



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



**Mims**

Ministero delle infrastrutture  
e della mobilità sostenibili

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

# Adduzione da Montescuro ovest per Mazara, Petrosino, Marsala




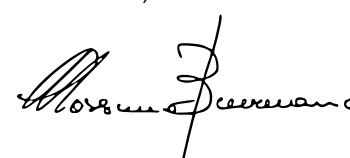

CUP: C21B21012820001  
PNRR-M2C4-I4.1-A2-53

### PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato		Classe 1	
RELAZIONE MITIGAZIONE E RIPRISTINI VEGETAZIONALI		RELAZIONI	
		N. Tavola <b>1.13</b>	
Revisioni	N°	DESCRIZIONE	DATA
		1° emissione	Marzo 2022
		2° emissione	
		3° emissione	
			Formato
			-
			Scala
			-

### SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE

Ing. Mauro Benfante Ing. Enzo Lupo	Ing. Vincenzo Sferruzza Geom. Antonino Reina	Ing. Giovanni Filoramo Ing. Ugo Ventimiglia	Ing. Giovanni D'Angelo WECONS Ingegneria s.r.l.
---------------------------------------	---	--	--

<p>MILLEOTTO s.r.l.:</p> <p>Il Responsabile dello Studio di Impatto Ambientale: Dott. Carlo Di Leo (Iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Palermo n°1008)</p> 	<p>IL PROGETTISTA:</p> <p>Ing. Massimo Burrmano (Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n° 5851)</p> 	<p>IL RUP:</p> <p>Ing. Enrico Spada (Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n° 2440)</p> 
---	---	---

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE.....	3
3. RIPRISTINI VEGETAZIONALI .....	6

## 1. PREMESSA

Il presente documento illustra il progetto di ripristino vegetazionale e le mitigazioni da realizzare in seguito ai lavori del progetto che riguarda la 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.

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. 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. Lo sviluppo complessivo dell'adduttore principale è di 47,5 Km ed ha diametri compresi tra 500 e 600 mm, mentre quello delle derivazioni secondarie è pari a 18,7 km con diametri compresi tra 150 e 500 mm.

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

	m	DN (mm)
Adduttore I tratto: Partitore Menfi – Serbatoio Campobello di Mazara	21943	500
Adduttore II tratto: Serbatoio Campobello di Mazara – Partitore Marsala	25610	600
Diramazione Mazara 1	8030	250
Diramazione Mazara 2	2216	300
Diramazione Petrosino	1578	150
Diramazione Marsala 1	282	300
Diramazione Marsala 2	6424	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;

I partitori sono i seguenti:

- partitore Mazara 1;
- partitore Mazara 2;
- partitore Petrosino;
- partitore Marsala;

In corrispondenza dei serbatoi comunali sono stati previsti dei manufatti di consegna in calcestruzzo armato gettato in opera costituiti da una camera di manovra interrata e da un adiacente vano fuori terra prefabbricato. All'interno della camera interrata sono ubicati i misuratori di portata fiscali e le necessarie valvole di sezionamento e di regolazione della portata del tipo a fuso. All'interno del vano fuori terra sono ubicati i quadri elettrici e di telecontrollo della postazione.

Di seguito verranno descritte le tipologie di vegetazione reale presenti nell'area oggetto di ripristino vegetazionale e che sono state funzionali alla scelta delle piante arboree e arbustive del presente progetto di ripristino.

## 2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

La descrizione botanico vegetazionale fa riferimento alle tipologie di vegetazione presenti e alla vasta letteratura bibliografica siciliana. Nella tabella che segue è indicata la corrispondenza tra le unità di vegetazione individuate e le tipologie di uso del suolo che hanno guidato la scelta delle specie da utilizzare per i ripristini vegetazionali.

Tipologia di uso del suolo	Vegetazione
4: Incolti e praterie	4) Vegetazione subnitrofila degli incolti 4A) Vegetazione della praterie steppiche e delle garighe a Palma nana
5: Macchie e arbusteti	5) Arbusteti a <i>Rhus coriaria</i> 5A) Vegetazione arbustiva dell'Oleo-Ceratonion
6: Vegetazione ripariale	6) Vegetazione forestale igrofila 6A) Vegetazione elofitica

Tabella 1 - Correlazione tra le tipologie di uso del suolo e le tipologie di vegetazione reale

### 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 culturale (non rientranti quindi nella categoria dei seminativi a riposo). La categoria è pertanto diffusa su tutta la fascia indagata, e cambiano le tipologie di vegetazione a seconda del tipo di substrato e dell'intensità dell'abbandono culturale.

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-Oryzopsion*. Nel territorio troviamo prevalentemente gli aspetti del *Diploaxietum tenuifoliae*, caratterizzati dalla dominanza della *Rucola selvatica* (*Diploaxis 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-Oryzopsion*. 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*.

#### 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, Castelvetro 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 Castelvetro) 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.



Foto 1/A: 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 Mazzaro).

### 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.

### 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 anche se, sulla base delle osservazioni personali sul campo, si ritiene che la potenzialità sia in realtà un mosaico più complesso fra diverse tipologie di macchia più o meno termofila che includono anche le formazioni a *Ziziphus* 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.

### 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, Mazaro, 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.

### 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 nitrofilii 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 Gorghetti 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 Castelvetrano, 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 suaveolens*, *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.

### **3. RIPRISTINI VEGETAZIONALI**

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 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.

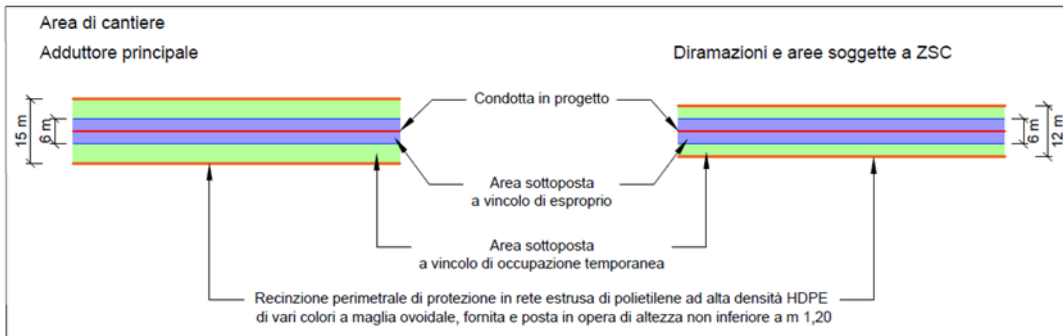


Figura 1: Aree sottoposte a vincolo di esproprio e ad occupazione temporanea

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli agricoli e forestali comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle aree agricole essi avranno la finalità di riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e semi-naturale i ripristini avranno la funzione di innescare quei processi dinamici che consentiranno di raggiungere, nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi di ripristino sono, quindi, finalizzati a ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello naturale e in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

Gli interventi di ripristino vegetazionale sono sempre preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero delle condizioni originarie del terreno:

- il terreno agrario, precedentemente accantonato ai bordi della trincea, sarà ridistribuito lungo la fascia di lavoro al termine del rinterro della condotta;
- il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto 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, verranno 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 verranno messe a dimora esclusivamente specie erbacee ed arbusti per consentire eventuali interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sulla condotta;
- cure colturali.



### Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

La prima fase del ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale si colloca nella fase di apertura della fascia di lavoro e consiste nello scotico e accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata, e di elementi nutritivi.

L'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità approssimativamente coincidente con la zona interessata dalle radici erbacee, è importante per mantenere le potenzialità e le 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 collocato in posto cercando, se possibile, 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.

Le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi d'irrigazione, fossi di drenaggio, provvisoriamente danneggiate durante il passaggio dell'acquedotto, saranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

Prima dell'inerbimento, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche a una concimazione di fondo.

### Inerbimento

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

Nel caso in oggetto, si tratta delle superfici incolte e da quelle a prateria. Essi 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;

La scelta dei miscugli da utilizzare è stata effettuata cercando di conciliare l'esigenza di conservazione delle caratteristiche di naturalità delle cenosi erbacee attraversate con la facilità di reperimento del materiale di propagazione sul mercato nazionale.

Il miscuglio che viene proposto è composto da sementi di graminacee nella misura dell'75% e da sementi di leguminose nella misura del 25%, viste queste ultime anche come fertilizzanti del terreno grezzo. Le varietà di sementi utilizzate nella composizione del miscuglio sono dotate di ottima capacità di rigenerazione dell'apparato aereo; piante quindi capaci di emettere radici avventizie, formare stoloni e radicare rapidamente in profondità, e tutte ritenute le più idonee a vegetare nell'ambiente oggetto di indagine.

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

Il Tipo B va invece adoperato negli ambiti di sciara, ossia suoli superficiali e poggianti su affioramenti calcarenitici. Le due miscele sono riportate nelle tabelle che seguono.

Nell'ambito della ZSC ITA010014 si prevede di procedere con la semina del fiorume, ossia con lo spargimento di residui di sfalcio operati su praterie naturali. Nel caso specifico vanno scelti degli ambienti idoneo allo sfalcio, in cui sia presente una limitata copertura arbustiva e una ridotta quantità di affioramenti rocciosi, sia per rendere meccanicamente possibile l'operazione, sia per non arrecare danno a specie arbustive di interesse conservazionistico. L'epoca ottimale per la raccolta del fiorume coincide col periodo compreso da fine maggio e la prima decade di giugno, periodo nel quale giungono a maturare i semi buona parte delle specie annuali più significative come *Stipellula capensis*.

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
<b>Totale</b>		<b>100</b>

Tabella 2/A: Miscuglio di semi per inerbimento in ambito collinare e su substrati argillosi profondi

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
<b>Totale</b>		<b>100</b>

Tabella 2/B: Miscuglio di semi per inerbimento su substrati poveri poggianti su affioramenti calcarenitici

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m<sup>2</sup> e, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino, prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

Tutti gli inerbimenti vengono 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.

In riferimento alle caratteristiche morfologiche dell'area in oggetto e alle 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 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 perché consente uno sviluppo dell'apparato radicale in grado di poter affrontare il periodo di stress idrico della successiva estate.

All'interno della ZSC ITA010014 Sciare di Marsala si provvederà ad effettuare il ripristino delle cenosi erbacee mediante raccolta del fiorume al fine di evitare inquinamenti genetici.

### Messa a dimora di alberi e arbusti

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate dai lavori, appena ultimata la semina, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e arborea.

Per avere maggiori garanzie di attecchimento è consigliabile usare materiale allevato in contenitore e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro, inoltre si possono utilizzare per il rimboschimento anche i semi di specie forestali.

La disposizione spaziale sarà a gruppi in modo da creare macchie di vegetazione che con il tempo possano evolversi e assolvere alla funzione di nuclei di propagazione, accelerando così i dinamismi naturali. Il progetto di ripristino provvederà, ogniqualvolta possibile, a raccordare i nuovi impianti con la vegetazione esistente; questo consentirà di ridurre fortemente l'impatto paesaggistico e visivo della fascia di lavoro all'interno della formazione boschiva.

Il sesto d'impianto teorico sarà di 2 x 2 m, (2.500 semenzali per ettaro), particolari situazioni ambientali (vegetazione arbustiva o ripariale) nelle quali il sesto d'impianto sarà indicato volta per volta.

La disposizione a gruppi o macchie, oltre ai vantaggi appena illustrati, ha una sua validità anche dal punto di vista paesaggistico perché ripropone la disposizione naturale, armonizzandosi pienamente con la vegetazione esistente ai margini dell'area di lavoro.

Per avere maggiori garanzie di attecchimento verrà impiegato materiale allevato in contenitore e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro.

Nell'esecuzione dei lavori agronomici e forestali saranno rispettati i limiti operativi stagionali. Tali interventi di tipo agro - forestale e di gestione della linea possono garantire il pieno recupero delle qualità biologiche complessive localmente interferite e la conservazione degli habitat.

#### Aree Agricole

La maggior parte del tracciato attraversa aree agricole. Il ripristino vegetazionale di queste è finalizzato a 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 indirizzata verso lo strato soprastante di terreno fertile (scotico) delle aree coltivate. Tale terreno verrà asportato, conservato e successivamente riposto sopra il materiale di riempimento, una volta posizionata la tubazione.

Inoltre, si avrà cura di effettuare la redistribuzione del terreno agrario lungo la pista di lavoro in modo da garantire un livello del suolo qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento. 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 alla successiva ri-piantumazione al termine dei lavori, nella fascia di asservimento temporanea. La fascia di asservimento di m 6 generalmente corrispondente al sesto di impianto tipico degli uliveti della zona del trapanese.

#### Aree con Vegetazione Arbustiva

Nelle aree con vegetazione arbustiva naturale o seminaturale (in progetto non si attraversano boschi), nonché nelle superfici a prateria, 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 viene 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 (fascinate, palizzate ecc.), dove presenti, ed integrazione della loro funzionalità.

Nello specifico con riferimento alle aree arbustive interessate nell'ambito del Progetto in esame, i ripristini saranno finalizzati alla salvaguardia dell'aspetto paesaggistico ed al ripristino della copertura vegetale preesistente, tramite la ri-piantumazione di essenze vegetali tipiche delle aree interessate. Le specie arbustive da rimettere a dimora, ove necessario, saranno quelle che meglio si adatteranno alle condizioni edafiche e climatiche presenti. Le aree arbustive presenti nell'area di progetto sono costituite prevalentemente da aspetti di macchia mediterranea dell'Oleo-Ceratonion, di tipo primario o secondario, o da aspetti di mantello a *Rhus coriaria* e *Rubus ulmifolius*. Per il loro ripristino si ipotizza una composizione specifica che rispecchia le differenti tipologie vegetazionali riscontrate lungo i tracciati. Tale composizione viene riportata nelle tabelle che seguono:

Macchia e arbusteti	
Specie	Quantità (%)
<i>Pistacia lentiscus</i>	10
<i>Phillyrea media</i>	10
<i>Pyrus spinosa</i>	20
<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Rhamnus alaternus</i>	20
<i>Calicotome infesta</i>	10
<i>Spartium junceum</i>	20

Tabella 3/A: Macchia ed arbusteti

Lungo l'attraversamento della ZSC ITA010014 Sciare di Marsala verrà previsto una tipologia di ripristino idonea ai tratti attraversati. In particolare, di seguito vengono elencate le specie arbustive che verranno utilizzate:

Macchia e arbusteti in area ZSC	
Specie	Quantità (%)
<i>Pistacia lentiscus</i>	20
<i>Chamaerops humilis</i>	20
<i>Quercus calliprinos - Ziziphus lotus</i>	20
<i>Calicotome infesta</i>	20
<i>Phillyrea media</i>	10
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	10

Tabella 3/B: Macchia ed arbusteti in area ZSC ITA010014 Sciare di Marsala

Nel tratto compreso fra il Km 15.00 e il Km 18.00 dell'adduttore principale II tratto II, *Quercus calliprinos* andrà sostituito con *Ziziphus lotus*

In questi tratti le specie arbustive dovranno provenire da vivai specializzati in produzione di piante con germoplasma autoctono al fine di evitare possibili inquinamenti genetici.

#### Aree con Vegetazione ripariale

In particolare, tutti i fiumi/torrenti più importanti verranno attraversati in aereo o in TOC pertanto non sarà previsto alcun taglio della vegetazione. Negli attraversamenti minori sarà previsto, dove necessario il ripristino vegetazionale. Il ripristino della vegetazione ripariale verrà eseguito lungo le sponde degli attraversamenti dei corsi d'acqua minori in cui è presente una cenosi ripariale arborea/arbustiva di una certa consistenza. I ripristini avranno carattere puntuale e consisteranno nella messa a dimora di talee di specie arboree ripariali e di specie arbustive allevate in fitocella a formare delle macchie con una superficie minima di circa 150 m<sup>2</sup> e con un sesto d'impianto (teorico perché poi la disposizione sarà casuale) di 1,5 x 1,5 metri.

Le specie che verranno utilizzate sono presenti nel corredo floristico delle cenosi attraversate. Queste aree sono caratterizzate da alvei fluviali con una notevole stagionalità. Tali condizioni favoriscono l'insediamento di comunità arbustive, raramente arboree.

Vegetazione ripariale			
Specie	Quantità (%)	Specie	Quantità (%)
<b>Specie arboree</b>	<b>60</b>	<b>Specie arbustive</b>	<b>40</b>
<i>Tamarix gallica</i>	30	<i>Rosa sempervirens</i>	15
<i>Salix pedicellata</i>	15	<i>Rhamnus alaternus</i>	5
<i>Ulmus canescens</i>	15	<i>Spartium junceum</i>	5

Tabella 3/C: Vegetazione ripariale

#### Aree con vegetazione boschiva

I tracciati in progetto non attraversano aree in cui sono presenti lembi forestali.

#### Cure colturali al rimboschimento

Le cure colturali saranno eseguite nelle aree rimboschite fino al completo affrancamento, cioè, fino a quando le nuove piante saranno in grado di svilupparsi in maniera autonoma.

Questo tipo di intervento verrà eseguito in due periodi dell'anno; indicativamente primavera e tarda estate, salvo particolari andamenti stagionali.

Le cure colturali consistono nell'esecuzione delle operazioni di seguito elencate:

- l'individuazione preliminare delle piantine messe a dimora, mediante infissione di paletti segnalatori o canne di altezza e diametro adeguato;
- lo sfalcio della vegetazione infestante; questo deve interessare a seconda delle scelte progettuali o tutta la superficie di fascia di lavoro, o un'area intorno al fusto della piantina;
- la zappettatura: questa deve interessare l'area intorno al fusto della piantina;
- il rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzola in contropendenza nei tratti acclivi;
- l'apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- il diserbo manuale, solo se necessario;
- la potatura dei rami secchi.

In fase di esecuzione delle cure colturali, occorre inoltre provvedere al rilevamento delle eventuali fallanze. Il ripristino delle fallanze, da eseguire nel periodo più idoneo, consisterà nel garantire il totale attecchimento del postume messo a dimora. Per far questo si devono ripetere tutte le operazioni precedentemente descritte,

compresa la completa riapertura delle buche, mettendo a dimora nuove piantine sane e in buon stato vegetativo.

Una volta verificata la perfetta riuscita dell'operazione di rimboschimento, e scaduti i termini previsti dal periodo di manutenzione post impianto, saranno rimossi tutti gli elementi temporanei eventualmente messi in atto (recinzioni, tutori, protezioni), lasciando all'andamento naturale dell'area, l'integrazione finale del rimboschimento rispetto alla popolazione dell'area.

#### Interventi di mitigazione degli impianti di linea

Successivamente alla costruzione degli impianti di linea (partitori, manufatti di linea), saranno effettuati interventi di mitigazione al fine di ridurre la percezione visiva che si potrebbe avere da strade e insediamenti rurali presenti in zona. Verrà inoltre effettuato un intervento di mitigazione presso l'esistente Serbatoio di Campobello di Mazara. Gli impianti di consegna non verranno mitigati in quanto già inseriti in aree interne a strutture esistenti.

L'intervento di mitigazione consisterà nella realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva costituita da n. 1 file distante 1 m tra loro o dove questo non sarà possibile, si provvederà alla realizzazione di una fascia arbustiva costituita da n.2 file distanti 1 m tra loro.

L'intervento di mitigazione, che si svilupperà lungo il perimetro esterno dell'impianto, prevedrà la messa a dimora di specie autoctone reperite presso i vivai forestali locali, aventi masse, forme (inteso come volume vegetale), colori e densità fogliare differenti in modo da creare uno "schermo filtrante" dai contorni curvilinei e variabili al fine di integrarsi meglio con il territorio circostante.

Per il loro mascheramento si ipotizza una composizione specifica che rispecchia le differenti tipologie vegetazionali riscontrate lungo i tracciati.

Tale composizione viene riportata nella tabella che segue:

Partitori	
Specie arboree	Specie arbustive
<i>Olea europaea var. europaea cv cipressino</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>
<i>Quercus ilex</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Tamarix africana</i>	<i>Spartium junceum</i>
<i>Ulmus canescens</i>	<i>Phyllirea media</i>
<i>Quercus calliprinos</i>	
<i>Quercus suber</i>	

Tabella 4: specie da utilizzare per i mascheramenti degli impianti di linea

Lo schema di impianto tipo della fascia arborea-arbustiva avrà un sesto di impianto di 1,0 m x 1,0 m a quinconce per gli arbusti, mentre gli alberi saranno disposti nella fila centrale a 5,0 m di distanza.

Si precisa che in entrambi i casi le piante arboree e arbustive saranno messe a dimora alternando le specie evitando la creazione di gruppi monospecifici e configurando fisionomie naturaliformi.

In sintesi, il progetto di ripristino sarà effettuato come di seguito indicato:

Sinottico delle opere di ripristino previste nell'adduttore principale e nelle diramazioni:

Tipologia	Acquedotto (Adduttore principale + Diramazioni)	Quantità
RIPRISTINI VEGETAZIONALI	Inerbimenti	148.743,00 m <sup>2</sup>
	Messa a dimora di piante arbustive (80%) ed arboree (20%)	n. 5.000
Tipologia	Misura di Ripristino Adduttore II Tratto (in area ZSC ITA010014)	Quantità
RIPRISTINI VEGETAZIONALI	Raccolta fiorume in area ZSC ITA10014	69.409,00 m <sup>2</sup>
	Messa a dimora di piante arbustive (80%) ed arboree (20%)	n. 2.000

Il mascheramento paesaggistico riguarderà gli impianti di linea indicati nella tabella che segue:

Acquedotto	Progressiva (m)	Tipo
Adduttore I tratto	+0	Partitore Menfi
Diramazione Mazara 1	+0	Partitore Mazara 1
Diramazione Marsala 1	+1	Partitore Marsala
Diramazione Mazara 2	+0	Partitore Mazara 2
Adduttore I tratto	+7594	Manufatto di misura
Adduttore II tratto	+16158	Manufatto di misura
Diramazione Petrosino	+0	Partitore Petrosino
Diramazione Petrosino	+1589	Manufatto consegna Petrosino
Serbatoio Campobello di Mazara	Fine Adduttore I tratto	Serbatoio esistente

Sinottico delle opere previste per il mascheramento dei siti indicati nella tabella precedente:

Tipologia	Acquedotto (Adduttore principale + Diramazioni)	Quantità
Mascheramenti paesaggistici	Messa a dimora di piante arbustive (40%) ed arboree (60%)	n. 1.000