



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Mims

Ministero delle infrastrutture
e della mobilità sostenibili

SICILIACQUE S.p.A.

Siciliacque

Via Vincenzo Orsini, 13 - 90139 Palermo C.F./P.IVA:05216080829
e-mail:siciliacque@siciliacquespa.it PEC:siciliacque@siciliacquespa.com



REGIONE SICILIANA

Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia sud - occidentale

Adduzione da Montescuro ovest per Mazara, Petrosino, Marsala



PROGETTO ESECUTIVO

CUP: C21B21012820001
PNRR-M2C4-IA.1-A2-53

IMPRESSE ESECUTRICI:

(Mandante)



Via Del Grande Archivio n°32
80138 Napoli
Tel. 0541 623903
ingallinasrl@legalmail.it

(Mandante)



Corso Garibaldi n°259
80055 Portici (NA)
Tel. 0824 947519
idroambiente@cgn.legalmail.it

(Mandataria)



Via Angelo Banti n°6
00138 Roma
Tel. 06 88588146
info@cebat.it

RESPONSABILE

Alessandro Ceccoli

CEBAT
Via Angelo Banti, 26/28
00138 Roma
P.IVA/C.F. 15324221009

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

COORDINAMENTO:

Ing. Maurizio Carlino
Ing. Nicola D'Alessandro
Ing. Domenico D'Alessandro (63')

STRUTTURE:

Ing. Giuseppe Ferraro
Ing. Giuseppe Limbici
Ing. Manuela Carlino

IDRAULICA:

Ing. Maurizio Carlino
Ing. Luigi Di Natali
Ing. Martina Carlino
Ing. Dino Carlino

GEOLOGIA:

Dott. Geol. Massimo Carlino
Dott. Geol. Francesco Morgante
Dott. Geol. Giuseppe Salvaggio

GEOTECNICA:

Ing. Domenico D'Alessandro (62')
Ing. Raimondo D'Alessandro
Geom. Raimondo Ferula

SICUREZZA:

Ing. Alfonso Collura
Ing. Desiderio Carlino
Ing. Daniele Vinti

AMBIENTE:

Arch. Carmelo Carlino
Ing. Valeria Carlino
Ing. Claudia Carlino

COMPUTO:

Geom. Giovanni La Rocca
Ing. Marirateresa Messinese
Geom. Andrea Vaccaro

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Maurizio Carlino
(Ordine degli Ingegneri
della Prov. di Agrigento
n°A628)



IL R.U.P.

Ing. Vincenzo Sferruzza
(Ordine degli Ingegneri
della Prov. di Palermo
n°3895)

SICILIACQUE S.p.A.
Il responsabile del procedimento
Ing. Vincenzo Sferruzza

Vincenzo Sferruzza

Elaborato

RELAZIONE MITIGAZIONE E RIPRISTINI VEGETAZIONALI

Classe 1

RELAZIONI

N. Tavola

1.13

Formato

A4

Revisióni	N°	DESCRIZIONE	DATA
	1° emissione		Gennaio 2024
	2° emissione		
	3° emissione		

-

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE.....	3
2	CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO	3
3	LA VEGETAZIONE REALE	4
3.1	Vegetazione subnitrofila degli incolti	5
3.2	Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana	6
3.3	Arbusteti a <i>Rhus coriaria</i>	7
3.4	Vegetazione arbustiva <i>dell'Oleo-Ceratonion</i>	7
3.5	Vegetazione forestale igrofila	8
3.6	Vegetazione elofitica.....	9
4	MODALITA' OPERATIVE PER IL RIPRISTINO DELLA VEGETAZIONE	10
5	INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI RIPRISTINO DELLA VEGETAZIONE.....	13
5.1	Scelta delle specie.....	13
5.2	Interventi in linea.....	14
5.2.1	Inerbimenti	14
5.3	Rimboschimento con messa a dimora di alberi e arbusti	16
5.3.1	Rimboschimento di macchia e arbusteti.....	17
5.3.2	Rimboschimento di macchia e arbusteti in area ZSC.....	18
5.3.3	Rimboschimento di macchia e arbusteti in area ZSC tra km il 15.00 ed il km 18.00 dell'adduttore principale tratto II.....	19
5.4	Aree Agricole	21
5.5	Interventi puntuali di mitigazione ambientale.....	22
5.5.1	Partitore Menfi – Intervento di mitigazione ambientale	24
5.5.2	Partitori Mazara 1 e 2 – Intervento di mitigazione ambientale	25
5.5.3	Partitore Marsala– Intervento di mitigazione ambientale	26
5.5.4	Partitore Petrosino– Intervento di mitigazione ambientale	27
5.5.5	Serbatoio di Campobello di Mazara– Intervento di mitigazione ambientale	27

5.5.6	Manufatto di misura MM1 ed MM2– Intervento di mitigazione ambientale	28
5.5.7	Manufatto di consegna Petrosino– Intervento di mitigazione ambientale	29
6	CONCLUSIONI	30

1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la relazione generale delle opere di ripristino vegetazionale e di mitigazione previste a seguito della realizzazione del progetto definitivo degli “Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia sud-occidentale - Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala” avviato, a seguito della determina di avvio della progettazione prot. n. 001-0004463-GEN/2021 del 09/06/2021.

I criteri metodologici e progettuali che hanno portato alla scelta degli interventi di seguito esposti sono sinteticamente volti a realizzare una stretta connessione tra elementi tecnici e funzionali propri dell’opera e le esigenze prettamente ambientali, al fine di perseguire il comune obiettivo dell’inserimento dell’opera nel contesto paesaggistico–ambientale di riferimento.

In particolare, il presente documento sviluppa le seguenti tematiche:

- inquadramento e caratterizzazione dell’insieme degli elementi costituenti l’ambito territoriale di intervento, con particolare riferimento agli aspetti vegetazionali;
- descrizione degli interventi di ripristino vegetazionale e di mitigazione delle componenti ambientali, con indicazione dei relativi criteri di progettazione degli interventi.

2 CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

Il progetto prevede la costruzione di una linea di adduzione, derivata dal sistema Garcia (nodo Menfi), che adduce le acque potabili verso l’attuale serbatoio di Campobello di Mazara (TRATTO I). Dal serbatoio Campobello di Mazara avrà origine il secondo tratto dell’acquedotto, ovvero la linea di adduzione che giungerà ai manufatti partitori in pressione, per la derivazione delle condotte di alimentazione dei tre comuni, distinte per ogni serbatoio cittadino da alimentare (TRATTO II). Lo sviluppo complessivo dell’adduttore principale è di 47,6 Km ed ha diametri compresi tra 500 e 600 mm, mentre quello delle derivazioni secondarie è pari a 18,6 km con diametri compresi tra 150 e 500 mm.

Di seguito è riportata la tabella riepilogativa delle caratteristiche idrauliche di ogni tratto:

Tratto	m	DN (mm)
Adduttore I tratto: Partitore Menfi – Serbatoio Campobello di Mazara	21948	500
Adduttore II tratto: Serbatoio Campobello di Mazara – Partitore Marsala	25660	600
Diramazione Mazara 1	8021	250
Diramazione Mazara 2	2207	300
Diramazione Petrosino	1597	150
Diramazione Marsala 1	294	300
Diramazione Marsala 2	6510	500

L'unica opera esistente che sarà adeguata al nuovo acquedotto è il serbatoio di linea sito a Campobello di Mazara.

Il serbatoio sarà oggetto di una accurata attività di restauro conservativo che comprenderà il ripristino delle opere civili, il rifacimento del piping all'interno della camera di manovra per l'alloggiamento delle nuove tubazioni e relative apparecchiature idrauliche.

Lungo l'acquedotto sono previsti manufatti di linea per l'alloggiamento dei sistemi di sfiato e scarico e per la misura delle portate, i partitori per l'alimentazione delle diramazioni, i manufatti di consegna in corrispondenza dei serbatoi comunali ed un partitore all'interno del quale saranno ubicate tutte le apparecchiature necessarie a realizzare la derivazione dall'acquedotto Garcia.

I manufatti di linea previsti sono i seguenti:

- manufatti di scarico;
- manufatti di sfiato;
- manufatti di misura;
- partitori: Mazara 1, Mazara 2, Petrosino, Marsala

Per ciascuno dei manufatti elencati sono previsti interventi di mitigazione con un progetto della sistemazione delle opere a verde che tiene conto dell'area in cui ricade il sito e degli elementi della vegetazione naturale e/o potenziale che caratterizzano ciascun luogo.

3 LA VEGETAZIONE REALE

L'opera in progetto attraversa per diversi chilometri una parte della Sicilia sud-occidentale caratterizzata prevalentemente da un paesaggio agrario con pochi e puntuali elementi di vegetazione naturale spontanea, soprattutto in prossimità dei corsi d'acqua diffusamente presenti. Gli aspetti di vegetazione reale individuabili nell'area di progetto sono dipendenti dalla morfologia, dalla pedologia e litologia e dal clima caratterizzanti le aree di progetto. Tutti questi fattori fanno sì che la vegetazione naturale dei luoghi attraversati dall'acquedotto cambi man mano che dagli aspetti collinari dell'area di Menfi ci si sposta verso le sciere pianeggianti della zona di Marsala e Mazara.

Si rende necessario, pertanto, effettuare una disamina delle tipologie di vegetazione reale presenti nell'area oggetto di intervento e che rappresenta il punto di partenza per operare le scelte sulle specie arboree e arbustive da utilizzare per la realizzazione degli interventi di mitigazione dei manufatti in progetto.

Per l'analisi della vegetazione reale e/o potenzialmente presente nelle aree di progetto si è fatto ricorso alla vasta letteratura bibliografica siciliana sull'argomento. Nella tabella a seguire sono sinteticamente riportate le tipologie di uso del suolo presenti nelle aree di progetto e le unità di vegetazione corrispondenti.

Tipologia di uso del suolo	Vegetazione
Incolti e praterie	Vegetazione subnitrofila degli incolti: Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana
Macchie e arbusteti	Arbusteti a <i>Rhus coriaria</i> : Vegetazione arbustiva dell' <i>Oleo-Ceratonion</i>
Vegetazione ripariale	Vegetazione forestale igrofila: Vegetazione elofitica

Tabella 3.1 - Correlazione tra le tipologie di uso del suolo e le tipologie di vegetazione reale

Di seguito una disamina delle principali caratteristiche di ciascun tipo di vegetazione presente.

3.1 Vegetazione subnitrofila degli incolti

Sono inclusi in questa categoria di vegetazione reale, tutti quei poligoni posti solitamente a margine di aree agricole, o in corrispondenza di terreni soggetti ad un prolungato abbandono colturale (non rientranti quindi nella categoria dei seminativi a riposo). La categoria è pertanto diffusa su tutta la fascia indagata, con variazioni delle tipologie di vegetazione a seconda del tipo di substrato e dell'intensità dell'abbandono colturale.

Nell'area di Menfi, lungo i versanti e soprattutto a ridosso dei valloni, si riscontrano spesso incolti caratterizzati dalla presenza di una vegetazione ad *Arundo collina*, riconducibili all'*Euphorbio-Arundinetum donacis* (Brullo et al., 2010). Si tratta di aspetti di prateria sunitrofila e subigrofila, che richiedono substrati profondi. Oltre ad *A. collina*, sono spesso presenti anche *Euphorbia ceratocarpa*, *Daucus carota ssp. maximus*, *Festuca arundinacea*.

In aree più pianeggianti e su terre rosse, sono invece più frequenti incolti del *Bromo-Oryzopsis*. Nel territorio troviamo prevalentemente gli aspetti del *Diplo-taxietum tenuifoliae*, caratterizzati dalla dominanza della Rucola selvatica (*Diplo-taxis tenuifolia*), che ha un forte effetto fisionomizzante nell'epoca di fioritura autunnale.

Su substrati più profondi e più prossimi ad aree urbane solitamente si trovano invece incolti a *Dittrichia viscosa*, *Daucus carota ssp. maximus* e *Oloptum miliaceum* (= *Piptatherum miliaceum*). Entrambe gli aspetti rientrano nell'alleanza subnitrofila del *Bromo-Oryzopsis*. Incolti di questo secondo tipo sono frequenti nella fascia costiera di Mazara (Diramazione Mazara 1).

Negli ambienti di sciera, soprattutto ai lati della rete viaria e nei pressi di aree più o meno urbanizzate, si riscontrano aspetti terofitici simili fisionomicamente a quelli della classe *Stipo-Trachynietea*, caratterizzati dalla presenza di *Stipellula capensis*. La presenza di substrati spesso rimaneggiati e di detriti di diversa natura, portano ad una scomparsa delle specie più tipiche della classe, mentre compaiono specie subnitrofile delle classi *Stellarietea* e *Lygeo-Stipetea*. Queste formazioni, descritte come *Reichardio-Stipetum capensis*, sono incluse nell'*Echio-Galactition* (Classe *Stellarietea*). Specie frequenti sono *Galactites tomentosus*, *Reichardia*

picroides, *Bartsia trixago*. Spesso questi aspetti sono in contatto con gli incolti a *Diplotaxis tenuifolia*, mentre in prossimità di aree dove aumenta la pressione da pascolamento, compaiono e diventano predominanti le specie delle classi *Onopordetea* e *Charbido pancratii-Asphodeletea*, come *Carlina sicula*, *Onopordum illyricum*, *Scolymus grandiflorus*, *Asphodelus ramosus*, *Clinopodium nepeta*, *Marrubium vulgare*, ecc.

Su substrati più profondi e argillosi, gli aspetti degli *Onopordetea* sono spesso caratterizzati dalla presenza di *Scolymus maculatus*, *S. grandiflorus*, e in presenza di affioramenti di falda, da *Dipsacus fullonum*.

3.2 Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana

Negli ambienti di sciara e sulle colline nei pressi di Menfi, o presso la costa di Mazara, su substrati poveri e poco profondi poggianti su calcari e calcareniti più o meno compatte, sono frequenti formazioni di tipo steppico caratterizzate dalla dominanza di graminacee annuali o perenni, a cui si accompagna generalmente un corteggio molto ricco di specie annuali, geofite ed emicriptofite, talora di notevole interesse fitogeografico o conservazionistico, come *Ambrosinia basii*, *Allium obtusiflorum* o *Cackrys sicula*. L'aspetto più frequente nell'ambito delle sciare è da ascrivere all'*Ononido-Stipetum capensis*, comunità descritta per il litorale di Manfria (Sicilia meridionale) da Brullo et al. (1998). Questa tipologia di vegetazione nel Trapanese è piuttosto comune. Gli stipeti rappresentano infatti l'aspetto terofitico più comune nelle sciare di Marsala, Mazara, Castelvetrano e Partanna.

Sui substrati più compatti si ritrovano gli aspetti più tipici, i quali entrano a contatto con altre formazioni terofitiche quali il *Vulpio-Trisetarietum aurei* e il *Sedetum caerulei*, insediati su substrati di spessore più ridotto. Su calcareniti più tenere (come, per esempio, nel Magaggiaro posto fra Campobello e Castelvetrano) si assiste in genere alla comparsa di talune entità della classe *Tuberarietea guttatae* e divengono comuni specie rare altrove, quali *Linaria multicaulis*, facendo la loro comparsa taluni elementi pasmmofili fra cui *Euphorbia terracina* e *Alkanna tinctoria*. Interessante inoltre, negli aspetti più integri, la presenza di alcune specie perenni rare come *Hypericum pubescens*, osservato nelle sciare che si sviluppano fra Petrosino e la Valle del Mazzaro e nelle Sciare poste sul Magaggiaro di Campobello di Mazara.



Fig. 3.1: Aspetti integri di sciara nel tratto di percorrenza dell'adduttore principale Il tratto internamente alle sciare presenti nella ZSC (tratto posto sulla destra idrografica del vallone del Mazaro).

3.3 Arbusteti a *Rhus coriaria*

Arbusteti dominati da *Rhus coriaria*, arbusto pollonifero che tende a formare popolamenti pressoché monospecifici, sono frequenti soprattutto nel primo tratto dell'adduttore principale, fra Menfi e la Valle del Belice. Oltre al Sommacco, si possono riscontrare anche altre specie come *Rhamnus alaternus* o *Spartium junceum*, nonché *Euphorbia characias* e *Rubus ulmifolius*. Queste formazioni, ancora non descritti in letteratura in modo adeguato, sono frequenti in Sicilia e sono spesso legate alla presenza, in passato, di coltivazioni di Sommacco per la produzione di tannino. La stessa presenza di questa specie, di sicura origine mediterranea, è spesso pertanto di dubbio indigenato. In ogni caso questi arbusteti svolgono un ruolo ecologico interessante rappresentando aspetti di mantello che spesso precedono la formazione di formazioni forestali dei Quercetea ilicis, quali potrebbero essere quelli del Rhamno-Quercetum ilicis. Per la presenza di specie compagne termofile e spesso sempreverdi, vengono solitamente inquadrati nell'Oleo-Ceratonion, ma presentano affinità ecologiche con gli aspetti dei Rhamno-Prunetea, come dimostra la presenza dello stesso Rovo comune.

3.4 Vegetazione arbustiva dell'Oleo-Ceratonion

In assenza di disturbo, il corteggio floristico degli aspetti di gariga a palma nana presenti sul territorio, si arricchisce notevolmente, facendo la loro comparsa diverse altre entità dell'Oleo-Ceratonion, fra cui *Pistacia lentiscus*, *Daphne gnidium*, *Phillyrea media* e *Rhamnus lycioides* ssp. *oleoides*. Tali aspetti di macchia in assenza di disturbo evolvono verso tipologie di macchia foresta del *Pistacio-Chamaeropetum humilis* e del *Chamaeropo-Quercetum calliprini* (Brullo & Marcenò, 1985b). La prima delle due associazioni è sicuramente la più diffusa sul territorio delle sciare, ma anche nei territori prossimi al Lago di Murana (Diramazione Mazara

1) dove sono presenti nuclei ben conservati protetti dal fuoco grazie alla presenza di muretti a secco. Inoltre aspetti di macchia a Lentisco sono frequenti nell'altipiano fra Castelvetro e la Valle del Belice e nei pressi dell'area di attraversamento sul fiume Modione, dove rappresentano aspetti di degradazione delle sugherete (in tal caso compare spesso la presenza di altri elementi come *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens*, *Pyrus spinosa* e *Myrtus communis*, mentre scompare il *Rhamnus lycioides* ssp. *oleoides*).

Lungo il tratto terminale della Diramazione Marsala 2, soprattutto sulla sinistra idrografica del Vallone di S. Onofrio, sono invece presenti aspetti di macchia a Quercia spinosa (*Quercus calliprinos*), relitto di quella che, da molti, viene considerata la vegetazione potenziale delle terrazze calcarenitiche che compongono il territorio delle sciare; si ritiene che la potenzialità della vegetazione sia in realtà riferibile ad un mosaico più complesso fra diverse tipologie di macchia più o meno termofila che includono anche le formazioni a *Ziziphus lotus* e le macchie a Palma nana e Lentisco. Negli aspetti di macchia a Quercia spinosa è spesso presente anche *Galium litorale*, specie caratteristica dell'associazione, inserita nell'allegato II della direttiva habitat. La presenza di tale specie nell'ambito di aspetti di macchia a Palma nana risulta essere un chiaro segno della potenzialità evolutiva di tali formazioni che risultano spesso deturpate dagli incendi o, peggio ancora, dalla distruzione del substrato calcarenitico. Ai margini del Vallone S. Onofrio, oltre alla presenza della Quercia spinosa, è stata osservata la presenza di *Ephedra* sp. (cfr. *fragilis*), una presenza rara e degna di nota nel territorio delle sciare.

3.5 Vegetazione forestale igrofila

In corrispondenza dei punti di attraversamento dell'acquedotto sono presenti, in molti casi tipologie di vegetazione erbacea elofitica di cui si parlerà al successivo paragrafo. Fanno eccezione alcuni fiumi e torrenti come il Modione e il Belice, dove si osservano gli aspetti più integri, Cava del Serpente e Fosso Finocchio. Lungo questi impluvi e in altri casi (Gurra, Mazara, ecc.) in area vasta a monte o a valle del punto di attraversamento, sono presenti arbusteti e boscaglie igrofile che rappresentano lo stadio di sviluppo della vegetazione più complesso potenzialmente presente in questi ambiti.

In particolare, la boscaglia a *Ulmus canescens* presente lungo il Modione, rappresenta un aspetto di boscaglia ripariale molto ben conservato, con presenza di alberi di notevoli dimensioni che formano una vera e propria formazione a galleria. In altri casi si osservano invece boscaglie più aperte con presenza di diverse specie che fanno capo a differenti tipologie di vegetazione ripariale, descritte per la Sicilia da Brullo & Spampinato (1990).

Gli aspetti dell'*Ulmo-Salicetum pedicellatae*, a cui si possono ricondurre le formazioni del fiume Modione e quelle di alcuni fossi minori nel territorio di Menfi, sono in genere legati a forre e torrenti ad alveo stretto, mentre gli aspetti del *Salicetum albo-pedicellatae* sono presenti in ambiti fluviali di pianura, spesso soggetti ad esondazioni. È questo, infatti, il caso degli aspetti osservati lungo il Belice, unico tratto fluviale in cui è stata osservata la presenza di *Salix alba*. Sporadicamente viene osservata inoltre la presenza di *Tamarix africana*, anche se non sono state osservate vere e proprie boscaglie (la specie si presenta perlopiù come compagna nell'ambito di altre formazioni ripariali a Salici o ad Olmi). Solamente lungo il Delia sembra che la Tamerice

possa essere l'unica specie forestale, denotando il carattere particolarmente termofilo e subalofilo della vegetazione presente in questo tratto di territorio.

Lungo l'alveo del Mazaro e di diversi torrenti minori come Fosso Finocchio, sono inoltre presenti arbusteti a *Dorycnium rectum* e *Rubus ulmifolius*, attribuiti all'associazione *Rubo-Dorycnietum recti*, che rappresenta sovente un aspetto di mantello collegato alle suddette formazioni forestali.

3.6 Vegetazione elofitica

Con tale voce sono stati perlopiù cartografati tutti quegli ambiti di vegetazione fluviale e lacustre (in corrispondenza del Lago Murana) attorno ai quali è presente una vegetazione igrofila di tipo prevalentemente erbaceo, spesso povere floristicamente e dominate da grosse elofite quali *Phragmites australis*, *Typha angustifolia* o, in ambiti più disturbati, *Arundo donax*. Le stesse specie, assieme a *Festuca arundinacea* e *Lythrum junceum*, sono frequenti nei diversi canali di scolo dove talora è possibile riscontrare anche *Tamarix africana*.

In dettaglio, i canneti ad *Arundo donax*, rappresentano la tipologia più sinantropica, sostituendo spesso quelli a *Phragmites* in presenza di aree disturbate. Si tratta di canneti nitrofilo che vengono inseriti in una differente classe di vegetazione (*Galio-Urticetea*) che include differenti tipologie di vegetazione tendenzialmente sciafilo-nitrofila. Fra i cespi di *Arundo* si riscontrano infatti specie come *Arum italicum*, *Calystegia sepium*, *Acanthus mollis* e più raramente *Conium maculatum*.

Anche le formazioni a *Typha angustifolia* sono nitrofile e spesso si rinvengono in corrispondenza di scarichi fognari. In questi casi non è infrequente la presenza di specie come *Ricinus communis*.

I canneti a *Phragmites* sono invece gli aspetti presenti negli ambiti meno disturbati, e nei casi più integri è possibile riscontrare la presenza di specie più degne di nota. In particolare, nell'area dei Gorgi Tondi e lungo alcuni tratti del fiume Delia, è possibile riscontrare la presenza di specie come *Cladium mariscus*, *Sonchus maritimus* e *Persicaria decipiens*. Queste specie, note per alcune aree fluviali e lacustri nei territori di Mazara e Castelvetro, non sono state riscontrate nelle aree di indagine.

In alcuni casi (Valle del Mazaro, Vallone di S. onofrio), la presenza di acqua ruscellante per buona parte dell'anno consente la sopravvivenza ai margini dell'alveo di formazioni elofitiche specializzate dei *Nasturtio-Glyceretalia*, caratterizzate da specie di bassa statura, a foglia ampia e dal portamento reptante, come *Apium nodiflorum*.

Lungo il Mazaro, soprattutto a monte dell'area di indagine, sono presenti praterie piuttosto ricche floristicamente e degne di tutela per la presenza di specie rare in altri contesti provinciali o regionale. Si tratta di formazioni dominate da *Mentha suaevolens*, *Pulicaria dysenterica* e *Juncus inflexus*. Oltre alle suddette specie, negli aspetti riscontrati si rileva la presenza di *Galium constrictum* ed *Eleocharis palustris*, specie rare nel territorio provinciale, nonché di *Carex hispida*, *C. hotrubae*, *Lotus preslii*, *Oenanthe globulosa*, *Galium*

elongatum, ecc. Questi aspetti particolarmente ricchi floristicamente sono presenti ad una certa distanza a monte del punto di attraversamento.

4 MODALITA' OPERATIVE PER IL RIPRISTINO DELLA VEGETAZIONE

Lungo il tracciato dell'adduttore è stata prevista una fascia di esproprio di 6,00 m in asse alla tubazione e una ulteriore fascia di occupazione temporanea della larghezza di 9,00 m dalla precedente da asservire temporaneamente durante l'esecuzione dei lavori. Pertanto, durante tutta la fase di realizzazione dell'infrastruttura in progetto la fascia disponibile per le attività di cantiere è pari a 15,00 metri asse condotta.

All'interno della ZSC ITA010012 la fascia di asservimento temporanea è stata, invece, ridotta a 6,00 m in asse alla tubazione oltre la fascia di esproprio di 6,00 metri. La fascia disponibile durante le lavorazioni è pertanto pari a 12,00 metri rispetto all'asse della condotta.

Lungo le diramazioni, di diametro inferiore all'adduttore, la fascia di esproprio è stata prevista pari a 6,00 m mentre la fascia di occupazione temporanea pari a 6,00 metri. Pertanto, durante tutta la fase di realizzazione dell'infrastruttura in progetto la fascia disponibile per le attività di cantiere è pari a 12,00 metri asse condotta.

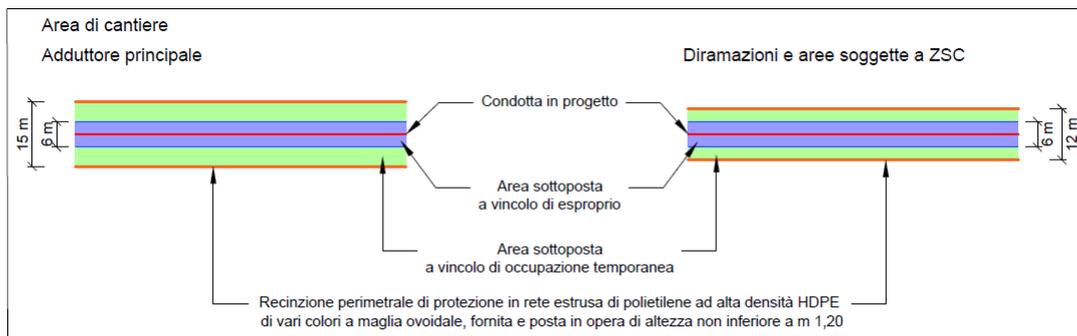


Figura 1: Aree sottoposte a vincolo di esproprio e ad occupazione temporanea

In ogni caso gli scavi ed i movimenti terra saranno limitati all'essenziale ed eseguiti in modo tale da non alterare e/o trasformare i caratteri morfologici ed orografici dei luoghi.

Successivamente all'esecuzione delle opere verranno effettuati gli interventi di ripristino dei soprassuoli agricoli e dei suoli caratterizzati dalla presenza di vegetazione naturale o semi-naturale e che comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle **aree agricole** essi avranno la finalità di riportare i terreni alla capacità d'uso e fertilità agronomica antecedenti all'esecuzione dei lavori, mentre **nelle aree a vegetazione naturale e semi-naturale** i ripristini avranno la funzione di innescare quei processi dinamici di rinaturazione atti a favorire, in modo rapido e

seguendo gli stadi evolutivi naturali, la formazione della struttura e della composizione delle fitocenosi originarie.

Affinché gli interventi di ripristino vegetazionale siano efficaci devono sempre essere preceduti da una serie di operazioni preliminari finalizzate al mantenimento delle condizioni originarie del terreno e qui di seguito sintetizzati:

- il terreno agrario, precedentemente accantonato ai bordi della trincea, va ridistribuito lungo la fascia di lavoro al termine del rinterro della condotta;
- il livello del suolo va lasciato qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento dovuto principalmente alle piogge, cui il terreno va incontro una volta riportato in sito;
- le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio ecc., provvisoriamente danneggiate durante il passaggio dell'acquedotto, vanno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono, generalmente, raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- inerbimento;
- messa a dimora di alberi e arbusti nella fascia di occupazione temporanea, mentre nella fascia di esproprio di m 6 messa a dimora esclusivamente specie erbacee ed arbusti in modo da consentire eventuali interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sulla condotta;
- cure colturali.

Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

A seguito dell'apertura della fascia di lavoro si provvede allo scotico per una profondità approssimativamente coincidente con la zona interessata dalle radici delle erbacee e con accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica e di elementi nutritivi.

La corretta asportazione dello strato superficiale di suolo è importante ai fini del mantenimento della potenzialità e delle caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito, soprattutto in corrispondenza di spessori di suolo relativamente modesti.

Il materiale, generalmente asportato con l'ausilio di una pala meccanica, sarà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione e il dilavamento. La protezione dovrà inoltre essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere la possibilità di riutilizzo dello stesso.

In fase di riconfigurazione delle superfici di cantiere e di rinterro della condotta, lo strato di suolo accantonato sarà ricollocato *in situ* cercando di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti. Il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento (dovuto principalmente alle piogge), cui il terreno va incontro una volta riportato in sito. Prima dell'inerbimento, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche a una concimazione di fondo.

I manufatti come impianti fissi d'irrigazione e fossi di drenaggio danneggiati dal passaggio dell'acquedotto saranno completamente ripristinati una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

Inerbimento e messa a dimora di alberi e arbusti

In linea di principio, gli inerbimenti saranno eseguiti in tutti i tratti attraversati dalla nuova condotta e nei quali risulta necessario ricostituire la vegetazione naturale o semi-naturale interessata dalle attività di cantiere.

Nel caso in oggetto, si tratta delle superfici incolte e di quelle classificabili come prateria. Gli inerbimenti saranno eseguiti allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;

Successivamente alla semina delle superfici da inerbire si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e arborea. La trattazione dettagliata di questi interventi sarà fatta nel capitolo successivo relativo agli interventi di ripristino ambientale.

5 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI RIPRISTINO DELLA VEGETAZIONE

5.1 Scelta delle specie

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate dai lavori, verrà effettuato un inerbimento mediante miscugli di specie erbacee adatti allo specifico ambiente pedo-climatico e tali da garantire il migliore attecchimento e sviluppo vegetativo possibile, unitamente alla realizzazione di una rete di scolo con canalette e fossi di raccolta per garantire la stabilità superficiale e la corretta regimazione delle acque piovane. Il ripristino della copertura erbacea va eseguito allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedologiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione degli apparati radicali;
- proteggere le opere di sistemazione idraulico-forestale, dove presenti, ed integrazione della loro funzionalità.

Unitamente alla semina dei miscugli di specie erbacee, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e arborea.

La scelta delle specie terrà conto dei caratteri peculiari del paesaggio e delle emergenze vegetazionali significative e si orienterà verso l'introduzione di **elementi della macchia mediterranea** con prevalenza di specie cespugliose di grossa e media taglia arricchiti, laddove possibile e compatibilmente con l'ampiezza degli spazi destinati all'inserimento della vegetazione, con specie arboree.

Si utilizzeranno **specie autoctone** della macchia mediterranea, coerenti con la vocazione dei luoghi e che meglio si adattano alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, al fine di assicurare una maggiore riuscita dell'intervento.

La scelta di tali specie più resistenti verso gli attacchi esterni (siccità, parassitosi, ecc.), consentirà anche, nelle successive fasi di gestione delle aree vegetate, di ridurre gli interventi manutentori. Oltre che per scongiurare scarse prospettive di sopravvivenza, è bene puntare su specie già presenti nel paesaggio anche **per evitare di proporre soluzioni artificiali e avulse dal contesto ambientale e paesaggistico** di riferimento.

Si ritiene opportuno sottolineare anche la necessità di assicurarsi, in fase di realizzazione, l'idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia e che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus. E' necessario, quindi, che anche il materiale (e non solo la specie) sia autoctono, cioè proveniente da germoplasma locale, onde evitare un possibile inquinamento genetico delle specie già presenti ed ottenere, un migliore effetto di inserimento nell'ambiente circostante ed un incremento del valore estetico e naturalistico dell'intervento.

In sintesi, i criteri adottati per la scelta delle specie sono i seguenti:

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- coerenza con la flora e la vegetazione locale;
- individuazione degli stadi seriali delle formazioni vegetali presenti;
- recupero e/o ripristino delle fitocenosi;
- aumento della biodiversità locale;
- facilità di attecchimento;
- minima manutenzione;
- valore estetico naturalistico.

Compatibilmente con le caratteristiche dei siti di intervento, nella composizione floristica dell'impianto si è mirato ad ottenere una certa varietà di specie vegetali, poiché ad elevata diversità vegetazionale corrisponde, in genere, un'elevata diversità animale. Una idonea scelta delle specie da impiantare, infatti, consente un incremento della naturalità dei luoghi e mette in atto un processo di riqualificazione e di rivalutazione di un ambito territoriale, come detto, modificato rispetto alle sue condizioni naturali a causa della profonda antropizzazione.

In particolare, lungo l'attraversamento della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala" verrà previsto una tipologia di ripristino idonea ai tratti attraversati.

Si riporta nei paragrafi seguenti la descrizione degli interventi proposti con l'elenco delle specie vegetali previste e riferibili a quelle tipiche della vegetazione potenziale dei luoghi di progetto.

5.2 Interventi in linea

5.2.1 Inerbimenti

Lungo l'intero tracciato di intervento si prevede di effettuare l'inerbimento delle superfici, per gli scopi elencati nel precedente paragrafo. Sono stati selezionati due differenti miscugli di sementi da utilizzare sulle superfici da inerbire, entrambi rispondenti da un lato all'esigenza di conservazione delle caratteristiche di naturalità delle cenosi erbacee e, dall'altro, alla facilità di reperimento del materiale di propagazione sul mercato nazionale.

I miscugli sono composti da sementi di graminacee e di leguminose, queste ultime assolvono anche alla funzione di fertilizzazione del terreno. Le specie utilizzate nella composizione del miscuglio sono ritenute le più idonee a vegetare nell'ambito territoriale su cui ricade il progetto e presentano, inoltre, ottima capacità di rigenerazione dell'apparato aereo, capacità di emettere radici avventizie e formare stoloni per radicare rapidamente in profondità.

In relazione alle caratteristiche pedologiche e climatiche del territorio attraversato dalle condotte in progetto è possibile ipotizzare l'impiego di due tipologie di miscuglio.

Il **Tipo A** idoneo su substrati argillosi e morfologie collinari, diffusi prevalentemente lungo l'Adduttore principale I tratto e lungo la diramazione Mazara 1.

Il **Tipo B** da adoperare negli ambiti di sciara, ossia suoli superficiali e poggianti su affioramenti calcarenitici.

Le due miscele sono riportate nelle tabelle che seguono.

Tipologia A		
Specie		%
<i>Dactylis glomerata</i> (Erba mazzolina)		20
<i>Lolium perenne</i> (Loietto inglese)		25
<i>Festuca arundinacea</i> (Festuca arundinacea)		10
<i>Phleum pratense</i> (Coda di topo)		15
<i>Trifolium squarrosum</i> (Trifoglio squaroso)		15
<i>Trifolium pratense</i> (Trifoglio violetto)		15
Totale		100

Tipologia B		
Specie		%
<i>Dactylis glomerata</i> (Erba mazzolina)		30
<i>Lolium perenne</i> (Loietto inglese)		25
<i>Trifolium subterraneum</i> (Trifoglio sotterraneo)		25
<i>Trifolium alexandrinum</i> (Trifoglio alessandrino)		20
Totale		100

Tabella 5.1: Miscuglio di semi per inerbimento su substrati argillosi (Tipologia A) e su substrati poveri poggianti su affioramenti calcarenitici (Tipologia B)

Nell'ambito della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala" si prevede di procedere con la **semina del fiorume**, ossia con lo spargimento di residui di sfalcio eseguito su praterie naturali con bassa copertura arbustiva. Lo sfalcio va eseguito avendo cura di non arrecare danno alle eventuali arbustive presenti e comunque in quelle aree in cui vi sia ridotta quantità di affioramenti rocciosi, in modo da rendere meccanicamente possibile l'operazione di sfalcio. L'epoca ottimale per la raccolta del fiorume coincide col periodo compreso fra fine maggio e la prima decade di giugno, periodo nel quale giungono a maturare i semi di buona parte delle specie annuali più significative come *Stipellula capensis*.



Fig. 5.2.1: Le graminacee componenti i miscugli: *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*



Fig. 5.2.2:Le leguminose componenti i miscugli: Trifolium squarrosum, Trifolium pratense, Trifolium subterraneum Trifolium alexandrinum

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m² e, al fine di garantire alle sementi la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino, si prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

Tutti gli inerbimenti vanno eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

Considerato le caratteristiche morfologiche dell'area in oggetto e le condizioni di accessibilità delle aree di cantiere, l'inerbimento sarà eseguito adottando la tipologia di semina idraulica comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi; tale semina è, infatti, particolarmente idonea in zone pianeggianti o sub-pianeggianti.

Tutte le attività di semina sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia). La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno in modo da favorire lo sviluppo dell'apparato radicale che potrà, così, affrontare il periodo di maggior stress idrico corrispondente alla stagione estiva.

5.3 Rimboschimento con messa a dimora di alberi e arbusti

Gli interventi di inserimento ambientale del tracciato di progetto prevedono la creazione di unità ambientali in grado di assolvere al compito di ricucitura dei margini dell'infrastruttura con l'ambiente circostante, favorendo il ripristino dei processi dinamici di ricostituzione della copertura vegetale nell'area interessata dai lavori oltre che aumentarne il valore estetico-naturalistico.

Gli interventi, lungo l'intera tratta in progetto, possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie:

- Rimboschimento di macchia e arbusteti
- Rimboschimento di macchia e arbusteti in area ZSC

- Rimboschimento di macchia e arbusteti in area ZSC, tratto compreso tra il km 15.00 ed il km 18.00 dell'adduttore principale II, tratto II
- Rimboschimento in aree ripariali

In tutti i tipologici la disposizione spaziale del mix di arboree ed arbustive avrà uno schema casuale ed a gruppi, ciò per riprodurre l'aspetto spontaneo delle macchie di vegetazione tipico degli arbusteti e della macchia mediterranea ed in modo che gli inserimenti di vegetazione svolgano la funzione di nuclei di propagazione e di innesco dei dinamismi naturali. Ogni qualvolta sarà possibile, i nuovi impianti saranno raccordati con la vegetazione esistente in modo da mitigare dal punto di vista visivo l'impatto paesaggistico della fascia di lavoro prevista per la realizzazione dell'acquedotto.

5.3.1 Rimboschimento di macchia e arbusteti

In questo tipologico di impianto le specie messe a dimora sono afferenti alla macchia mediterranea ed hanno portamento arbustivo e/o arboreo. Verrà messa a dimora una composizione di arbustive di media e grande taglia in modo da ottenere una media schermatura. Il sesto d'impianto di riferimento occupa una superficie di 250 m² (10mx25m) con una densità di impianto di circa 60 piante.

Sotto si riporta uno stralcio del sesto di impianto secondo cui gli esemplari saranno messi a dimora.

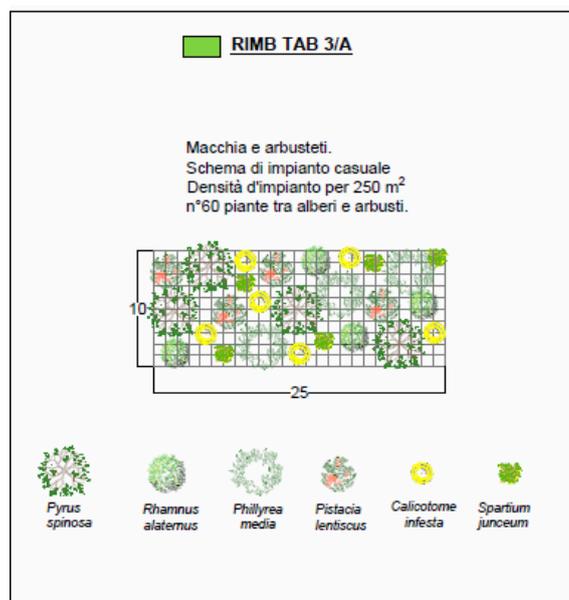


Fig. 5.3.1:Schema tipologico del rimboschimento di macchia e arbusteti

Lo schema tipologico base comprende la disposizione casuale delle seguenti specie:

- alberi di *Pyrus spinosa*

- arbusti di *Rhamnus alaternus*
- arbusti di *Phillyrea media*
- arbusti di *Pistacia lentiscus*
- arbusti di *Calicotome spinosa*
- Arbusti di *Spartium junceum*

Tale schema compositivo, in cui le piante sono disposte in maniera casuale in modo da simulare piccoli popolamenti a carattere naturale, può essere replicato o ridotto a secondo le esigenze e gli spazi disponibili.

Nell'esecuzione dei lavori agronomici e forestali saranno rispettati i limiti operativi stagionali. Le specie precedentemente descritte saranno messe a dimora in buche, il cui diametro minimo dovrà essere superiore al diametro della zolla di almeno 30 cm, secondo i caratteri del modulo riportato negli elaborati di progetto delle opere a verde. Si avrà cura, in ogni caso, di ridurre al minimo i movimenti di terra ricorrendo, per l'apertura delle buche, all'uso di mini-escavatori. In seguito all'inserimento della pianta, si procederà ad eseguire ogni operazione necessaria a fornire l'intervento compiuto ad opera d'arte.

5.3.2 Rimboschimento di macchia e arbusteti in area ZSC

In questo tipologico di impianto le specie messe a dimora sono afferenti alla macchia mediterranea ed hanno portamento arbustivo e arboreo. Verrà messa a dimora una composizione di arbustive di grande, media e piccola taglia in composizione mista con esemplari arborei e in modo da ottenere una elevata schermatura ed elevata densità. Il sesto d'impianto di riferimento occupa una superficie di 250 m² (10mx25m) con una densità di impianto di circa 46 piante.

Sotto si riporta uno stralcio del sesto di impianto secondo cui gli esemplari saranno messi a dimora.

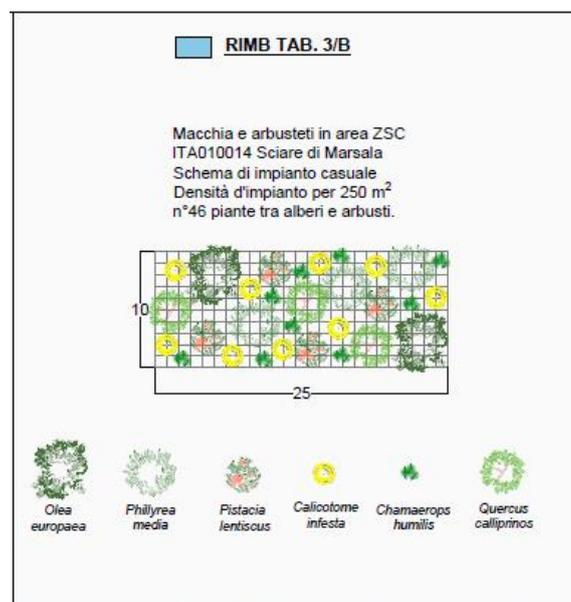


Fig. 5.3.2: Schema tipologico del rimboschimento di macchia e arbusteti in area ZSC

Lo schema tipologico base comprende la disposizione casuale delle seguenti specie:

- alberi di *Olea europaea*
- alberi di *Quercus calliprinos*
- arbusti di *Phillyrea media*
- arbusti di *Pistacia lentiscus*
- arbusti di *Calicotome spinosa*
- Arbusti di *Chamaerops humilis*

Tale schema compositivo, con piante disposte in maniera casuale in modo da simulare piccoli popolamenti a carattere naturale, può essere replicato o ridotto a secondo le esigenze e gli spazi disponibili.

Nell'esecuzione dei lavori agronomici e forestali saranno rispettati i limiti operativi stagionali. Le specie precedentemente descritte saranno messe a dimora in buche, il cui diametro minimo dovrà essere superiore al diametro della zolla di almeno 30 cm, secondo i caratteri del modulo riportato negli elaborati di progetto delle opere a verde. Si avrà cura, in ogni caso, di ridurre al minimo i movimenti di terra ricorrendo, per l'apertura delle buche, all'uso di mini-escavatori. In seguito all'inserimento della pianta, si procederà ad eseguire ogni operazione necessaria a fornire l'intervento compiuto ad opera d'arte.

5.3.3 Rimboschimento di macchia e arbusteti in area ZSC tra km il 15.00 ed il km 18.00 dell'adduttore principale tratto II



Nel tratto compreso fra il Km 15.00 e il Km 18.00 dell'adduttore principale II tratto II, la vegetazione a macchia assume un aspetto più complesso data la presenza di un mosaico vegetazionale arricchito da specie rinvenibili solo in questo tratto. Per tale circostanza si ritiene opportuno sostituire in questo breve tratto *Quercus calliprinos* con *Zizyphus lotus* di cui si è rinvenuta la presenza allo stato spontaneo.



Fig. 5.3.3: il disegno e l'immagine di *Zizyphus lotus*

Lo schema compositivo è il medesimo di quello previsto per il rimboschimento in area ZSC illustrato al paragrafo precedente.

5.3.3 Rimboschimento di macchia e arbusteti in aree ripariali – I ponti tubo

In alcuni tratti in cui l'acquedotto intercetta i corsi d'acqua li attraversa per mezzo di ponti tubo per il quali il progetto esecutivo rivede i criteri progettuali e li adegua alla condizione espressa dal Ministero della Cultura, Soprintendenza Speciale per il PNRR (Prescrizione di cui alla sez. A punti 1,2,3,4 Prot. N° 16601-P del

04/08/2023). Oltre agli aspetti legati ad una revisione degli elementi strutturali, tale che il profilo finale del ponte tubo possa avere un aspetto più snello e meno invasivo dal punto di vista paesaggistico, si sono voluti approfondire anche gli aspetti progettuali legati alla vegetazione ripariale che si incontra proprio in corrispondenza dei ponti tubo. In prossimità dei corsi d'acqua di qualsiasi entità, infatti, la vegetazione assume caratteri differenti per cui prevalgono specie adatte ad ambienti più umidi e generalmente con caratteri naturali più spiccati. Secondo il grado di naturalità si può rinvenire una vegetazione elofitica a prevalenza di specie erbacee fino ad arrivare ad una vegetazione elofitica in cui sono presenti anche specie arbustive ed arboree tipiche degli ambienti di ripa. L'occasione del passaggio del nuovo adduttore con la costruzione dei ponti tubo permette di inserire, in prossimità delle rive dei fiumi attraversati, una vegetazione a carattere arbustivo arricchita da qualche elemento arboreo, ciò allo scopo di:

- incrementare il carattere di naturalità di questi ambienti notoriamente molto più sensibili alle azioni di disturbo,
- favorire la formazione di ecosistemi vegetali stabili in equilibrio con le condizioni dei luoghi,
- favorire la salvaguardia idrogeologica ed il mantenimento di habitat e delle relative funzioni ecologiche,
- potenziare la biodiversità e favorire lo sviluppo di aree rifugio per la fauna,
- migliorare anche l'inserimento paesaggistico dei ponti tubo.

L'indagine sulle specie presenti in questi tratti ha consentito di individuare un tipologico di impianto idoneo ad ambienti ripariali. Le specie proposte per la messa a dimora sono afferenti alla macchia mediterranea ed hanno portamento sia arbustivo che arboreo. La composizione avrà un aspetto prevalentemente arbustivo con specie dalle dimensioni variabili e che consentono di ottenere, nel lungo periodo, una medio-alta schermatura dei ponti tubo. Il sesto d'impianto di riferimento occupa una superficie di 150 m² (10mx15m) per ciascun lato dell'asta fluviale con una densità di impianto di circa 20 piante.

Di seguito si riporta uno stralcio del sesto di impianto secondo cui gli esemplari saranno messi a dimora.

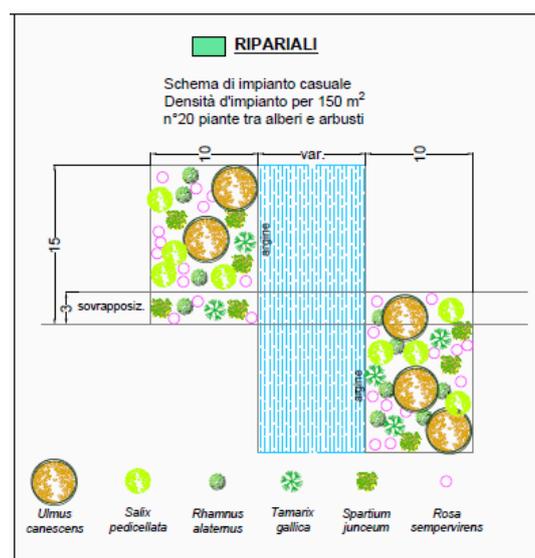


Fig. 5.3.4: Schema tipologico del rimboscimento di macchia e arbusteti in area ripariale

Lo schema tipologico base comprende la disposizione casuale delle seguenti specie:

- alberi di *Ulmus canescens*
- alberi di *Salix pedicellata*
- arbusti di *Rhamnus alaternus*
- arbusti di *Tamarix gallica*
- arbusti di *Rosa sempervirens*
- Arbusti di *Spartium junceum*

Tale schema compositivo, in cui le piante sono disposte in maniera casuale, in modo da simulare piccoli popolamenti a carattere naturale, può essere replicato o ridotto a secondo le esigenze e gli spazi disponibili.

Nell'esecuzione dei lavori agronomici e forestali saranno rispettati i limiti operativi stagionali. Le specie precedentemente descritte saranno messe a dimora in buche, il cui diametro minimo dovrà essere superiore al diametro della zolla di almeno 30 cm, secondo i caratteri del modulo riportato negli elaborati di progetto delle opere a verde. Si avrà cura, in ogni caso, di ridurre al minimo i movimenti di terra ricorrendo, per l'apertura delle buche, all'uso di mini-escavatori. In seguito all'inserimento della pianta, si procederà ad eseguire ogni operazione necessaria a fornire l'intervento compiuto ad opera d'arte.

5.4 Aree Agricole

La maggior parte del tracciato attraversa aree a carattere agricolo in cui gli interventi di mitigazione avranno lo scopo di riportare il terreno allo stesso livello di coltivabilità e fertilità precedente alla realizzazione dei lavori.

Oltre ad una accurata riprofilatura del terreno, particolare attenzione verrà posta allo strato superficiale di terreno fertile (scotico) che verrà asportato durante i lavori di scavo del tracciato; questo verrà conservato e, una volta posizionata la tubazione dell'acquedotto, riposto sopra il materiale di riempimento.

Si avrà cura di effettuare la redistribuzione del terreno agrario lungo la pista di lavoro in modo da garantire un livello del suolo di qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni circostanti, ciò affinché, a seguito del naturale assestamento del terreno, non si abbiano dislivelli tra le superfici sottoposte ai rimaneggiamenti e le limitrofe superfici di terreno non interessate dai lavori. Le opere di miglioramento fondiario (es. impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio ecc.) verranno completamente ripristinate una volta terminate le operazioni di posa della condotta.

Per quel che concerne i frutteti (viti, ulivi), lungo il percorso, si farà particolare attenzione nel ridurre al minimo il taglio dei filari e si provvederà, al termine dei lavori, alla piantumazione nella fascia di asservimento temporanea ampia m 6 e generalmente corrispondente al sesto di impianto tipico degli uliveti della zona del trapanese.

5.5 Interventi puntuali di mitigazione ambientale

Lungo il tracciato sono presenti una serie di manufatti funzionali all'acquedotto (partitori, serbatoi, manufatti di misura) e tutelati ai sensi dell'art. 134 lett. C) del D. Lgs. 42/2004 per cui è necessario prevedere l'individuazione di una fascia di mitigazione intorno alla recinzione costituita da piante arboree ed arbustive autoctone che si inseriscano coerentemente nell'ambito paesaggistico di riferimento. La scelta delle specie utilizzate per tali interventi di mitigazione si è orientata esclusivamente verso quelle mediterranee autoctone e ricomprese nell'elenco previsto dall'art. 1 del Decreto Presidenziale del 28/06/2000 pubblicato sulla GURS il 18/08/2000 parte I.

Gli interventi di mitigazione avranno la finalità di mascherare visivamente i manufatti da strade ed insediamenti rurali circostanti, aumentare il valore estetico delle opere oltre che incrementare la potenzialità fitoclimatica delle aree di progetto.

La scelta delle specie ha seguito i medesimi criteri elencati nel paragrafo 5.1, ed è scaturita da uno studio puntuale su ciascun manufatto di progetto delle emergenze vegetazionali caratterizzanti ciascuna area. Per ogni manufatto è stata progettata una fascia di vegetazione *ad hoc* che tiene conto dei caratteri peculiari della vegetazione naturale e/o potenziale dell'area in cui il manufatto ricade. Le fasce di vegetazione mitigante comprendono numerose specie e, a seconda dell'ampiezza della fascia da mitigare, includono sia piante arbustive di diversa taglia che esemplari arborei.

Delle specie prescelte sono state indagate le caratteristiche botaniche e la capacità di adattamento alle condizioni edafiche e climatiche delle aree di progetto; tali caratteristiche sono state sintetizzate in un abaco che si riporta di seguito ed altrettanto leggibile in ciascuna delle tavole che riportano gli interventi di mitigazione qui descritti (cfr. TAVV da MMP903010000R0 a MMP903090000R0).

Specie individuate per la barriera verde del Partitore Menfi

Tipo	Specie	TIPO FORMA E DENSITA' DELLA CHIOMA	Altezza (m)	Ampiezza chioma (cm)	Epoca Fioritura	Colore Fioritura	Epoca Fogliazione	Colore Fogliazione	Epoca Fruttificazione	Colore Fruttificazione
Arbusto grande	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	Arbusto dalla chioma densa e molto ampia. Si colora di rosso a fioritura	1-3	fino a 3 m	III-V	rosso	Persistente	verde	VII-VIII	scuro
	Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>)	Arbusto dalla chioma densa e molto ampia. Si colora di rosso a fioritura	5	fino a 5 m	III-V	rosso	Persistente	verde	//	//
Albero	Olivo (<i>Olea europea</i>)	Albero dalla chioma globosa espansa	6-8	5	V-VI	giallo	Persistente	verde	X-XI	scuro
	Quercia (<i>Quercus suber</i>)	Albero dalla chioma globosa espansa	15-20	7-8	IV-V	arancio	Persistente	verde	IX	rosso
	Olmo (<i>Ulmus canescens</i>)	Albero dalla chioma globosa espansa talvolta con portamento cespuglioso	20-25	9-10	V	giallo	III	verde	VII	bruno

Specie individuate per la barriera verde dei Partitori Mazara 1 e 2

Tipo	Specie	TIPO FORMA E DENSITA' DELLA CHIOMA	Altezza (m)	Ampiezza a chioma (cm)	Epoca Fioritura	Colore Fioritura	Epoca Fogliazione	Colore Fogliazione	Epoca Fruttificazione	Colore Fruttificazione
Arbusto medio	Palma nana (<i>Chamaerops humilis</i>)		1,5-3	2	V-VI		Sempreverde		VII-IX	
	<i>Ginestra (Spartium junceum)</i>	arbusto deciduo, giunchiforme, con chioma arrotondata ed espansa, a media densità.	da 1 a 3	200-300	V-VII		decidua		VII-VIII	
Albero	Quercia (<i>Quercus calliprinos</i>)	Albero dalla chioma globosa espansa	15	6-7	IV-V		Persistente		IX	

Specie individuate per la barriera verde del Partitore Marsala

Tipo	Specie	TIPO FORMA E DENSITA' DELLA CHIOMA	Altezza (m)	Ampiezza a chioma (cm)	Epoca Fioritura	Colore Fioritura	Epoca Fogliazione	Colore Fogliazione	Epoca Fruttificazione	Colore Fruttificazione
Arbusto medio	Palma nana (<i>Chamaerops humilis</i>)	Piccola palma mediterranea con foglie palmate	1,5-3	2	V-VI		Sempreverde		VII-IX	
Arbusto grande	Tamerice (<i>Tamarix africana</i>)	Arbusto sempreverde con chioma espansa a medio-bassa densità	2-6	fino a 5	IV-VI		Sempreverde		VII-VIII	VII-VIII
Albero	<i>Olea europea</i> (Olivo)	Albero dalla chioma globosa espansa	10-15	6-8	V-VI		Sempreverde		X-XI	

Specie individuate per la barriera verde del Partitore Petrosino

Tipo	Specie	TIPO FORMA E DENSITA' DELLA CHIOMA	Altezza (m)	Ampiezza a chioma (cm)	Epoca Fioritura	Colore Fioritura	Epoca Fogliazione	Colore Fogliazione	Epoca Fruttificazione	Colore Fruttificazione
Arbusto medio	Palma nana (<i>Chamaerops humilis</i>)	Piccola palma mediterranea con foglie palmate	1,5-3	2	V-VI		Sempreverde		VII-IX	
Arbusto grande	Tamerice (<i>Tamarix africana</i>)	Arbusto sempreverde con chioma espansa a medio-bassa densità	2-6	fino a 5	IV-VI		Sempreverde		VII-VIII	VII-VIII

Specie individuate per la barriera verde del Serbatoio Campobello di Mazara

Tipo	Specie	TIPO FORMA E DENSITA' DELLA CHIOMA	Altezza (m)	Ampiezza a chioma (cm)	Epoca Fioritura	Colore Fioritura	Epoca Fogliazione	Colore Fogliazione	Epoca Fruttificazione	Colore Fruttificazione
Arbusto grande	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	Arbusto dalla chioma densa e molto ampia. Si colora di rosso a fioritura	1-3	fino a 3 m	III-V		Persistente		VII-VIII	
	Tamerice (<i>Tamarix africana</i>)	Arbusto sempreverde con chioma espansa a medio-bassa densità	2-6	fino a 5	IV-VI		Sempreverde		VII-VIII	
Arbusto medio	<i>Ginestra (Spartium junceum)</i>	arbusto deciduo, giunchiforme, con chioma arrotondata ed espansa, a media densità.	da 1 a 3	200-300	V-VII		decidua		VII-VIII	
Albero	Olivo (<i>Olea europea</i>)	Albero dalla chioma globosa espansa	6-8	5	V-VI		Sempreverde		X-XI	
	Olmo (<i>Ulmus canescens</i>)	Albero dalla chioma globosa espansa talvolta con portamento cespuglioso	20-25	9-10	V				VII	

Alla luce delle caratteristiche delle specie prescelte è stato possibile anche immaginare l'evoluzione della vegetazione nel *post operam* immediato, e nel *post operam* a 5 anni e 20 anni e compararlo con lo stato *ante operam* in modo da avere un'immagine dell'evoluzione del tempo degli interventi progettuali di mitigazione ambientale e paesaggistica (cfr. TAVV da MMP903010000R0 a MMP903090000R0)

A titolo esemplificativo si riporta il fotoinserimento del serbatoio di Campobello di Mazara. Per gli altri manufatti si rimanda alle Tavole di progetto.



Fig. 5.5: esempio di fotoinserimento relativo al serbatoio di Campobello di Mazara

5.5.1 Partitore Menfi – Intervento di mitigazione ambientale

Il Partitore di Menfi si trova nel punto iniziale dell'acquedotto ed è situato in un'area rurale in cui vi è la presenza in prevalenza, di oliveti. Rari e puntiformi sono gli elementi di vegetazione naturale che non vengono minimamente intaccati dagli interventi progettuali. Il partitore si trova all'interno di un'area pressoché rettangolare e dotata di recinzione. La fascia di vegetazione con funzione di barriera verde interesserà tre lati del perimetro dell'area di progetto. Avrà un'ampiezza variabile tale per cui su alcuni lati la stessa potrà essere ispessita con un doppio o triplo filare in cui le piante avranno un sesto di impianto a quinconce. Le distanze di impianto sono variabili in funzione delle caratteristiche dimensionali delle specie impiantate ed anche per dare alla composizione finale un aspetto naturale ed ottenere uno schermo visivo ben integrato con il paesaggio circostante. Dallo stralcio della (cfr. TAVV da MMP903010000R0) è possibile individuare le specie inserite e

lo schema distributivo anzi descritto. La composizione appare molto compatta ed articolata e risponde adeguatamente sia all'esigenza di mascheramento del manufatto sia alla necessità di integrare l'edificato e l'intera area di pertinenza al contesto di riferimento.

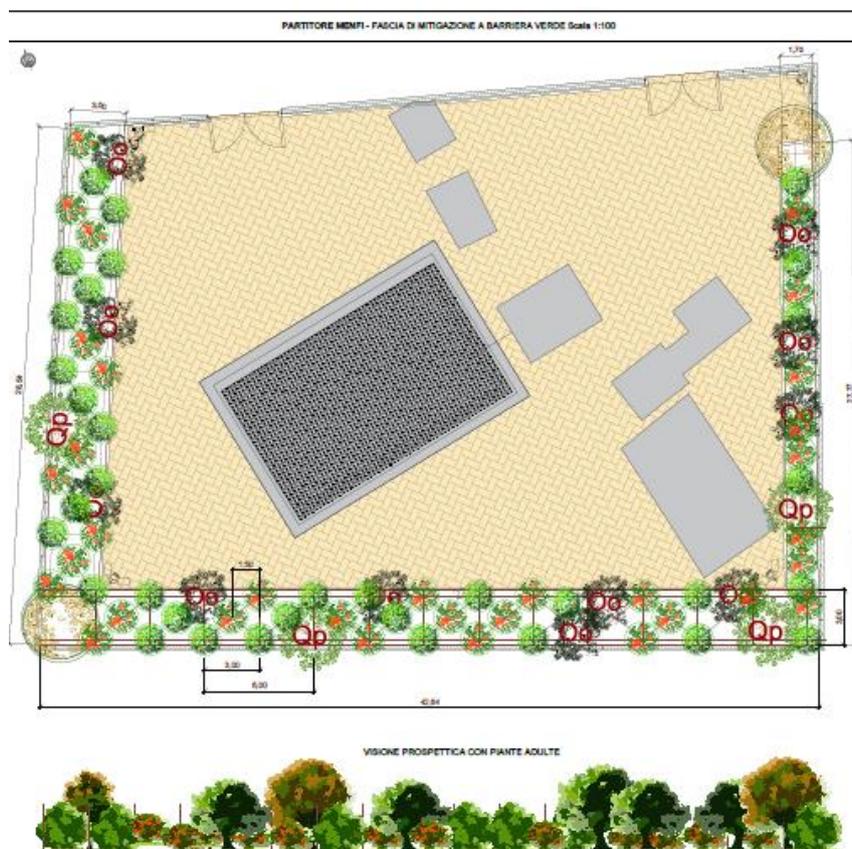


Fig. 5.5.1: planimetria di progetto della barriera verde per il partitore Menfi

5.5.2 Partitori Mazara 1 e 2 – Intervento di mitigazione ambientale

Il paesaggio in cui si trovano i due partitori denominati Mazara 1 e 2 ha una morfologia pianeggiante ed è caratterizzato dalla presenza di colture agrarie a carattere estensivo intervallate da zone a prateria. Qui gli aspetti tipici di quella che dovrebbe essere la vegetazione naturale vedono prevalere specie arbustive di piccola e media taglia che si adattano meglio ai terreni derivanti dai substrati calcarenitici. Si è scelto di inserire, per il mascheramento dei partitori e nella realizzazione della barriera di vegetazione con funzione schermante e mitigante, un singolo filare costituito da alternanza di Palma nana (*Chamaerops humilis*) e Ginestra (*Spartium junceum*) arricchito da qualche elemento arboreo rappresentato da *Quercus suber*. La scelta progettuale è vincolata alla stretta fascia perimetrale disponibile per l'impianto della barriera verde, come è possibile vedere dagli stralci planimetrici estrapolati dalle (cfr. TAVV da MMP903020000R0 e MMP903030000R0)

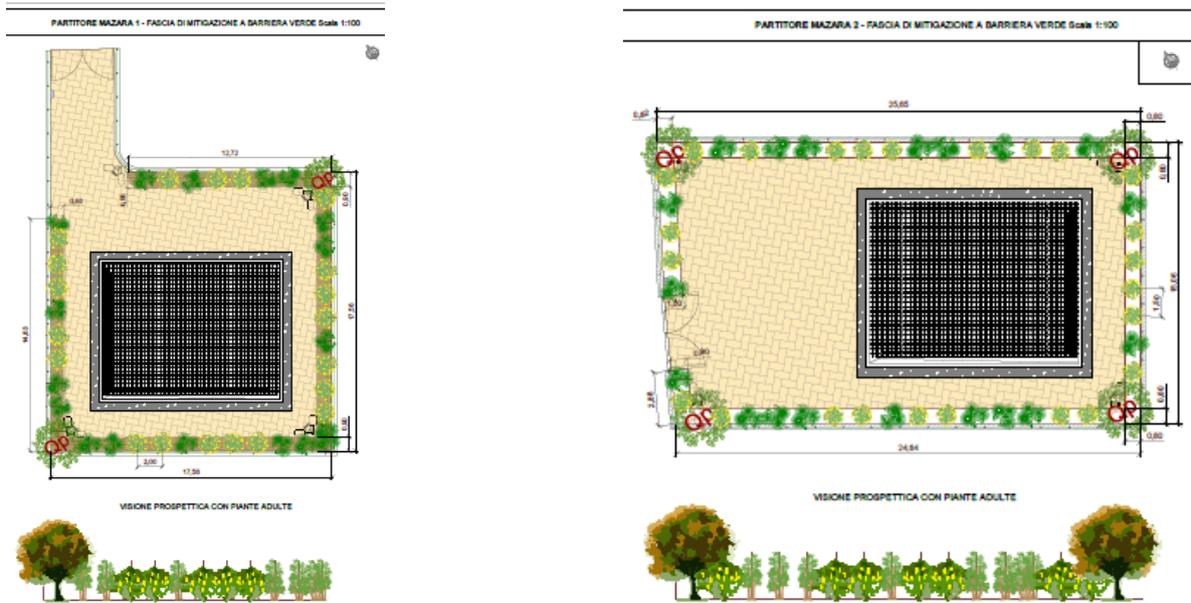


Fig. 5.5.2: planimetria di progetto della barriera verde per il partitore Mazara 1 a sinistra e Mazara 2 a destra

5.5.3 Partitore Marsala– Intervento di mitigazione ambientale

Il partitore di Marsala si trova alla progressiva 25+660 del tratto II In un’area caratterizzata dalla presenza di coltivi a carattere estensivo, serre e vigneti. Il substrato litologico è di tipo calcarenitico e dà origine a suoli poveri sui quali trovano facile attecchimento piante arbustive e/o arboree capaci di adattarsi a condizioni edafiche povere e con limitate risorse idriche. Per il mascheramento visivo del partitore si è fatto ricorso, dunque, ad una barriera di piante in cui si mescola l’ulivo con specie a carattere arbustivo come tamerice e palma nana. La composizione risulta molto articolata ed avrà una fisionomia finale ad elevata capacità di mascheramento del manufatto. Si prevede di inserire la fascia di vegetazione sui quattro lati del perimetro dell’area che accoglie il partitore. Le piante saranno disposte su un unico filare, data l’esigua ampiezza della fascia di terreno disponibile per l’inserimento della schermatura vegetale. (cfr. TAVV da MMP903040000R0).

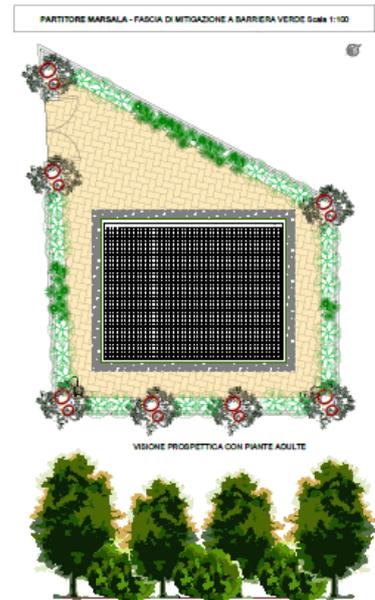


Fig. 5.5.3: planimetria di progetto della barriera verde per il partitore Marsala

5.5.4 Partitore Petrosino– Intervento di mitigazione ambientale

Le caratteristiche ambientali e del paesaggio sono analoghe a quelle descritte per il partitore di Marsala. Ci troviamo in presenza delle Sciare di Marsala su substrati poveri e poco profondi, poggianti su calcari e calcareniti più o meno compatte. Qui la vegetazione è quella delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana caratterizzate dalla dominanza di graminacee annuali o perenni.

Il partitore si troverà all'interno di un'area recintata con sviluppo trapezoidale e lungo l'intero perimetro verrà realizzata la barriera di vegetazione con funzione schermante. Le specie prescelte per tale barriera, data anche l'esiguità dello spazio disponibile, sono la Palma nana intervallata da ampi cespugli di Tamerice in modo da ottenere un effetto schermante medio-elevato e che ben si integra con il paesaggio circostante particolarmente brullo e scarno di vegetazione. (cfr. TAVV da MMP903050000R0)

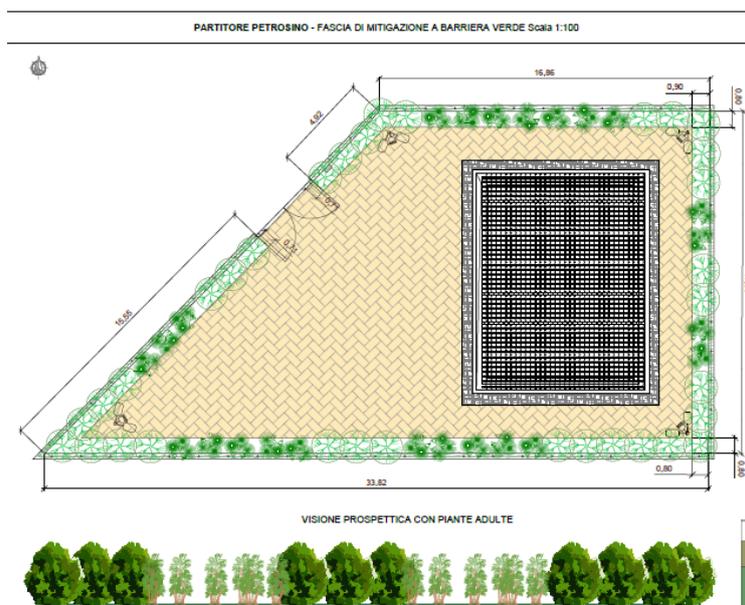


Fig. 5.5.4: planimetria di progetto della barriera verde per il partitore Petrosino

5.5.5 Serbatoio di Campobello di Mazara– Intervento di mitigazione ambientale

L'unico manufatto preesistente è il serbatoio di Campobello di Mazara. Nel caso di tale opera è previsto un intervento di recupero conservativo al quale si aggiunge l'inserimento di barriere verdi lungo il perimetro dell'area di pertinenza. Data la disponibilità di ampi spazi all'interno dell'area si prevede di inserire un doppio filare composto da specie arboree ed arbustive di diversa taglia che consentiranno di ottenere un effetto



schermante consistente. L'ambito territoriale circostante è caratterizzato da coltivi e dalla presenza di oliveti. Il sesto di impianto con cui verranno disposte le piante è variabile e funzione della dimensione finale delle specie inserite; sui lati in cui la fascia da vegetare è più ampia verranno inseriti un maggior numero di esemplari arborei. Nella tavola di progetto è possibile leggere il dettaglio di quanto previsto oltre che il fotoinserimento dell'opera con una proiezione temporale anche a 5 e 20 anni (cfr. TAVV da MMP903090000R0)

Fig. 5.5.5: planimetria di progetto della barriera verde per il serbatoio di Campobello di Mazara

5.5.6 Manufatto di misura MM1 ed MM2– Intervento di mitigazione ambientale



Fig. 5.5.6: planimetria di progetto della barriera verde per i partitori MM1 ed MM2

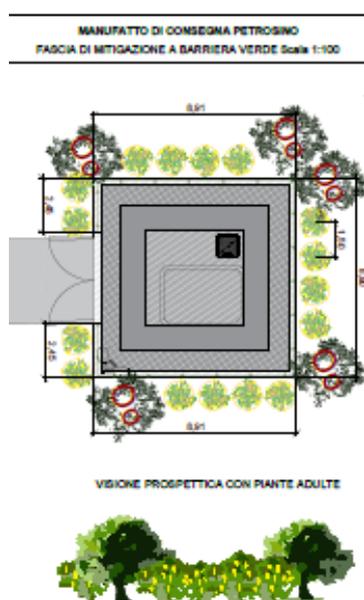
Si ritiene opportuno inserire delle fasce di vegetazione anche lungo il perimetro delle aree che identificano i manufatti di misura al fine di contestualizzare ed inserire paesaggisticamente anche questi manufatti presenti lungo il tracciato di progetto. Si tratta di due manufatti, MM1 ed MM2, che si trovano in un ambito prettamente

agrario caratterizzato dalla presenza di colture arboree e vigneti. Lo schema previsto per le barriere verdi prevede l'inserimento di specie arbustive integrate con esemplari arborei che richiamano le colture agrarie circostanti. Gli spazi disponibili all'interno dell'area di pertinenza dei manufatti consentono di inserire anche esemplari arborei che possono raggiungere anche grandi dimensioni ed in modo da costituire una barriera visiva importante. (cfr. TAVV da MMP903070000R0 e MMP903080000R0).

Il sesto di impianto prevede un filare unico che corre lungo tutto il perimetro e, nel caso del manufatto MM1 l'inserimento di esemplari arborei sparsi nel piazzale adiacente il manufatto. Le specie utilizzate sono riportate nell'abaco sotto riportato.

Tipo	Specie	TIPO FORMA E DENSITA' DELLA CHIOMA	Altezza (m)	Ampiezza chioma (cm)	Epoca Fioritura	Colore Fioritura	Epoca Fogliazione	Colore Fogliazione	Epoca Fruttificazione	Colore Fruttificazione
Arbusto grande	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	Arbusto dalla chioma densa e molto ampia. Si colora di rosso a fioritura	1-3	fino a 3 m	III-V	rosso	Persistente	verde	VII-VIII	scuro
	Palma nana (<i>Chamaerops humilis</i>)	Piccola palma mediterranea con foglie palmate	1,5-3	2	V-VI	giallo	Sempreverde	verde	VII-IX	arancione
Arbusto medio	Ginestra (<i>Spartium junceum</i>)	arbusto deciduo, giunchiforme, con chioma arrotondata ed espansa, a media densità.	da 1 a 3	200-300	V-VII	giallo	decidua	verde	VII-VIII	scuro
Albero	Olivo (<i>Olea europea</i>)	Albero dalla chioma globosa espansa	6-8	5	V-VI	giallo	Sempreverde	verde	X-XI	scuro
	Olmo (<i>Ulmus canescens</i>)	Albero dalla chioma globosa espansa talvolta con portamento cespuglioso	20-25	9-10	V	giallo	III	verde	VII	arancione

5.5.7 Manufatto di consegna Petrosino– Intervento di mitigazione ambientale



Anche per il manufatto di consegna Petrosino si prevede di inserire una fascia di vegetazione arborea-arbustiva schermante e tale da contestualizzarlo al paesaggio circostante. Si tratta di un piccolo manufatto che verrà schermato da un filare singolo costituito da Olivo e ginestra che ben si integrano con gli oliveti coltivati nei terreni circostanti (cfr. TAVV da MMP903060000R0) e che facilmente si adattano al substrato presente nell'area. Per questo manufatto non era previsto nel PD la realizzazione di barriera verde che, invece, nel PE viene inserita per meglio contestualizzare l'opera al paesaggio circostante.

Fig. 5.5.7: planimetria di progetto della barriera verde per il manufatto di consegna Petrosino

Di seguito l'abaco delle specie di nuova introduzione previste per il manufatto Petrosino

Tipo	Specie	TIPO FORMA E DENSITA' DELLA CHIOMA	Altezza (m)	Ampiezza chioma (cm)	Epoca Fioritura	Colore Fioritura	Epoca Fogliazione	Colore Fogliazione	Epoca Fruttificazione	Colore Fruttificazione
Arbusto medio	Ginestra (<i>Spartium junceum</i>)	arbusto deciduo, giunchiforme, con chioma arrotondata ed espansa, a media densità.	da 1 a 3	200-300	V-VII		decidua		VII-VIII	
Albero	Olivo (<i>Olea europea</i>)	Albero dalla chioma globosa espansa	6-8	5	V-VI		Sempreverde		X-XI	

6 CONCLUSIONI

Le opere di mitigazione ed inserimento paesaggistico rappresentano un aspetto importante nella realizzazione di un'infrastruttura e per le quali nel PE è stata posta particolare attenzione al fine di realizzare degli interventi totalmente contestualizzati all'ambiente ed al paesaggio in cui le opere ricadono