute di pressione durante il sollevamento ed il rientro della testina. Frizione per l'orientamento del getto anche ad irrigatore già installato e valvola di ritegno antiruscellamento incorporata. Raggio di funzionamento compreso tra 2,0 e 5,5 m (al variare delle testine). Reso in opera completo di presa a staffa per il collegamento alla tubazione e prolunga flessibile per un più esatto livellamento.

Irrigatore dinamico

Carter ed interno in ABS, molla in acciaio inox. Coperchio in gomma e guarnizione autopulente multifunzione per la pulizia del canotto e per evitare fuoriuscite di acqua. Vite di regolazione per la riduzione della gittata fino al 25% con raggio minimo m 5,7 e dispositivo di apertura e chiusura del getto "funzione acqua stop" integrato nel percorso dell'acqua per assicurare il massimo rendimento. Regolazione del settore dall'alto con un semplice cacciavite piatto con verifica rapida del settore impostato e statore a regolazione automatica che consente il cambio del boccaglio senza altra regolazione. Settore variabile da 40° a 360° (cerchio intero con ritorno) con kit di boccagli in dotazione, con rettificazione del passaggio tra condotto e boccaglio con riduzione delle perdite di carico e ottimizzazione delle prestazioni. Reso in opera completo di presa a staffa per il collegamento alla tubazione e prolunga flessibile.

Nel posizionamento degli irrigatori dinamici (a media gittata tipo TORO Serie Mini8 e a lunga gittata tipo TORO Serie S800) si è mantenuto, per quanto compatibile con la superficie da irrigare, la forma dell'area da trattare. Per questo motivo gli irrigatori sono stati posizionati a quadrato e/o triangolo nelle superfici più ampie e in linea lungo le superfici perimetrali ciò per garantire che tutta la superficie per cui è richiesta l'irrigazione sia effettivamente coperta. Aree irregolari hanno imposto aggiustamenti nel posizionamento degli irrigatori generando configurazioni geometriche irregolari o di forma non perfettamente congrua con quelle esposte. In particolare, la forma delle aiuole e la necessità di ridurre il numero di linee di distribuzione secondaria, hanno reso necessario inserire anche sulla stessa linea irrigatori con angolo di apertura del getto differente (90°, 180°, 270°, 360°). Tale situazione, non crea alcun problema con gli irrigatori statici in quanto le portate sono distribuite in maniera costante sull'unità di superficie, visto che gli



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

ugelli di distribuzione sono fissi (tipo TORO Serie LPS con testine da 8-17 VAN), mentre nel caso di irrigatori dinamici, che necessitano di ruotare il getto per coprire una data superficie, ciò implica volumi differenti distribuiti su una stessa superficie nell'unità di tempo. Una migliore ottimizzazione del sistema sarà possibile ottenerla solo in fase di collaudo regolando i vari ugelli in modo tale da coprire la superficie in servizio con l'intensità di pioggia voluta, utilizzando ugelli diversi che garantiscono ulteriori regolazioni della portata e della gittata.

Ala gocciolante

L'ala gocciolante autocompensante dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Gocciolatori a flusso turbulento autopulente in tubo in PE diametro esterno 18 mm, diametro interno del tubo 16 mm. Gamma di compensazione da 1,0 a 4,1 bar e punti goccia con spaziatura di circa 30 cm. Filtraggio minimo richiesto 120 mesh e portata: 1,9-3,8 l/h per gocciolatore con variazione della portata +/- 5%. Resa in opera posizionata al piede delle piante da irrigare completa di picchetti di fissaggio e raccorderia a compressione necessaria al collegamento con la linea di alimentazione.

Sistema di fertirrigazione

In prossimità del programmatore dell'impianto, sarà posto un sistema di fertirrigazione costituito da n. 2 serbatoi da 500 l in PE, necessari per la preparazione e lo stoccaggio delle soluzioni concentrate di concimi o fitofarmaci da somministrare con l'impianto e una pompa dosimetrica (Dosatron), montata in linea by-pass totale, con una portata di iniezione del prodotto concentrato di 0,003-300 l/h e una pressione di funzionamento di 0,3-6,0 bar. La quantità di prodotto erogata sarà proporzionale al volume di acqua che entra nel dosatron, che dovrà consentire aggiustamenti variabili: 0,03-25%.

Programmatore elettronico e software gestionale

Il sistema di controllo e gestione previsto è del tipo a due cavi (Tipo TORO TDC a decoder) dotato di funzionalità di comunicazione realmente bidirezionali con ciascun decodificatore installato, consentendo quindi la verifica delle comunicazioni verso i decodificatori ma anche dei solenoidi cortocircuitati o aperti. Il programmatore deve poter



PROGETTO DI AMPLIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ED ADEGUAMENTO
TECNOLOGICO DEL PORTO TURISTICO
"BASE NAUTICA FLAVIO GIOIA"

gestire fino a 100 stazioni con partenza simultanea di n. 20 settori e adotterà, per il controllo di ciascuna elettrovalvola, dei decoder ISP con protezioni da sovratensione. I decodificatori utilizzano solenoidi bistabili in corrente continua, non alimentati quando le valvole sono in funzione, consentendo di realizzare notevoli risparmi energetici. Inoltre, sempre in tema di risparmio energetico, le funzioni di controllo idrico devono consentire incrementi da 0-250% dei volumi distribuiti, con avanzamenti anche dell'1%, che abbinati ai sensori umidità e vento/gelo, garantiscono una gestione semplice ed ecosostenibile.

La gestione del programmatore, oltre che diretta, deve poter essere effettuata mediante software di controllo a distanza (tipo TORO TriComm), connesso a postazione di controllo mediante modem. La programmazione sarà ottimale con l'installazione di un sensore umidità e un sensore vento/gelo, che consentiranno di valutare le condizioni ambientali evitando sprechi inutili.