



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	
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI	
		N. Tavola 1.11.1	
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> 
---	---	---

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI LAVORO**MILLEOTTO S.R.L.**

CARLO DI LEO DOTTORE FORESTALE

PAOLO CONTRINO DOTTORE FORESTALE

LEONARDO SCUDERI DOTTORE FORESTALE

ROCCO LO DUCA DOTTORE FORESTALE

TIZIANA CALVO ARCHITETTO

GABRIELE SAPIO GEOLOGO

SOMMARIO

PREMESSA	7
1. RIFERIMENTI NORMATIVI	8
1.1 FINALITÀ DELL'INTERVENTO	8
1.2 RIFERIMENTO NORMATIVO AMBIENTALE	8
DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DEGLI STRUMENTI DI TUTELA, PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE	9
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	9
2.1 PREMESSA	9
2.2 INQUADRAMENTO GENERALE E ITER PROGETTUALE	10
2.3 FABBISOGNO IDRICO	11
2.4 OBIETTIVI DA PERSEGUIRE	14
2.5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	14
2.6 ALTERNATIVE PROGETTUALI E INDAGINI A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE	16
2.6.1 Scelta del tracciato	17
2.6.2 Scelta delle tubazioni	18
2.7 MODALITÀ DI SCAVO, POSA E RINTERRO	20
2.7.1 Manufatti ed opere d'arte	21
2.8 INTERFERENZE STRADALI	23
2.9 ATTRAVERSAMENTI DEI CORSI D'ACQUA	24
2.9.1 Corsi d'acqua maggiori	24
2.9.2 Corsi d'acqua minori	25
2.10 ATTRAVERSAMENTI FERROVIARI	26
2.11 SISTEMA DI AUTOMAZIONE E TELECONTROLLO	27
2.12 ESPROPRI ED ASSERVIMENTI	28
2.13 GESTIONE ED UTILIZZO DEI MATERIALI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	28
2.13.1 Siti di produzione e utilizzo finale	29
2.13.2 Siti di deposito intermedio	34
2.13.3 Bilancio dei materiali e individuazione cave e discariche	34
3. STRUMENTI DI TUTELA, PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE	36
3.1 STRUMENTI DI TUTELA, PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE NAZIONALI E COMUNITARI	38
3.1.1 Direttiva quadro sulle acque	38
3.1.2 Vincolo idrogeologico	39
3.1.3 Rete Natura 2000	40
3.2 STRUMENTI DI TUTELA E DI PIANIFICAZIONE REGIONALI E PROVINCIALI	42
3.2.1 Codice dei beni culturali e del paesaggio e Piano Territoriale Paesistico Regionale ...	42
3.2.2 Piano Regionale di Tutela delle Acque	54
3.2.3 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico	55
3.2.4 Piano Territoriale Provinciale	58
3.2.5 Parchi nazionali e regionali e Riserve regionali	58
3.3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE LOCALE	59
3.3.1 Piani Regolatori Generali comunali	59
3.3.2 Piani d'emergenza comunale di Protezione Civile	62
3.3.3 Piani di zonizzazione acustica	62
3.4 PROSPETTO DI SINTESI DELL'ANALISI VINCOLISTICA, PROGRAMMATICA E PIANIFICATORIA	64
ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE E DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA	65
4. ATMOSFERA	66
4.1 CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA	66
4.1.1 Inquadramento generale	67

4.1.2 Inquadramento di dettaglio	67
4.2 PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E RETI DI MONITORAGGIO	76
5. FLORA E VEGETAZIONE	80
5.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	80
5.2 ANALISI DELL'USO DEL SUOLO.....	81
5.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLA VEGETAZIONE E CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA	90
5.3.1 La vegetazione reale.....	91
5.3.2 La flora	118
5.4 INTERAZIONI OPERA-AMBIENTE	125
5.4.1 Interazioni con il reticolo idrografico.....	133
6. FAUNA ED ECOSISTEMI.....	136
6.1 SISTEMI AMBIENTALI E POPOLAMENTI FAUNISTICI	136
6.2. STUDIO FAUNISTICO	141
6.2.1 Metodologia.....	141
6.2.2 Caratterizzazione faunistica e analisi ecosistemica.....	147
6.2.3 Migrazioni.....	170
6.3 INTERAZIONI OPERA-AMBIENTE	173
7. LITOSFERA E IDROSFERA.....	176
7.1 GEOMORFOLOGIA	176
7.2 IDROLOGIA.....	177
7.2.1 Pericolosità idraulica	178
7.2.2 Attraversamenti dei corpi idrici.....	178
7.3 SERIE STRATIGRAFICA.....	179
7.3.1 Caratteristiche dei principali litotipi.....	179
7.4 CIRCOLAZIONE IDRICA NEL SOTTOSUOLO.....	182
7.5 CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE	183
7.6 CAMPAGNA DI INDAGINI AMBIENTALI	184
7.7 INDAGINI ELETTRO-TOMOGRAFICHE.....	184
7.8 INDAGINI SISMICHE MASW	186
7.9 CONCLUSIONI	187
8. PAESAGGIO	189
8.1 CARATTERI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO.....	189
8.1.1 Sistemi naturalistici	191
8.1.2 Paesaggi agrari	193
8.2 SISTEMA INSEDIATIVO STORICO	201
8.2.1 Sistemi topologici	201
8.3 CONTESTO PAESAGGISTICO DELINEATO DAL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE	205
8.3.1 Il contesto paesaggistico attraversato dall'acquedotto in progetto	209
8.4 VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	212
8.4.1 Incidenza delle opere in progetto.....	213
8.4.2 Compatibilità dell'opera	217
9. RUMORE E VIBRAZIONI	218
9.1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	218
9.2 SORGENTI DI RUMORE	219
9.3 VIBRAZIONI	219
10. ARCHEOLOGIA.....	220
10.1 METODOLOGIA DI INDAGINE	221
10.2 INQUADRAMENTO STORICO-ARCHEOLOGICO	223
10.3 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO	223
10.3.1 Carta del rischio archeologico relativo	224
10.3.2 Rischio archeologico: risultato della survey	226
11. SALUTE PUBBLICA E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI	230
11.1 PRODUZIONE DI RIFIUTI	230
11.2 PERICOLI FISICI, CHIMICI E BIOLOGICI.....	230
11.3 SCENARIO ECONOMICO LOCALE	231
11.4 OCCUPAZIONE	232

11.5 APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE	232
12. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DEL PROGETTO PROPOSTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE.....	234
12.1 METODOLOGIA APPLICATA PER LA STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	234
12.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE	236
12.2.1 Componente atmosfera.....	238
12.2.2 Componenti flora e vegetazione	240
12.2.3 Componenti fauna ed ecosistemi.....	247
12.2.4 Componenti litosfera e idrosfera	251
12.2.5 Componente paesaggio.....	256
12.2.6 Componenti rumore e vibrazioni	262
12.2.7 Componente archeologia	265
12.2.8 Componente salute pubblica e aspetti socio-economici.....	267
12.3 MATRICI DI SINTESI DEGLI IMPATTI POTENZIALI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	272
12.4 MITIGAZIONI E RIPRISTINI VEGETAZIONALI	276
12.4.1 Ripristini vegetazionali	276
12.4.2 Aree agricole	280
12.4.3 Aree con vegetazione arbustiva.....	280
12.4.4 Aree con vegetazione ripariale	281
12.4.5 Aree con vegetazione boschiva	283
12.4.6 Cure colturali	283
12.4.7 Interventi di mitigazione dei partitori	283
12.5 IMPATTI TRANSFRONTALIERI	285
12.6 EFFETTO CUMULATIVO DEGLI IMPATTI CON ALTRI PROGETTI ESISTENTI E/O APPROVATI.....	285
13. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE PROPOSTO.....	287
13.1 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO	287
13.2 RESTITUZIONE DEI DATI	287
14. CONCLUSIONI	289
15. REPORT FOTOGRAFICO.....	291
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA CITATA E/O CONSULTATA	306

ALLEGATO I: STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE.

ALLEGATO II: PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.

ALLEGATO III: DICHIARAZIONE DEL PROFESSIONISTA ESTENSORE DELLA DOCUMENTAZIONE AMBIENTALE.

ELENCO ACRONIMI

ACRONIMO	DEFINIZIONE
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
ARTA	Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente
BAT	Best Available Technologies
CE	Commissione Europea
CTR	Carta Tecnica Regionale
D.Lgs.	Decreto Legislativo
DA	Decreto Assessoriale
DPI	Dispositivi di Protezione Individuale
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
ECCP	European Climate Change Program
GURI	Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana
GURS	Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana
IGM	Istituto Geografico Militare
LR	Legge Regionale
MiSE	Ministero dello Sviluppo Economico
MiTE	Ministero della Transizione Ecologica
NTA	Norme Tecniche di Attuazione
PAI	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico
PdG	Piano di Gestione
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
PRG	Piano Regolatore Generale
PTPR	Piano Territoriale Paesistico Regionale
RNO	Riserva Naturale Orientata
SIC	Sito di Importanza Comunitaria
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
VIncA	Valutazione di Incidenza Ambientale
ZPS	Zona di Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione

PREMESSA

La proposta progettuale in esame riguarda la realizzazione degli “Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia sud-occidentale - Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala”, ad opera della Siciliacque S.p.A.. L’acquedotto in progetto attraversa i territori comunali di Menfi (AG), Castelvetro (TP), Campobello di Mazara (TP), Mazara del Vallo (TP), Petrosino (TP) e Marsala (TP), snodandosi in un tracciato della lunghezza complessiva di circa 70 km.

Il progetto proposto è stato inserito fra gli interventi finanziabili nell’ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Misura M2C2 - I4.1 “Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell’approvvigionamento idrico”, con codice intervento PNRR-M2C4-I4.1-A2-53.

Il presente Studio è volto ad esaminare gli eventuali effetti reali o potenziali derivanti dal progetto in esame sulle componenti ambientali, ai sensi dell’art. 22 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e secondo i contenuti del relativo allegato VII alla Parte II.

Lo Studio è stato elaborato attraverso un’articolata successione di fasi e di attività che si possono così riassumere: analisi della documentazione tecnica di progetto; raccolta ed esame della documentazione bibliografica, scientifica e tecnica esistente (strumenti di pianificazione e di tutela, norme tecniche, carte tematiche, ecc.); indagini di campagna; analisi delle informazioni e dei dati raccolti; caratterizzazione delle componenti ambientali potenzialmente interessate; stima degli impatti.

Le suddette attività hanno permesso di identificare e suddividere secondo una dimensione temporale gli eventuali impatti positivi e negativi, temporanei e permanenti, sull’ambiente naturale ed antropico, definendo, al contempo, le idonee misure di mitigazione da adottare al fine di minimizzarne gli eventuali effetti.

Il tracciato dell’acquedotto in progetto interseca i territori protetti della ZSC ITA010014 “Sciare di Marsala” ed è posto ad una distanza minima di circa 270 m dei confini della ZSC ITA010005 “Laghetti di Preola e Gorgi Tondi e Sciare di Mazara”, nonché ZSP ITA010031 “Laghetti di Preola e Gorgi Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone”: si valuteranno pertanto i reali o potenziali effetti sulle componenti habitat e fauna tutelate attraverso la redazione dello Studio di Incidenza Ambientale e l’attivazione della relativa Procedura di Valutazione di Incidenza.

Ai sensi dell’articolo 10, comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., la VIA comprende le procedure di Valutazione di Incidenza Ambientale laddove nell’ambito d’influenza territoriale del progetto proposto siano presenti Siti delle Rete Natura 2000, come nel caso specifico: lo Studio di Incidenza Ambientale (Allegato I) è pertanto parte integrante del presente elaborato.

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

1.1 Finalità dell'intervento

I comuni di Mazara del Vallo, Petrosino e Marsala hanno come unica fonte di approvvigionamento idropotabile le acque emunte da alcuni pozzi che prelevano da una falda ricca ma già abbondantemente depauperata, a causa di un non regolamentato e non facilmente controllabile prelievo ai fini irrigui.

Il cospicuo sfruttamento delle risorse sotterranee ha determinato negli anni l'immissione del cuneo salino nella falda di acqua dolce con la conseguente compromissione della qualità dell'acqua emunta a scopo idropotabile.

L'obiettivo del progetto proposto è pertanto quello di integrare le risorse idriche dei comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino con una nuova linea di adduzione che consenta di alimentare i comuni in esame con le risorse provenienti dal sistema Staglio e dal sistema Garcia.

1.2 Riferimento normativo ambientale

Il presente Studio, redatto in ottemperanza alle disposizioni di cui all'art. 22 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e del relativo allegato VII alla Parte II, è finalizzato a fornire agli Enti Competenti gli elementi utili per la valutazione degli impatti dell'opera proposta sull'ambiente in seno al Provvedimento Unico in materia Ambientale (PUA) di cui all'art. 27 del citato D.Lgs., così come modificato e integrato dal D.Lgs. 104/2017 e dalle Leggi 120/2020 e 108/2021.

DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DEGLI STRUMENTI DI TUTELA, PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

2.1 Premessa

Il progetto in esame relativo agli "Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia sud-occidentale - adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala", è stato avviato a seguito della determina prot. n. 001-0004463-GEN/2021 del 09/06/2021.

Con Decreto Ministeriale n. 517, del 16 dicembre 2021, registrato alla Corte dei Conti in data 30 dicembre 2021 al n. 3227, è stato disposto, in attuazione di quanto previsto dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - Misura M2C2 - I4.1 "Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento idrico", il finanziamento di questo intervento denominato PNRR-M2C4-I4.1-A2-53. Siciliacque S.p.A. è stata nominata soggetto attuatore dell'intervento in esame.

Siciliacque S.p.a. è stata costituita il 10 luglio 2003 a seguito del decreto del Presidente della Regione Siciliana del 2 aprile 2002, in attuazione dell'art. 23 della legge Regionale n.10/99, che ha previsto la costituzione di una società mista partecipata dall'EAS - Ente Acquedotti Siciliani (oggi in liquidazione), dalla Regione Siciliana e da un partner strategico, scelto tramite gara, a cui affidare la gestione degli schemi idrici di interesse regionale e la realizzazione dei relativi investimenti. Con bando pubblicato sulla G.U.R.S. in data 20.09.02, fu indetta, dalla Regione Siciliana e dall'EAS (Ente Acquedotti Siciliani - oggi in liquidazione), la gara pubblica per l'acquisto, da parte di un partner strategico, del 75% del capitale sociale di Siciliacque.

In data 20 aprile 2004 si concluse l'operazione di sottoscrizione e versamento dell'aumento di capitale sociale riservato al Partner Strategico – RTI con Enel S.p.A. mandataria - che, così come previsto nei documenti di gara, intervenne a mezzo del terzo nominato IDROSICILIA S.p.A., costituita a tale scopo dai soci del Raggruppamento. La compagine sociale di Siciliacque è ad oggi costituita da due soci, in quanto la Regione Sicilia è divenuta titolare del 25% del capitale sociale dopo l'acquisizione delle quote di EAS.

Oggetto della Convenzione è "la gestione degli schemi acquedottistici della Sicilia e del relativo servizio di erogazione di acqua per uso potabile".

Tra i compiti del Concessionario vi è anche (art.2, lett.d): "...la realizzazione e/o gestione delle attività relative ai servizi e/o alle opere idriche di razionalizzazione e/o integrazione e/o riconversione, ivi compresi l'esecuzione e il completamento di invasi, di adduttori e/o di ogni altra opera afferente il settore delle acque...". Ciò detto, nel corso degli anni Siciliacque ha progettato e realizzato diversi investimenti finalizzati al miglioramento, completamento ed ampliamento del sistema della grande adduzione sovrambito della Sicilia.

2.2 Inquadramento generale e iter progettuale

Il progetto in esame si configura come un progetto di ampliamento del perimetro di azione del gestore sovrambito, atto a completare una serie di investimenti che hanno portato al rafforzamento e miglioramento del sistema di adduzione delle provincie di Trapani e Agrigento.

È il più importante degli interventi di potenziamento del sistema idrico della Sicilia sud-occidentale e prevede la fornitura della zona costiera dell'ATO di Trapani (40% della popolazione della provincia), con lo scopo di compensare l'attuale deficit di risorsa e sostituire parte dell'esistente sistema di approvvigionamento, nel tempo divenuto di scarsa qualità, sostituendolo ed integrandolo con risorse di tipo convenzionale.

I comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino hanno come unica fonte di approvvigionamento idrico acque profonde emunte da pozzi, che prelevano da una falda ricca ma abbondantemente depauperata a causa di un non regolamentato e non facilmente controllabile prelievo a fini irrigui, legato all'importante sviluppo agricolo della zona.

L'ingente sfruttamento delle risorse sotterranee ha determinato negli anni:

- abbassamento del piano di falda;
- aumento di alcune sostanze (nitrati, composti azotati, solfati) dovute all'intenso sfruttamento agricolo della zona unito all'elevata permeabilità dei suoli;
- immissione del cuneo salino nella falda dolce.

La situazione ha indotto i comuni interessati a richiedere da una decina di anni all'Agenzia Regionale Rifiuti ed Acque (oggi Assessorato dell'energia e dei servizi di pubblica utilità - Dipartimento Regionale dell'acqua e dei rifiuti) l'adozione di una soluzione adeguata e definitiva.

L'approvvigionamento idrico dei comuni di Mazara del Vallo, Marsala e Petrosino è attualmente garantito esclusivamente dall'utilizzo di risorse idriche locali, prelevate attraverso l'emungimento dai numerosi pozzi perforati nelle formazioni calcarenitico-sabbiose che caratterizzano la zona della Val di Mazara e la Piana di Marsala.

Il vigente Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Regione Siciliana stima la capacità di emungimento dai pozzi ad uso potabile in:

- comune di Marsala: 6,3 Mmc/anno;
- comune di Mazara del Vallo: 4,3 Mmc/anno;
- comune di Petrosino: 0,9 Mmc/anno.

Considerato che il fabbisogno annuo dei tre comuni, secondo il P.R.G.A., è pari a 15,46 Mmc/anno, si evidenzia un deficit di risorsa pari a 3,94 Mmc/anno.

Lo scenario fin qui rappresentato ha portato Siciliacque a ripensare l'idea progettuale originaria nell'ottica di utilizzare nuove risorse disponibili sui sistemi Garcia e Staglio al posto dell'indisponibilità di risorsa di acqua dissalata. Ciò è possibile grazie ad una serie di investimenti che Siciliacque ha realizzato in parte ed ha in corso di realizzazione lungo il sistema di adduzione della Sicilia Occidentale. Gli investimenti maggiori sono:

- il “Potenziamento del Potabilizzatore Garcia di Sambuca di Sicilia” che ha consentito di incrementare la produzione nominale del potabilizzatore da 600 l/s a 900 l/s: ultimazione febbraio 2010;
- il “Raddoppio dell’acquedotto Garcia dalla Vasca che ha generato un incremento di portata derivabile dall’invaso Garcia pari a 160 l/s: ultimazione lavori ottobre 2014;
- il “Raddoppio del II° tratto dell’acquedotto Garcia dalla Vasca di disconnessione al potabilizzatore Garcia di Sambuca di Sicilia e revamping della stazione di sollevamento Garcia” che consentirà un incremento portata derivabile dall’invaso Garcia fino a 710 l/s pari a 22 Mmc/anno. Questo intervento è stato inserito nel PNRR, codice PNRR-M2C4-I4.1-A2-52, sarà ultimato entro il 2025;
- la “Riqualificazione del collegamento funzionale fra l’acquedotto Staglio ed il sistema di Campobello di Mazara”: ultimazione lavori giugno 2019;
- la “Riqualificazione dell’Acquedotto Staglio” che consentirà di ripristinare l’originaria produzione dei pozzi per un totale annuo derivabile pari a 6,3 Mmc: ultimazione lavori 2023.

Dalla combinazione di questi interventi saranno recuperate le risorse disponibili a soddisfare il fabbisogno dei comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino, pari a 9,5 Mmc/anno.

Il nuovo acquedotto sarà collegato al sistema Garcia, acque potabili, al nodo di Menfi ed al sistema Montescuro Ovest-Staglio, al nodo di Campobello di Mazara, e potrà essere alimentato con portate fino a 300 l/s, pari a 9,5 Mmc/anno.

Avrà uno sviluppo complessivo di 70 Km e potrà alimentare i tre comuni, fino ai serbatoi indicati come centri nevralgici delle reti di distribuzione, con le seguenti portate:

- comune di Marsala: 179 l/s;
- comune di Mazara del Vallo: 110 l/s;
- comune di Petrosino: 11 l/s.

L’acquedotto sarà funzionalmente interconnesso con un altro grande adduttore potabile della provincia di Trapani, ovvero l’acquedotto Bresciana. Ciò al fine di aumentare la resilienza del sistema di adduzione verso la zona costiera della provincia di Trapani, sia in termini di risorse disponibili che di infrastrutture acquedottistiche di adduzione.

In futuro, il nuovo acquedotto potrà essere interconnesso anche con l’acquedotto per le Isole Egadi, attraverso la realizzazione di una bretella di piccolo diametro per una lunghezza di circa 15 Km, quindi con un impegno economico e di tempi di attuazione ragionevole. Questa possibilità rappresenta un’alternativa all’attuale sistema di adduzione che soffre di una certa vetustà, in termini di miglioramento della qualità del servizio di adduzione.

2.3 Fabbisogno idrico

Lo studio del fabbisogno idrico è stato effettuato analizzando come documento di riferimento il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sicilia, oltre alla bozza del Piano di Ambito dell’ATO TP, per consultazione e confronto non essendo ancora approvato il Piano definitivo e, successivamente sono state condotte interviste con i responsabili dei servizi idrici integrati dei tre comuni interessati.

Si rammenta che, Il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sicilia (P.R.G.A.), approvato con D.P.R.S. del 20/04/2012, con una programmazione di oltre 50 anni, deve:

- considerare le esigenze idriche di tutti gli agglomerati urbani e rurali, sulla base di adeguate dotazioni individuali, ragguagliate all'incremento demografico prevedibile in un cinquantennio, tenendo conto del corrispondente sviluppo economico;
- accertare la consistenza delle varie risorse idriche esistenti o, correlativamente, indicare quali gruppi di risorse idriche siano, in linea di massima, da attribuire a determinati gruppi di abitati in base al criterio della migliore rispondenza dei primi a soddisfare il rifornimento idrico dei secondi;
- determinare gli schemi sommari delle opere occorrenti per la costruzione di nuovi acquedotti o la integrazione e sistemazione di quelli esistenti, in relazione ai precedenti punti, e redigere un preventivo generale di spesa tenendo anche conto dei progetti delle opere già elaborati dai comuni, dai consorzi di comuni o da enti pubblici che gestiscono acquedotti già esistenti o in via di costituzione per la costruzione e la gestione di acquedotti;
- determinare gli schemi sommari delle opere occorrenti per il corretto e razionale smaltimento dei rifiuti liquidi;
- armonizzare l'utilizzazione delle acque per il rifornimento idrico degli abitati con il programma per il coordinamento degli usi congiunti delle acque ai fini agricoli, industriali e per la navigazione.

Il P.R.G.A. rappresenta quindi lo strumento regolatore e di indirizzo per l'individuazione ed il dimensionamento di tutte le infrastrutture idrauliche ad uso potabile del territorio del Distretto Idrografico della Regione Siciliana.

Dall'analisi delle tabelle riportate nel Piano, si evince che il fabbisogno annuo stimato per i tre comuni è il seguente:

Tabella 2.3/A - Alleg.02 PRGA attualizzati: fabbisogni dei comuni della provincia di Trapani

Comune	Residenti	Dotazione l/abxg	q _{media} residenti [l/s]	Fluttuanti	q _{media} stagione estiva [l/s]	Volume annuo [m ³]	q _{media} annua [l/s]	Q nel giorno di max consumo [l/s]
MARSALA	80.713	290	270,9	17.114	49,5	8.928.536	283,1	424,7
MAZARA DEL VALLO	50.346	300	174,8	8.655	25,0	5.707.625	181,0	271,5
PETROSINO	8.072	260	24,3	2.849	8,2	830.135	26,3	39,5
TOTALI						15.466.296	490,4	

Sempre dal P.R.G.A. si riporta, per ogni comune, il dettaglio di ciascuna fonte di alimentazione.

Tabella 2.3/B - PRGA fonte di alimentazione a livello comunale

COMUNE DI MARSALA			
Codice e denominazione		Q disponibile [l/s]	Volume Derivato [m³/anno]
19TP00G0011P0001 Pozzi Cozzo Grande		99,0	3.122.064
19TP00G0011P0002 Pozzi Batt.S.Anna		50,0	1.576.800
19TP00G0011P0003 Pozzo Semeraro		10,0	315.360
19TP00G0011P0004 Pozzo Scacciaiazzo II		8,0	252.288
19TP00G0011P0006 Pozzo Bua		8,0	252.288
19TP00G0011P0007 Pozzo Stadio		10,0	315.360

19TP00G0011P0008 Pozzo Sammartano		5,0	157.680
19TP00G0011P0009 Pozzo Pastorella		10,0	315.360
Totale		200,0	6.307.200
COMUNE DI MAZARA DEL VALLO			
Codice e denominazione		Q disponibile [l/s]	Volume Derivato [m ³ /anno]
19TP00G0012P0001 Pozzo Ramisella		41,8	1.318.205
19TP00G0012P0002 Gruppo pozzi Messina 1 e 2		20,0	630.720
19TP00G0012P0003 Pozzo S. Miceli		20,0	630.720
19TP00G0012P0004 Pozzo San Nicola 1		15,0	473.040
19TP00G0012P0005 Pozzo San Nicola 2		15,0	473.040
19TP00G0012P0007 Pozzo Fiumara		18,1	570.802
19TP00G0012P0008 Pozzo Castelluzzo		7,0	220.752
Totale		136,9	4.317.278
COMUNE DI PETROSINO			
Codice e denominazione		Q disponibile [l/s]	Volume Derivato [m ³ /anno]
19TP00G0024P0001 Pozzo 1		18,5	583.416
19TP00G0024P0002 Pozzo 2		0,0	0
19TP00G0024P0003 Pozzo 3		0,0	0
19TP00G0024P0004 Pozzo 4		0,0	0
19TP00G0024P0005 Pozzo 5		10,0	315.360
Totale		28,5	898.776

Confrontando il fabbisogno annuo complessivo dei tre comuni, pari a 5,47 Mmc/anno ($Q_{media}=490$ l/s), si evidenzia un deficit di risorsa disponibile pari a circa 4 Mmc/anno ($Q_{media}=125$ l/s).

Oltre al soddisfacimento di questo deficit, considerato il decadimento delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque emunte dalla falda profonda, si reputa necessario sostituire il 50% circa delle acque della falda con altra risorsa di qualità elevata.

La sostituzione ha il duplice scopo di ridurre l'emungimento dalla falda con l'obiettivo di fare innalzare il livello e ridurre l'ingresso del cuneo salino, e sostituire acqua con caratteristiche minori con acqua di buona qualità da fonti convenzionali.

Ciò detto, il nuovo acquedotto dovrà avere una capacità complessiva pari a:

$$125 \text{ l/s [deficit]} + (365 \times 0.5) \text{ l/s [sostituzione acqua pozzi]} = 307,5 \text{ l/s}$$

Ai fini del dimensionamento dell'opera si considera quindi una portata nominale di 300 l/s, pari a 9,5 Mmc/anno. Le forniture saranno suddivise fra i tre comuni come da seguente tabella.

Tabella 2.3/C – Suddivisione forniture per ciascun comune

Comune	Fabbisogno da P.R.G.A. [l/s]	Portate medie pozzi [l/s]	Portate medie di progetto [l/s]
Mazara del Vallo	181,0	71,4	109,6
Petrosino	26,3	14,9	11,4
Marsala	283,1	104,2	178,9
Totali	490,4	190,4	300

Le risorse disponibili per il nuovo acquedotto saranno così composte:

- derivazione vaso Garcia (potabilizzate nell'impianto di Sambuca di Sicilia): 5,4 Mmc/anno;
- derivazione sistema Montescuro Ovest (compreso il revamping del sistema Staglio): 4,1 Mmc/anno.

2.4 Obiettivi da perseguire

Obiettivo del progetto è l'approvvigionamento idropotabile dei comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino dal sistema Montescuro Ovest - Garcia per un totale di 9,5 Mmc/anno.

2.5 Descrizione dell'intervento

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. In questo serbatoio pervengono anche le acque del sistema Montescuro Ovest e, in particolare, quelle del ramo principale (sorgenti) e quelle derivanti dal Campo Pozzi Staglio, oggetto di un intervento di riqualificazione. Le due risorse sono complementari fino al raggiungimento della portata nominale di 300 l/s.

Il ramo Garcia-Serbatoio Campobello di M. (tratto 1) è dimensionato per veicolare una portata massima pari a 300 l/s, potendo eventualmente sostituire il deficit di risorsa dovuto ad attività manutentive o ridotta disponibilità del sistema Montescuro. 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 (Fig. 2.5/A).

Figura 2.5/A - inquadramento progetto



Lungo il suo tracciato, l'acquedotto in progetto attraversa i territori comunali di Menfi (AG), Castelvetro (TP), Campobello di Mazara (TP), Mazara del Vallo (TP), Petrosino (TP) e Marsala (TP), snodandosi in un tracciato della lunghezza complessiva di circa 70 km: la seguente tabella riporta la percorrenza chilometrica per ciascun Comune.

Tabella 2.5/B - percorrenza comunale

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Comune
Adduttore tratto I	0	7341	Menfi
Adduttore tratto I	7341	21962	Castelvetro

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Comune
Adduttore tratto II	0	187	Castelvetro
Adduttore tratto II	187	3896	Campobello di Mazara
Adduttore tratto II	3896	18071	Mazara del Vallo
Adduttore tratto II	18071	23031	Petrosino
Adduttore tratto II	23031	25644	Marsala

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Comune
Dir Mazara 1	0	8014	Mazara del Vallo

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Comune
Dir Mazara 2	0	2152	Mazara del Vallo

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Comune
Dir Petrosino	0	1589	Petrosino

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Comune
Dir Marsala 1	0	359	Marsala

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Comune
Dir Marsala 2	0	6578	Marsala

L'acquedotto ha origine al nodo Menfi lungo l'adduttore Garcia acque potabili e alimenta i comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino.

Da un punto di vista idraulico può essere suddiviso in adduttore principale, ovvero la spina centrale del sistema con i diametri maggiori e sistema di diramazioni per l'approvvigionamento dei singoli centri di domanda.

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

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

Tabella 2.5/C - Caratteristiche idrauliche

ADDUTTORE	TRATTO	LUNGHEZZA	DN	PORTATA
		[m]	[mm]	[l/s]
	Partitore Menfi – Serbatoio Campobello di Mazara	21.943	500	171÷300
	Serbatoio Campobello di Mazara – Partitore Mazara 1	6.352	600	300
	Partitore Mazara 1 – Partitore Mazara 2	7.657	600	263
	Partitore Mazara 2 – Partitore Petrosino	8.210	600	190

DIRAMAZIONI	Partitore Petrosino - Partitore Marsala	3.435	600	179
	Totale	47.500		
	Diramazione Mazara 1 (Serbatoio Via Treviso)	8.013	250	37
	Diramazione Mazara 2 (Serbatoio Casa dell'Acqua)	2.152	300	73
	Diramazione Petrosino (Serbatoio Centro)	1.588	150	11
	Diramazione Marsala 1 (Serbatoio Sinubio)	358	250	59
	Diramazione Marsala 2 (Serbatoio Cardilla)	6.577	500	120
	Totali	18.688		

L'unica opera esistente che sarà adeguata al nuovo acquedotto è il serbatoio di linea sito a Campobello di Mazara. Esso sarà oggetto di un'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, l'installazione degli apparecchi di misura e telecontrollo, la realizzazione di una stazione di disinfezione a biossido di cloro ed una a ipoclorito, l'allargamento della superficie esterna che sarà adibita a magazzino tubazioni della società e, l'arredo esterno che comprenderà oltre a pavimentazioni di tipo ecologico e nuove recinzioni, cancello e viabilità di accesso, l'impianto di alberi e cespugli affini alle colture della zona.

Da un punto di vista idraulico, nel serbatoio saranno realizzate:

- la tubazione di ingresso del nuovo acquedotto;
- la tubazione di uscita del nuovo acquedotto;
- il rifacimento sistema di alimentazione del comune di Campobello di Mazara;
- il rifacimento sistema di alimentazione della frazione Triscina del comune di Castelvetro;
- la tubazione di interconnessione con l'acquedotto Bresciana.

2.6 Alternative progettuali e indagini a supporto della progettazione

In fase di progettazione, sono stati acquisiti tutti gli elementi conoscitivi ed identificativi del territorio. Sono state eseguite una serie di indagini dirette e indirette lungo tutto il tracciato di progetto e soprattutto in corrispondenza degli attraversamenti (strade, ferrovie, fiumi, ecc.), in corrispondenza di opere d'arte (partitori, pozzetti di scarico e sfiato, camere di misura, ecc.) e per la scelta della tipologia delle opere no-dig.

Le indagini, le prove di laboratorio e le successive interpretazioni hanno consentito non solo il dimensionamento delle opere principali, ma la scelta del migliore tracciato di posa delle tubazioni. Le attività possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- ricognizione sui luoghi di tutto il tracciato di progetto;
- rilievo tipografico lungo il tracciato dell'acquedotto;
- rilievo topografico di dettaglio per la restituzione di piani quotati relativi alle aree interessate alla realizzazione delle principali opere d'arte e manufatti (attraversamenti stradali, attraversamenti fiumi e valloni, serbatoi, manufatti partitori);
- indagini geognostiche per la caratterizzazione meccanica dei principali litotipi presenti nelle zone interessate dalla realizzazione delle opere d'arte principali e per la caratterizzazione meccanica dei terreni interessati dagli scavi;
- indagini ambientali per la redazione del piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo;
- indagini per la misura della resistività elettrica dei terreni interessati alla posa delle tubazioni;

- ricognizioni di campo per l'individuazione delle interferenze con infrastrutture esistenti;
- ricerca ed acquisizione regime dei vincoli gravanti sulla zona;
- ricerca ed acquisizione tavole PRG di tutti i comuni attraversati;
- ricerca ed acquisizione della serie completa di mappe catastali.

Queste attività sono state eseguite su tutte le innumerevoli alternative di tracciato individuate nel corso della redazione del progetto definitivo, consentendo di indirizzare di volta in volta verso la scelta migliore. Il progetto proposto è stato elaborato in linea con le migliori tecniche disponibili, cercando di promuovere gli obiettivi di tutela ambientale, non trascurando gli aspetti tecnico-economici relativi all'impianto in esercizio.

2.6.1 Scelta del tracciato

Il tracciato dell'acquedotto è stato studiato ed adeguato lungo i numerosi sopralluoghi e a seguito delle indagini e degli studi specialistici con lo scopo di:

- trovare il tracciato più "sicuro" per l'alloggiamento delle tubazioni;
- attraversare i corsi d'acqua maggiori nelle sezioni idraulicamente più adeguate per la realizzazione di opere durature e di minimo impatto, anche alla luce del sempre più frequente manifestarsi di fenomeni meteorologici piuttosto violenti;
- rispettare stabilità o instabilità dei terreni attraversati;
- aggirare delle zone di interesse archeologico;
- rispettare le zone ove siano presenti vincoli di tipo ambientale, paesaggistico, territoriale, urbanistico, sia a carattere generale che settoriale;
- essere compatibile con gli strumenti di gestione del bacino idrografico,
- evitare la realizzazione di opere geotecniche di sistemazione del suolo, preferendo percorsi alternativi;
- impattare poco con opere importanti (metanodotti SNAM, grandi adduttori irrigui, elettrodotti AT), considerando che il percorso prescelto è stato negli anni quello preferenziale per spostarsi da est a ovest e viceversa per tutte le grandi infrastrutture a rete;
- creare il minor impatto sull'ambiente.

L'individuazione di un possibile tracciato è avvenuta preliminarmente a tavolino, con l'ausilio di:

- un software che genera immagini virtuali della Terra utilizzando riprese satellitari ottenute dal telerilevamento terrestre;
- conoscenza del territorio;
- uso di piattaforma GIS;
- uso della piattaforma SITR, Sistema Informativo Territoriale Regionale.

Successivamente è stata effettuata un'approfondita verifica di campo, mediante sopralluoghi nelle aree interessate, con visite sui luoghi e copertura a piedi di tutto il tracciato. A valle delle risultanze di tali operazioni di campo, sono state apportate tutte le più dovute variazioni del tracciato in relazione alle oggettive situazioni riscontrate sul territorio oggetto d'indagine.

La scelta definitiva del tracciato ha tenuto conto anche della natura dei terreni attraversati e delle relative coltivazioni (erbacee, arboree e arbustive) e dell'opportunità di intersecare con criterio razionale le particelle delle ditte da espropriare, cercando di limitare l'interessamento di zone con presenza di colture pregiate e di alberi di ulivo con caratteristiche di monumentalità, considerata la storica vocazione agricola dei territori attraversati.

Per lo studio del tracciato sono state utilizzati più di 175 giorni/uomo per l'individuazione definitiva. Il successivo affinamento step-by step ha consentito la definizione del tracciato finale, che è stato oggetto del presente studio.

Particolare attenzione è stata dedicata all'attraversamento di una vasta area che costituisce un habitat naturale molto importante, ovvero la zona speciale di conservazione ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala". L'attraversamento di quest'area, per dimensioni e posizione geografica, rappresenta un passaggio obbligato dell'acquedotto che deve raggiungere i serbatoi Sinubio e Cardilla del comune di Marsala che si trovano all'interno dell'area. L'acquedotto provenendo da est, dal territorio di Mazara del Vallo, passando poi per quello di Petrosino, dovendo raggiungere la sua destinazione finale non può che attraversare la zona sopra citata, vista la posizione geografica.

Ciò detto, sono stati comunque previsti tutti gli accorgimenti tecnici e costruttivi, coinvolgendo anche le fasi di cantiere, per minimizzare l'impatto dell'opera sull'ambiente. In quest'area, per ridurre l'uso del suolo, il percorso ha privilegiato la viabilità esistente, scegliendo percorsi più adeguati al rispetto dell'ambiente che all'ingegneria, giustificando un conseguente aumento del costo dell'opera. Sono state ridotte le superfici impegnate nelle attività di cantiere, utilizzate aree di deposito delle tubazioni al di fuori della ZSC e valutato sia il totale riutilizzo delle terre e rocce da scavo evitando l'inserimento di terreni alloctoni nella zona che inserite una serie di opere di mitigazione post realizzazione dell'opera.

2.6.2 Scelta delle tubazioni

Di seguito sono indicati i principi generali che hanno guidato la stazione appaltante nella scelta dei materiali con cui realizzare l'opera, ovvero:

- durata dell'opera nel tempo;
- economicità di gestione;
- semplicità realizzativa;
- rispetto dell'ambiente;
- utilizzo di materiali con materie prime provenienti in gran parte da riciclo/riutilizzo;
- adattamento del materiale al contesto.

In particolare, nella scelta del materiale delle condotte, che rappresenta la fornitura di maggior rilievo nell'opera, si è cercato un materiale che assicurasse le seguenti caratteristiche:

- elevata resistenza meccanica alle azioni interne ed esterne;
- elevata resistenza di tipo fisico-chimico alle azioni legate al tipo di terreno di posa specie nei tratti con matrice argillosa;
- vita utile della condotta superiore a 50 anni;
- disponibilità di una vasta gamma di pezzi speciali;
- facilità di posa.

Le tubazioni da utilizzare per la realizzazione dell'acquedotto saranno le seguenti:

- tubazioni in ghisa sferoidale (> 90% del tracciato);
- tubazioni in acciaio (opere speciali);
- tubazioni in Polietilene ad alta densità (scarichi e drenaggi).

Le tubazioni in ghisa sferoidale, nonostante il maggior costo in termini di investimento, risultano complessivamente le più indicate per il loro minore costo di ammortamento in relazione alla maggiore durata delle condotte, per il minore costo di gestione e manutenzione e soprattutto per i notevoli vantaggi offerti in termini di sicurezza, elasticità ed affidabilità.

La scelta della ghisa come materiale prediletto deriva dalla perfetta compatibilità di questo tipo di tubazioni con le caratteristiche geomorfologiche del territorio attraversato, della scelta dei tracciati pensati proprio per questo materiale, delle pressioni di esercizio e della semplicità realizzativa. Lo scopo è quello di realizzare un acquedotto che duri molto oltre la vita utile per il quale è stato progettato.

Per quanto riguarda alcune opere d'arte particolari, come gli attraversamenti su ponte in acciaio, quelli in spingitubo, quelli con tecnologie no-dig, è stato preferito l'uso di tubazioni in acciaio saldato, perché maggiormente idonee all'infilaggio, al tiro ed alla posa a cielo aperto. Le tubazioni sono sempre con giunto di cilindrico a saldare con giunzione del tipo testa-testa. Unica singolarità è rappresentata dai tratti in TOC, per i quali sarà utilizzata una tubazione in acciaio non saldato, di alto spessore e con rivestimento esterno rinforzato.

Sia per la ghisa che per l'acciaio le classi di pressione e spessore sono state determinate tratto per tratto a seconda delle sollecitazioni esterne ed interne.

Per quanto riguarda i rivestimenti esterni, è stato condotto un accurato studio dei terreni, verificando la sua resistività e quindi la facilità o meno di innesco di fenomeni di corrosione. Per alcuni tratti sono stati considerati rivestimenti speciali in luogo di quelli tradizionali.

Eccetto che per alcune zone i rivestimenti esterni delle tubazioni saranno la lega zinco-alluminio per la ghisa ed il triplo strato di polietilene per l'acciaio.

Per i rivestimenti interni si è optato per la malta cementizia d'altoforno centrifugata sulle tubazioni in ghisa e per resina epossidica per quelli in acciaio.

Le tubazioni di scarico, sia lungo linea che dai manufatti maggiori (serbatoi, partitori, camere di misura e manovra, attraversamenti) saranno realizzate tutte in polietilene ad alta densità con giunzione del tipo testa-testa per elettrofusione.

2.6.2.1 Cenni *sulla verifica statica delle tubazioni*

La verifica statica della tubazione interrata è stata effettuata nel rispetto delle indicazioni rilasciate dal Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 12 Dicembre 1985 (di seguito indicato come Decreto) e dalla successiva Circolare del 20 marzo 1986 n. 27291. Queste norme prevedono che il progetto debba comprendere l'esame dei diversi possibili scenari idraulici di funzionamento delle opere, sia durante l'esercizio che in fase di collaudo ed in base a questi va effettuato il dimensionamento statico (oltre che quello idraulico) delle tubazioni.

Applicando, nei tratti più sollecitati della tubazione, il carico del terreno con la sua componente verticale e orizzontale, nonché considerando la pressione interna dell'acqua e la sovrappressione dovuta ai moti vari, la valutazione delle caratteristiche della sollecitazione nelle sezioni maggiormente sollecitate (sezione di chiave, sul fianco e sul fondo) della tubazioni può essere effettuata ipotizzando che il comportamento statico della condotta sia riconducibile a quello di un anello elastico sottile e che la sezione sia completamente reagente.

Come indicato dalla norma, per le verifiche statiche delle tubazioni si è seguito il metodo delle tensioni ammissibili nei tre scenari:

- tubazione vuota;
- tubazione piena non in pressione;
- tubazione piena in pressione.

Dai calcoli si sono determinate le classi di spessore e pressione sia per le tubazioni in ghisa sferoidale che per quelle in acciaio, i cui risultati sono riportati nell'elaborato specialistico "Relazione idraulica" a cui si rimanda per dettagli e/o approfondimenti.

2.7 Modalità di scavo, posa e rinterro

La larghezza della trincea di scavo è stata dimensionata avendo cura di garantire, a fianco del tubo, un margine di 20 – 30 cm (in funzione del DN del tubo) necessario per effettuare la corretta esecuzione del giunto.

La posa della tubazione dovrà avvenire in modo da garantire un contatto uniforme col terreno su tutta la lunghezza del tubo realizzando apposito letto di posa con materiale permeabile arido opportunamente vagliato e compattato, di altezza pari a 20 cm, assicurando al tubo una superficie di appoggio continua e regolare.

Il rinfianco e il ricoprimento della tubazione sarà realizzato, per omogeneità, con lo stesso materiale del letto di posa ed altezza del ricoprimento sulla generatrice superiore pari a 20 cm.

Il materiale da utilizzare per il letto di posa, rinfianco e ricoprimento della tubazione dovrà avere le seguenti proprietà:

- deve essere sufficientemente stabile, quando posato, da sostenere la tubazione nella posizione corretta durante la posa in opera e tale da consentire alla tubazione installata di sopportare i carichi esterni;
- non deve causare corrosione, danneggiamento o degradazione del rivestimento del tubo con il quale è a contatto;
- deve poter essere compattato alla densità richiesta.

Ove prevista l'adozione dei sostegni delle trincee di scavo, si deve porre attenzione a riempire adeguatamente tutti gli spazi vuoti lasciati dall'asportazione del sistema di sostegno.

Per il riempimento definitivo dello scavo è possibile utilizzare lo stesso materiale di scavo opportunamente vagliato. Si prevede un'altezza minima di ricoprimento, dall'estradosso della tubazione al piano campagna, pari a 1,20 m.

Per la determinazione degli angoli delle pareti di scavo inerenti alle sezioni in trincea di progetto si è fatto riferimento alle norme specificatamente indicate dal titolo IV del D.Lgs. 81/2008 (da art. 118 a art. 121), al DM 11 marzo 1988 con relativa Circolare del Ministero dei lavori Pubblici 30483/1988 e dalle Linee Guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo.

Dall'analisi della relazione geologica allegata al progetto si è potuto constatare che le trincee in progetto interessano:

- terreni sciolti a composizione sabbioso – limosa scarsamente addensati;
- terreni sciolti di origine alluvionale scarsamente addensati caratterizzati da una frazione fine (sabbia con limi) e da una frazione grossolana (sabbia e ghiaia);
- calcareniti organiche e sabbia cementata.

In considerazioni delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni interessati dal tracciato dell'acquedotto in progetto, le sezioni di scavo saranno realizzate come di seguito:

- a parete verticale con struttura di sostegno in elementi metallici per le pose in terreni sciolti;
- con pendenza delle pareti pari a 75° per le pose in calcarenite.

2.7.1 Manufatti ed opere d'arte

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 ubicati in corrispondenza al vertice concavo tra due livellette di posa, delle dimensioni determinate in funzione del diametro della tubazione, dell'ingombro dei pezzi speciali e delle apparecchiature da installare. In esso saranno installati i necessari pezzi speciali in ghisa flangiati compreso un tronchetto a "T" munito di valvole a saracinesca per il controllo dello scarico;
- manufatti di sfiato ubicati in corrispondenza al vertice convesso tra due livellette di posa, delle dimensioni determinate in funzione del diametro della tubazione dall'ingombro dei pezzi speciali e delle apparecchiature. In esso saranno installati i necessari pezzi speciali in ghisa flangiati compreso un tronchetto a "T" per la sistemazione dell'apparecchio automatico di sfiato a tre funzioni, una saracinesca di intercettazione fra il pezzo a "T" e lo sfiato stesso per permettere la rimozione del sistema di sfiato per eventuali attività di manutenzione senza per questo essere costretti a sospendere l'esercizio dell'acquedotto;
- manufatti di misura ubicati in corrispondenza delle progressive km 7.590 e 16.150 dell'acquedotto, di dimensioni adatte al diametro della tubazione ea all'ingombro dei pezzi speciali, apparecchiature idrauliche e misura.

I partitori sono i seguenti:

- Partitore Menfi (derivazione dall'acquedotto Garcia): in calcestruzzo armato gettato in opera, costituito da una camera di manovra interrata e da un vano fuori terra che consente l'accesso alla camera di manovra sottostante. La linea di derivazione, in acciaio, sarà attrezzata con una valvola

a farfalla di sezionamento, un misuratore di portata elettromagnetico, una valvola a fuso per la regolazione della portata da derivare e da una ulteriore valvola a saracinesca di linea a valle della fuso. Nel vano fuori terra saranno ubicati i quadri di comando e telecontrollo e sarà prevista la realizzazione di un sistema di movimentazione manuale delle apparecchiature (tipo paranco scorrevole a catena).

- Partitore Mazara 1: in calcestruzzo armato gettato in opera, costituito da una camera di manovra interrata e da un vano fuori terra che consente l'accesso alla camera di manovra sottostante. Sulla linea principale ci saranno le farfalle di sezionamento ed un misuratore elettromagnetico per la misura della portata in uscita dal manufatto. Sulla diramazione per Mazara (Serbatoio "Via Treviso") è previsto l'inserimento di una batteria di apparecchiature idrauliche costituite da valvola di intercettazione, misuratore di portata e valvola di regolazione a fuso. Nel vano fuori terra saranno ubicati i quadri di comando e telecontrollo e sarà prevista la realizzazione di un sistema di movimentazione manuale delle apparecchiature (tipo paranco scorrevole a catena).
- Partitore Mazara 2: in calcestruzzo armato gettato in opera, costituito da una camera di manovra interrata e da un vano fuori terra che consente l'accesso alla camera di manovra sottostante. Sulla linea principale ci saranno le farfalle di sezionamento ed un misuratore elettromagnetico per la misura della portata in uscita dal manufatto. Sulla diramazione per Mazara (Serbatoio "Casa dell'Acqua") è previsto l'inserimento di una batteria di apparecchiature idrauliche costituite da valvola di intercettazione, misuratore di portata e valvola di regolazione a fuso. Nel vano fuori terra saranno ubicati i quadri di comando e telecontrollo e sarà prevista la realizzazione di un sistema di movimentazione manuale delle apparecchiature (tipo paranco scorrevole a catena).
- Partitore Petrosino: in calcestruzzo armato gettato in opera, costituito da una camera di manovra interrata e da un vano fuori terra che consente l'accesso alla camera di manovra sottostante. Sulla linea principale ci saranno le farfalle di sezionamento ed un misuratore elettromagnetico per la misura della portata in uscita dal manufatto. Sulla diramazione per Petrosino è previsto l'inserimento di una batteria di apparecchiature idrauliche costituite da valvola di intercettazione misuratore di portata e valvola di regolazione a fuso. Nel vano fuori terra saranno ubicati i quadri di comando e telecontrollo e sarà prevista la realizzazione di un sistema di movimentazione manuale delle apparecchiature (tipo paranco scorrevole a catena).
- Partitore Marsala: in calcestruzzo armato gettato in opera, costituito da una camera di manovra interrata e da un vano fuori terra che consente l'accesso alla camera di manovra sottostante. Le linee in derivazione per i serbatoi del comune di Marsala ("Sinubio" e "Cardilla") saranno corredati da valvole a farfalla con interposto un misuratore di portata elettromagnetico per la regolazione delle due derivazioni. Nel vano fuori terra saranno ubicati i quadri di comando e telecontrollo e sarà prevista la realizzazione di un sistema di movimentazione manuale delle apparecchiature (tipo paranco scorrevole a catena).

In corrispondenza dei serbatoi comunali sono previsti i 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.

Si rimanda agli elaborati specialistici di classe 3.6 ÷ 3.7 per ulteriori dettagli.

2.8 Interferenze stradali

L'acquedotto intersecherà lungo il suo tracciato diverse strade statali, provinciali e comunali oltre a viabilità secondaria di "penetrazione agricola".

L'acquedotto, in questi casi sempre realizzato con condotte in acciaio, sarà contenuto in tubi di protezione anch'essi in acciaio, del diametro e spessore adeguato a potere essere infisso nel terreno con pressotrivella e di classe di resistenza adeguata e, diametri tali da formare una intercapedine sufficiente per garantire lo smaltimento a pelo libero della massima portata transitante in condotta (nello scenario di massimo utilizzo).

La posa in opera mediante spingitubo evita in corso d'opera:

- interventi di demolizione e ripristino delle opere da sottopassare;
- difficoltà per il rilascio di eventuali autorizzazioni;
- interferenze con la viabilità stradale;
- oneri aggiuntivi per il rallentamento e/o interruzioni delle viabilità e degli accessi;
- interruzioni e/o interferenza con i flussi delle vie d'acqua da sorpassare.

All'interno del tubo-guaina, la condotta sarà dotata di opportuni collari distanziatori di materiale isolante non deteriorabile, applicati in modo da non occupare più di un quarto dell'area dell'intercapedine e tali da consentire il libero deflusso delle acque.

L'estradosso del tubo guaina avrà un ricoprimento minimo di 2,50 rispetto al piano stradale e sarà posto in opera con pendenza uniforme e con andamento rettilineo e normale all'asse stradale.

Per ciascuno degli attraversamenti, a monte e valle del tubo di protezione, saranno ubicati due pozzetti di ispezione muniti di botole di accesso, di cui uno (quello posto a quota inferiore) dotato collettore fognario di allontanamento o di apertura laterale (luce di sfioro) con grata di protezione, opportunamente dimensionati per consentire lo smaltimento dell'intera portata transitante in caso di rottura della tubazione verso il corpo ricettore o altra opera di allontanamento delle acque.

Per la realizzazione di tale tecnica di posa è indispensabile disporre di un'area lateralmente all'opera da sottopassare, in asse con la direzione dell'attraversamento. Tale area di cantiere è destinata all'installazione delle attrezzature e le sue dimensioni risultano variabili relativamente alle dimensioni della condotta da porre in opera.

Per quanto riguarda gli attraversamenti dell'Autostrada "A29 Palermo – Mazara del Vallo" è previsto l'utilizzo della tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). L'utilizzo della tecnologia TOC consente la posa di tubazioni sotterranee flessibili, per l'attraversamento di strade, ferrovie, fiumi, canali, centri urbani, evitando così lo scavo a cielo aperto. Essa permette di posare le tubazioni alle profondità volute, nelle posizioni più protette svincolandosi da problematiche legate alle difficoltà di scavo e del livello di falda. Questo grazie alla possibilità di direzionare la perforazione seguendo traiettorie curvilinee per evitare gli ostacoli presenti nel soprassuolo o sottosuolo.

Il cantiere per l'esecuzione della TOC limita l'occupazione temporanea alle sole due zone di partenza e di arrivo della perforazione. Gli ingombri di cantiere dipendono dalle caratteristiche geometriche e geologiche dell'attraversamento e quindi dal tipo e dimensioni della perforatrice.

2.9 Attraversamenti dei corsi d'acqua

2.9.1 Corsi d'acqua maggiori

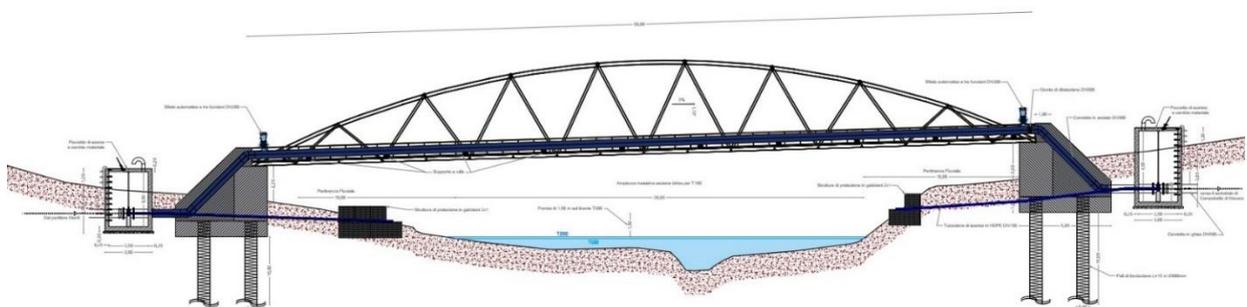
Per la realizzazione degli attraversamenti dei corsi d'acqua principali è stato necessario ricorrere ad attraversamenti di tipo aereo, prevedendo la realizzazione strutture tubolari a doppio arco, eccetto che per l'attraversamento del Fiume Delia, ove è stata previsto un attraversamento mediante ricorso a tecnologia TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) e quello sul torrente Ravida in cui è prevista la tecnica di attraversamento in spingitubo.

In tutti gli altri casi, le caratteristiche geo-meccaniche dei terreni incontrati in corrispondenza degli attraversamenti non sono risultate compatibili alla realizzazione di sistemi di scavo con tecnologia no-dig. La realizzazione della posa della tubazione con scavo a cielo aperto in alveo è stata scartata, per l'importanza dei corsi d'acqua attraversati, in modo da evitare alterazioni sul regime idraulico del sub-alveo che avrebbero necessitato la realizzazione di opere di risistemazione e protezione idraulica del territorio a monte ed a valle del tubo, oltre che ad opere di protezione dell'attraversamento o troppo impattanti sul territorio o incompatibili con altre infrastrutture presenti.

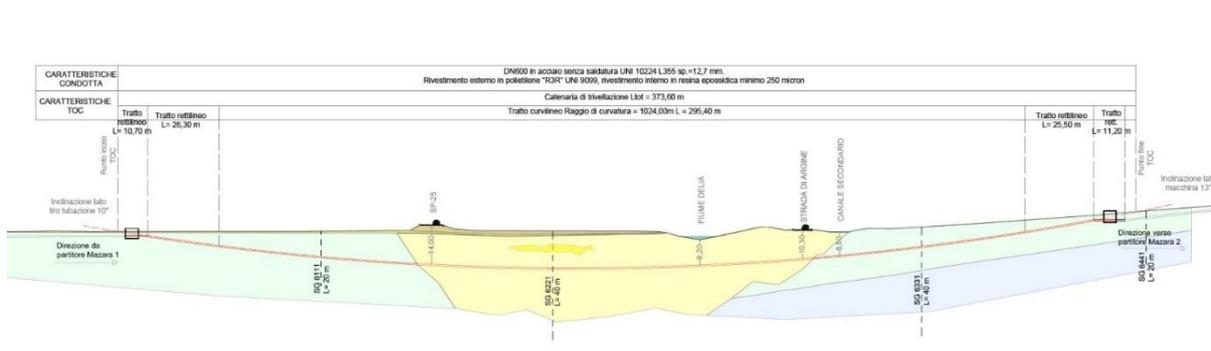
La struttura metallica porta tubo è stata concepita con luci autoportanti di 50 metri e 70 m (la scelta è stata quella di uniformare i moduli costruttivi riducendoli a due) vincolate alle estremità con spalle in c.a. fondate su pali o con fondazioni di tipo superficiale a seconda della tipologia del terreno di sedime.

In caso di attraversamenti multi-campata gli appoggi intermedi sono stati realizzati con pile in c.a. fondate su pali, prevedendo idoneo pulvino di estremità per realizzare l'appoggio della struttura metallica costituente la passerella.

La tubazione sarà vincolata su apposite selle costituite da rulli e all'estremità sono previsti giunti compensatori che consentiranno il movimento assiale del tubo dovuto all'effetto della variazione termica. A titolo esemplificativo, nella seguente figura è illustrato lo schema tipo di un attraversamento aereo.



Nella figura seguente, la rappresentazione esemplificativa dell'attraversamento in TOC.



2.9.2 Corsi d'acqua minori

Per l'attraversamento dei corsi d'acqua minori è stato previsto sempre un attraversamento in subalveo, considerata la caratteristica di questi corsi d'acqua e le caratteristiche geologiche dei terreni attraversati. La condotta viene posata ad una profondità tale da non interferire con la circolazione sotterranea; la sezione di posa della condotta viene protetta da apposito involucro contornato di un geotessuto adeguato a non consentire il dilavamento del pacchetto di rinterro.

Dopo la posa della condotta è prevista la sistemazione idraulica del corso d'acqua per una lunghezza sufficiente a proteggere la tubazione interrata in modo da evitare alterazione al normale scorrimento delle acque e non alterare il trasporto solido con fenomeni di erosione o deposito nelle zone di monte e di valle dell'attraversamento.

Tabella 2.9/A - interferenze del tracciato dell'acquedotto in progetto con i corsi d'acqua e modalità di attraversamento

Acquedotto	Progressiva (m)	Località	Categoria elemento idrico	Tipologia di attraversamento
Adduttore tratto I	+796	Torrente Cavarretto	Torrente	Aereo
Adduttore tratto I	+1725	tra Cavarretto e Cava	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto I	+2069	Cava del Serpente	Torrente	Aereo
Adduttore tratto I	+3398	tra Cava e Finocchio	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto I	+4489	Finocchio	Torrente	Aereo
Adduttore tratto I	+5081	tra Finocchio e Gurra	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto I	+5890	Gurra Finocchio	Torrente	Aereo
Adduttore tratto I	+7364	Ravida	Torrente	Spingitubo
Adduttore tratto I	+8100	tra Ravida e C.Casenuove	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto I	+8880	C.Casenuove	Torrente	Aereo
Adduttore tratto I	+10181	Belice	Fiume	Aereo
Adduttore tratto I	+10653	tra Belice e Dimina	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto I	+10832	tra Belice e Dimina	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto I	+10954	tra Belice e Dimina	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto I	+11104	tra Belice e Dimina	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto I	+11127	Fosso Dimina	Fosso	Spingitubo
Adduttore tratto I	+16505	tra Dimina e Modione	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto I	+16980	Modione	Fiume	Aereo
Adduttore tratto I	+20890	tra Modione e Campobello	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio

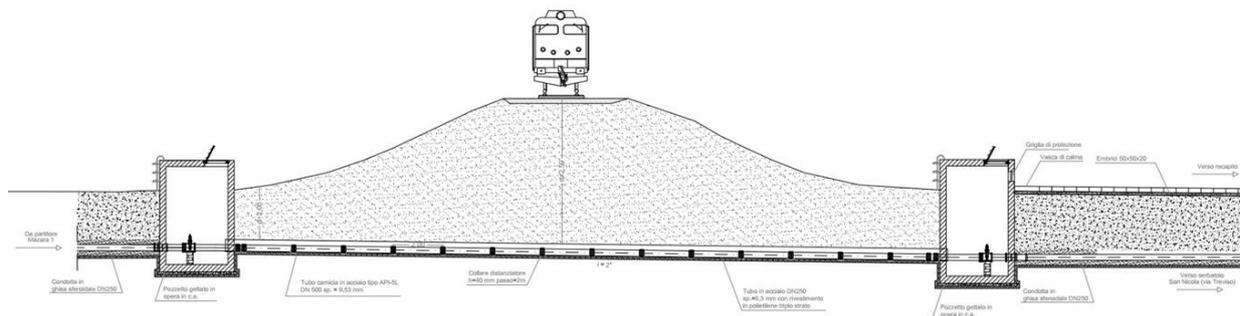
Acquedotto	Progressiva (m)	Località	Categoria elemento idrico	Tipologia di attraversamento
Dir. Marsala 2	+5793	Sossio	Fiume	Aereo
Adduttore tratto II	+6450	San Giovanni	Torrente	Aereo
Adduttore tratto II	+8890	San Giovanni (Delia)	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto II	+9160	Delia	Fiume	TOC
Adduttore tratto II	+16047	Mazaro	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto II	+16140	Mazaro	Torrente	Aereo
Adduttore tratto II	+17678	tra Mazaro e Part M	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto II	+20157	tra Mazaro e Part Marsala	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio
Adduttore tratto II	+24608	tra Mazaro e Part Marsala	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio
Dir. Mazara 1	+285	Mazara1	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio
Dir. Mazara 1	+2135	Mazara1	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio
Dir. Mazara 2	+5750	Sossio	Fiume	Aereo

2.10 Attraversamenti ferroviari

Per gli attraversamenti ferroviari sono state scelte tubazioni in acciaio di diametro e spessore adeguato, inseriti in un tubo camicia anch'essi in acciaio, del diametro e spessore adeguato a potere essere infisso nel terreno con pressotrivella e di classe di resistenza adeguata e, diametri tali da formare una intercapedine sufficiente per garantire lo smaltimento a pelo libero della massima portata transitante in condotta (nello scenario di massimo utilizzo).

All'interno del tubo-guaina, la condotta sarà dotata di opportuni collari distanziatori di materiale isolante non deteriorabile, applicati in modo da non occupare più di un quarto dell'area dell'intercapedine e tali da consentire il libero deflusso delle acque.

L'estradosso del tubo guaina avrà un ricoprimento minimo di 2,50 rispetto al piano ferroviario e sarà posto in opera con pendenza uniforme e con andamento rettilineo e normale all'asse ferroviario (vedi figura seguente).



Per ciascuno degli attraversamenti, a monte e valle del tubo di protezione, saranno ubicati due pozzetti di ispezione muniti di botole di accesso, di cui uno (quello posto a quota inferiore) dotato collettore fognario di allontanamento o di apertura laterale (luce di sfioro) con grata di protezione, opportunamente dimensionati per consentire lo smaltimento dell'intera portata transitante in caso di rottura della tubazione verso il corpo ricettore o altra opera di allontanamento delle acque.

2.11 Sistema di automazione e telecontrollo

Ai fini della gestione dell'opera è stato previsto un sistema di telecontrollo il quale oltre a permettere una gestione ottimizzata dell'acquedotto, consente di identificare, in tempo reale, situazioni di malfunzionamento.

Il sistema di telecontrollo è costituito da un sistema integrato e flessibile in grado di modificare la configurazione in funzione delle esigenze gestionali e delle necessità contingenti. L'architettura del sistema prevede l'installazione controllori a logica programmabile (PLC) nei:

- partitori per il comando di valvole di sezionamento e di regolazione e per l'acquisizione dei valori di portata, pressione e stati di allarme;
- manufatti di consegna per il comando delle valvole a fusso regolatrici di portata e per l'acquisizione di portate, pressioni e stati di allarme.

I PLC sono dotati di modem GPRS per la comunicazione col Centro Comando (o Centro di Supervisione), ove è installato lo SCADA di supervisione dell'intero acquedotto.

Il controllo delle portate transitanti lungo l'acquedotto è ottenuto con l'installazione di misuratori di portata elettromagnetici. Tali misuratori sono installati all'interno di camerette interrate lungo la condotta, mentre i quadri elettrici e di automazione (PLC) sono alloggiati nel vano fuori terra dei manufatti.

La regolazione della portata avviene tramite valvole a fusso motorizzate e dotate di tele-invertitrice separata, inoltre, sono equipaggiati di posizionatore e trasmettitore di posizione per consentire di realizzare il controllo da remoto tramite PLC.

In termini generali il sistema dovrà assolvere ai seguenti compiti:

- gestione della regolazione delle portate derivate dai partitori;
- misura delle portate lungo linea ed erogate;
- misura delle pressioni lungo linea;
- monitoraggio del sistema e riconoscimento delle condizioni anomale di funzionamento;
- gestione degli allarmi (sia allarmi propri del sistema di automazione e telecontrollo sia allarmi di funzionamento dell'acquedotto).

Il sistema di automazione e telecontrollo consentirà pertanto un sensibile miglioramento nella gestione dell'acquedotto rispetto ad una conduzione "manuale" e ridurrà al contempo il fabbisogno di personale sul campo.

Il sistema di automazione e telecontrollo si articolerà su tre livelli:

- dispositivi di misura e controllo. I dispositivi di misura e controllo costituiscono l'interfaccia tra il sistema di automazione e telecontrollo ed il campo.
- unità periferiche remote. Le unità periferiche remote costituiscono l'anello gerarchicamente superiore a quello rappresentato dai dispositivi di misura e controllo.
- centro di supervisione. Il centro di supervisione rappresenta l'anello al grado gerarchico più elevato della catena del sistema di automazione e telecontrollo.

2.12 Espropri ed asservimenti

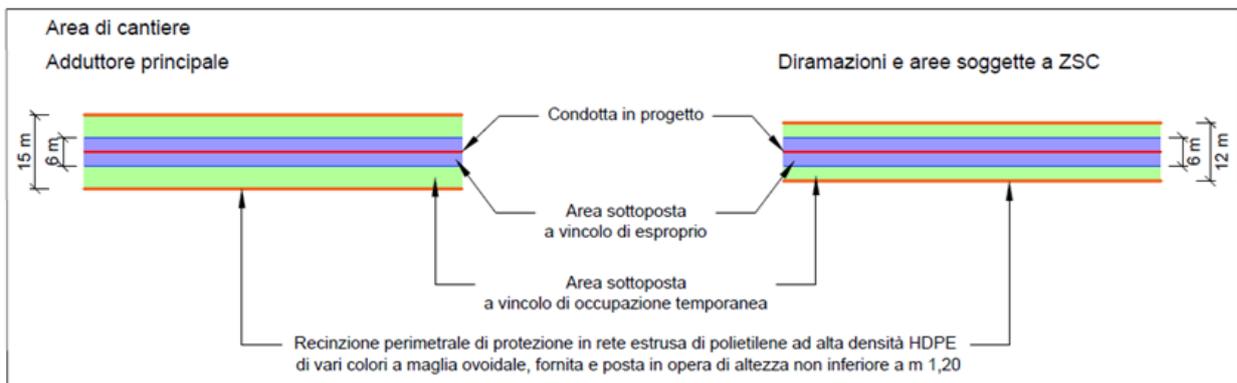
La normativa applicata per la determinazione delle indennità di esproprio è quella definita dal Decreto Presidente della Repubblica 8 Giugno 2001 n. 327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazioni di pubblica utilità".

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. Durante tutta la fase di realizzazione dell'infrastruttura in progetto la fascia disponibile per le attività di cantiere è quindi pari a 15,00 metri asse condotta.

All'interno della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala" 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. Durante tutta la fase di realizzazione dell'infrastruttura in progetto la fascia disponibile per le attività di cantiere è quindi pari a 12,00 metri asse condotta.

Figura 2.12/A - Fascia dei lavori temporanea e di esproprio lungo l'acquedotto



Per maggiori dettagli e/o specifiche progettuali o modalità operative, si rimanda agli elaborati tecnici di progetto e relativi allegati.

2.13 Gestione ed utilizzo dei materiali derivanti dalle attività di cantiere

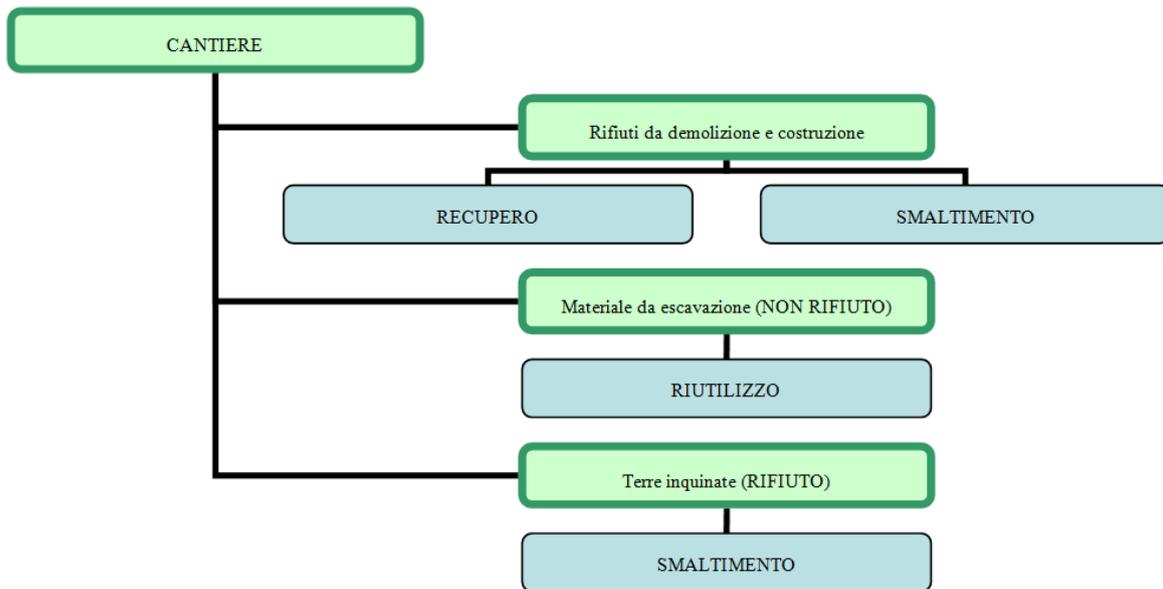
La realizzazione degli interventi di progetto produrrà del materiale proveniente dalle attività di scavo e sbancamento necessarie per la posa delle condotte, per la realizzazione dei manufatti e di tutte le opere d'arte previste in progetto.

L'analisi dei flussi dei rifiuti da costruzione e demolizione è molto complessa. In generale, nelle attività di un cantiere si possono produrre:

- rifiuti da demolizione e costruzione;
- materiale da escavazione;
- terre inquinate.

Tali materiali possono essere schematizzati come da seguente figura.

Figura 2.13/A - diagramma di flusso dei materiali prodotti in fase di cantiere



2.13.1 Siti di produzione e utilizzo finale

Sulla base del piano costruttivo degli interventi in progetto risulta possibile identificare i siti in corrispondenza dei quali si prevede la produzione di materie in genere e delle terre e rocce da scavo. Nelle operazioni di scavo delle trincee di posa delle tubazioni, vengono prodotti i principali volumi di terre. Si precisa che, in ossequio alla direttiva europea sulla riduzione dei rifiuti, tutte le operazioni di scavo sono finalizzate alla valorizzazione dei materiali in situ anche in relazione al loro riuso come materia prima secondaria. Pertanto, le operazioni di scavo saranno sempre del tipo selettivo in relazione alla qualità dei materiali via via incontrati ed in particolare, a solo titolo di esempio, verranno realizzati scavi selettivi per la valorizzazione dei materiali costituenti la pavimentazione stradale, che saranno sempre portati in discarica, e dei materiali costituenti la sottofondazione, che troveranno reimpiego nella fase di ricolmo e ricostituzione della trincea nello stesso situ.

Le lavorazioni in cantiere per la formazione delle trincee di posa prevedono:

1) Opere su strade bitumate:

- taglio della pavimentazione bituminosa;
- fresatura della striscia di bitume con scavo selettivo e stoccaggio bordo scavo;
- scavo selettivo della sottofondazione con deposito temporaneo bordo scavo e/o depositi temporanei;
- scavo trincea fino alla quota di posa desiderata;
- formazione letto di posa con materiale arido;
- posa della tubazione e ricoprimento laterale con materiale arido costipato;
- ricolmo con materiale idoneo proveniente dagli scavi o da cave di prestito fino all'intradosso dello strato di fondazione stradale;

- riuso del materiale proveniente dalla sottofondazione per formazione nuova fondazione stradale;
- rifacimento pavimentazione stradale.

I volumi delle terre in esubero generati in questa lavorazione possono sinteticamente identificarsi, in riferimento alla situazione post operam, con:

- il volume del materiale arido per letto e rinfiacco della tubazione;
- il volume della tubazione stessa;
- il volume del Tout-venant di cava per ricolmo della trincea (strade ad alto tasso di traffico veicolare) nel caso di materiale proveniente dagli scavi inidoneo al ricolmo;
- il volume proveniente dallo scavo ed utilizzato per lo spandimento laterale laddove è possibile.

2) Opere su strade bianche:

- scavo selettivo dello strato di materiale costituente il cassonetto - fondazione stradale in tout-venant o similare, con deposito temporaneo bordo scavo;
- scavo trincea fino alla quota di posa desiderata;
- formazione letto di posa con sabbia;
- posa della tubazione e avviluppo con sabbia;
- ricolmo con materiale proveniente dagli scavi fino all'intradosso dell'originario strato di fondazione stradale;
- riuso del materiale proveniente dal cassonetto stradale esistente;
- completamento finale del cassonetto stradale.

I volumi delle terre in esubero generati in questa lavorazione risultano:

- il volume del materiale arido per letto e rinfiacco della tubazione;
- il volume della tubazione stessa;
- il volume di spandimento.

3) Opere su terreno agrario:

- regolarizzazione del fondo profilo terreno a formazione della pista di lavorazione per i mezzi meccanici;
- scavo trincea fino alla quota di posa desiderata con deposito temporaneo bordo scavo;
- formazione letto di posa con materiale permeabile arido;
- posa della tubazione e ricoprimento laterale con materiale permeabile arido;
- ricolmo con materiale proveniente dagli scavi fino al piano campagna;
- rinaturazione del preesistente profilo terreno con spandimento del materiale in esubero lungo una fascia a cavallo del tracciato di scavo.

La posa su terreno agrario potenzialmente non produce nessun materiale in esubero e soddisfa tutte le indicazioni circa la ricollocazione nel contesto ambientale di provenienza senza trasporti o riutilizzi in altri ambiti territoriali-ambientali con formazione di accumuli post operam. Le terre e rocce non sono trattate come rifiuto bensì come sottoprodotto in quanto rispondenti alle condizioni di cui al comma 1 dell'art. 186 ed alla lettera p), comma 1 dell'art. 183 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..

Ai sensi dell'art.186 comma 1) le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

- a) siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- c) l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- e) sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del citato Decreto;
- f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata. L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle condizioni fissate all'articolo 183, comma 1, lettera p).

I sottoprodotti sono sostanze e materiali dei quali il produttore non intende disfarsi ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a) del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., che soddisfino tutti i seguenti criteri, requisiti e condizioni: 1) siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione; 2) il loro impiego sia certo, sin dalla fase della produzione, integrale e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito; 3) soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati; 4) non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto 3), ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione; 5) abbiano un valore economico di mercato.

A tal fine il materiale deve avere, fin dalla fase di produzione, certezza dell'integrale utilizzo. Le terre e rocce da scavo non devono contenere elementi estranei quali, ad esempio, rifiuti o materiali derivanti da operazioni di demolizione. Sono escluse le attività da cui si originano fanghi. Deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non sia contaminato e sia compatibile con il sito di destinazione. Dovrà inoltre essere indicata: a) la compatibilità idrogeologica dell'utilizzo previsto (assenza di mutamenti significativi dell'assetto idrologico del sito); b) la piena compatibilità con il sito di destinazione nel caso ricada all'interno di aree protette, in zone di particolare pregio ambientale o in area agricola.

Le terre e rocce da scavo di cui è dimostrato il rispetto dei limiti di cui alla colonna A della tabella 1 dell'allegato V della parte IV del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. (limiti per siti ad uso residenziale, verde pubblico e privato) possono essere utilizzate in qualsiasi sito, a prescindere dalla sua destinazione.

Le terre e rocce da scavo di cui è dimostrato il rispetto dei limiti di cui alla colonna B della tabella 1 dell'allegato V della parte IV del D.lgs. 152/2006 (limiti per siti ad uso industriale, artigianale e commerciale) possono essere utilizzate esclusivamente (i) per la realizzazione di sottofondi e rilevati stradali e ferroviari; (ii) in siti a destinazione industriale, artigianale e commerciale, purché siano rispettati i limiti previsti per il test di cessione di cui all'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 come modificato dal D.M. 5 aprile 2006 n° 186, ad eccezione del COD; (iii) in processi industriali, in sostituzione dei materiali di cava, nei quali le caratteristiche fisiche e chimiche delle terre e rocce da scavo vengono sostanzialmente modificate nell'ambito del processo produttivo per la realizzazione di prodotti o manufatti merceologicamente ben distinti dalle terre e rocce di partenza o da loro frazioni, come ad esempio nella produzione di cemento, laterizi e bitumi.

Deve essere accertato, a cura e spese del proponente, che le terre e rocce da scavo non provengano da siti contaminati o sottoposti a interventi di bonifica. In caso contrario l'utilizzo di terre e rocce da scavo potrà essere assentito solo se l'intervento di bonifica, certificato dalla Provincia, abbia assunto come obiettivo il raggiungimento delle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione). L'intervento di bonifica con obiettivo del raggiungimento delle CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio) non risulta pertanto idoneo a permettere l'applicazione dell'art. 186 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i..

4) T.O.C. e fanghi bentonitici.

La realizzazione di alcuni tratti dell'acquedotto Mazara, Petrosino e Marsala sarà effettuata con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata, per una lunghezza complessiva di 417,60 m in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Delia e di 457,70 m in corrispondenza dell'autostrada A29, DN= 600 mm, che prevede:

- a) l'esecuzione del foro pilota;
- b) l'alesatura del foro pilota;
- c) il tiro della condotta.

Il foro pilota viene realizzato da una trivella posta all'estremità dell'asta di perforazione che effettua un'azione di taglio del terreno; il taglio meccanico del terreno è fornito da una trivella azionata da un motore, mentre il taglio idraulico da una lancia di perforazione a getti. Il foro pilota può intendersi completato quando le aste escono in superficie nel punto previsto dove viene posta in opera una campana allo scopo di contenere eventuali fuoriuscite di fanghi bentonitici. Successivamente viene aspirato il contenuto della campana mediante pompe sommerse e trasportato al sistema di separazione in cantiere, evitando in tal modo, eventuali dispersioni.

Per il corretto avanzamento e direzione della perforazione è necessario assicurare: (i) la stabilità e la coibentazione delle pareti del foro o della testa di perforazione per evitare il collasso; (ii) la minimizzazione degli attriti di ostacolo all'avanzamento della testa di perforazione e delle aste di spinta (anche con riduzione della viscosità); (iii) l'efficiente asportazione dal foro del materiale rimosso dalla testa.

Per garantire quanto sopra descritto viene pompato, all'interno delle aste cave di perforazione, un fango bentonitico biodegradabile. Il fluido, saturando il vano creato dalla perforazione (scorrendo entro il foro in senso contrario alla perforazione), riemerge portando con sé i residui del materiale di fresatura.

L'alesatura del foro pilota consiste nell'allargamento dello stesso per mezzo di un alesatore del diametro adeguato alle dimensioni della condotta da posare. L'alesatore ed i relativi accessori sono fissati alla batteria di aste di tiro nel punto di uscita, che viene fatto ruotare e contemporaneamente viene tirato dal ring di perforazione, allargando in questo modo il foro pilota. Man mano che l'alesatore procede vengono assemblate dietro di esse nuove aste di tiro, per garantire la continuità all'interno del foro. La macchina di trivellazione tira quindi progressivamente l'utensile verso il punto di ingresso, continuando ad iniettare fango dentro le aste.

Il tiro della condotta consiste nel tirare la condotta all'interno del foro del cavo mediante il tiro della condotta stessa con le apposite aste e si potrà procedere, quindi, alla sua posa in opera mediante il tiro della stessa all'interno del foro alesato.

Il fango bentonitico viene usato come fluido di perforazione in quanto, dosato opportunamente, ha molteplici funzioni: (i) effettuare il taglio idraulico del terreno, disgregandolo grazie all'energia cinetica accumulata, (ii) ridurre gli attriti nella fase di trivellazione e nella fase di tiro posa della condotta, (iii) mantenere in sospensione i materiali fini trasportandoli in parte verso la superficie, (iv) contribuire alla stabilizzazione del foro sia penetrando nella porosità e miscelandosi al terreno, sia contribuendo ad aumentare la spinta idrostatica, (v) evitare il surriscaldamento di tutti gli organi soggetti ad attrito (trivella a fanghi, lancia di perforazione, alesatori, snodo, etc.), (vi) garantire il galleggiamento controllato (all'interno del foro) della condotta nella fase tiro-posa. Il fango bentonitico è costituito da una miscela di acqua marina e bentonite (materiale biodegradabile composta da materiali argillosi), in proporzioni tali da garantire le appropriate caratteristiche fluido meccaniche di viscosità. La sostenibilità ambientale del fluido verrà conseguita utilizzando componenti ecocompatibili.

Per la realizzazione delle fasi di lavorazione sopra elencate vengono svolte le seguenti attività:

- preparazione, in una vasca metallica a tenuta stagna, di fanghi bentonitici, prelevando i componenti all'interno di vasche metalliche a tenuta (acqua e fango bentonitico);
- stoccaggio dei fanghi precedentemente preparati in apposita vasca metallica a tenuta stagna, facenti parte del macchinario TOC;
- pompaggio dei fanghi mediante le aste (cave di trivellazione);
- recupero dei fanghi di ritorno misti a materiale proveniente dalla trivellazione nella vasca facente parte del macchinario TOC. Fango e detriti di scavo di ritorno viaggiano nell'intercapedine tra le aste di perforazione la parete interna del foro scavato. La spinta è fornita sempre dalle pompe che inviano il fango in mandata all'interno delle aste cave di perforazione;
- i fanghi bentonitici e i detriti, vengono raccolti nell'unità di separazione che è in grado di separare meccanicamente i fanghi bentonitici dai materiali di risulta dello scavo;
- le attrezzature di separazione sono costituite da un sistema primario di vibrovagliature, un sistema di cicloni, un sistema di vagliature secondario;
- il materiale di risulta dello scavo viene stoccato nelle apposite vasche della macchina toc, che vengono frequentemente svuotate, caricando i materiali stessi su appositi autocarri e gestito ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. parte II;

- i fanghi bentonitici riutilizzabili vengono periodicamente reimmessi in ciclo;
- i fianchi bentonitici non riutilizzabili (contenuto di sabbia >3% rovinerebbe le teste rotanti di fresatura) vengono caricati su idonei autocarri e gestiti ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. parte IV;
- in corrispondenza dell'ultima fase di tiro i fanghi residui verranno recuperati e gestiti ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. parte IV.

I detriti provenienti dai fori di trivellazione verranno separati dal fango di perforazione utilizzando esclusivamente l'impianto di separazione descritto in precedenza. I vari componenti separati verranno segregati in contenitori separati a terra (attrezzatura cointanerizzata).

Prima di procedere allo smaltimento, la bentonite ed i detriti verranno analizzati (per ogni autocarro) ed in base ad i valori ottenuti verrà identificato con il codice europeo di rifiuto CER e di conseguenza si procederà al corretto smaltimento presso la discarica autorizzata. I codici CER che si applicano in fase preliminare sono i più cautelativi e precisamente: detriti di scavo 17.05.06; fanghi bentonitici 17.05.05. In fase di analisi preliminare dei campioni si potrebbe verificare una situazione migliore per i detriti di scavo (costituiti prevalentemente da sabbia) in quanto una parte di essa potrebbe risultare non interessata da inquinamento e neppure da fanghi bentonitici, da cui viene separata. In questo caso il codice CER da applicare alla parte dei detriti di scavo non inquinata sarebbe il 17.050.06.

Per quanto riguarda l'acqua, dall'analisi della stessa potrebbe risultare non inquinata da bentonite e pertanto riutilizzabile. In ogni modo le analisi di laboratorio, effettuate per ogni viaggio di autocarro, consentiranno, caso per caso, di indirizzare ogni carico, con gestione ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

2.13.2 Siti di deposito intermedio

Il materiale da scavo può essere temporaneamente depositato in un sito in attesa di utilizzo e/o trasporto a destinazione finale. Tale deposito può avvenire sia presso il sito di produzione, sia presso quello di destinazione, sia presso i siti di deposito intermedio ove specificatamente previsti.

Ai fini dell'organizzazione dei cantieri non sono previsti specifici siti di deposito intermedio, mentre tutte le aree di lavoro e tutte le zone limitrofe ai tracciati di posa possono ritenersi siti di deposito temporaneo itineranti per la sola durata dei lavori.

Aree di carico e scarico di manufatti e materiali da impiegare nei lavori sono previsti in specifiche aree che non possono essere utilizzate come depositi intermedi di terre e rocce da scavo.

2.13.3 Bilancio dei materiali e individuazione cave e discariche

L'analisi è stata sviluppata computando i volumi delle materie generate in cantiere, riutilizzate o da smaltire negli appositi centri di recupero.

Ai fini delle valutazioni dei volumi di materie da riutilizzare e/o conferire nei centri di recupero ci si è basati su un piano di indagine per la caratterizzazione dei materiali e sulla verifica dello stato di "non contaminazione".

L'analisi effettuata ha evidenziato che:

- il volume complessivo degli scavi risulta pari a 275.245,61mc;

- in sito è possibile reimpiegare, come rinterro delle trincee, un volume di materiali proveniente dagli scavi pari a 188.888,31 mc attesa la non contaminazione dei materiali già caratterizzati in fase preventiva di progetto;
- in sito è possibile reimpiegare il volume di 20.409,60 mc come spandimento;
- il volume di materiali di esubero, pari a 67.427,06 mc, classificati come “Terre e rocce da scavo”, codice CER 17.05.04, sarà conferito nei centri di recupero censiti (*cf.* Tavole 2.13.2.1 ÷ 2.13.2.3 “Planimetrie con ubicazione dei centri di discarica” e tav. 2.13.1.1 ÷ 2.13.1.3 “Planimetrie siti di cava e di deposito, presenti fra gli elaborati progettuali);
- il volume complessivo di 3.001,76 mc dei fresati della pavimentazione stradale ai quali è possibile attribuire il Codice CER 17.03.02 “Alle attività di costruzione e demolizione di miscele bituminose diverse di quelle di cui alla voce 17.03.01”, il volume complessivo di 18,15 mc provenienti dalla demolizione dei pozzetti in cls fresati della pavimentazione stradale ai quali è possibile attribuire il Codice CER 17.01.01 “Alle attività di costruzione e demolizione di cemento” e il volume complessivo di 100 mc provenienti dalla rimozione delle opere in ferro ai quali è possibile attribuire il Codice CER 17.04.05 “Ferro e Acciaio”, saranno conferiti presso i seguenti centri di discarica:
 - IMPREDIL s.r.l. – C/da Rampante Favara - 91022 Castelvetrano (Codici CER 17 01 01, 17 03 02, 17 05 04);
 - MESTRA s.r.l. – C/da Ramisella - Triglia Scaletta - 90126 Mazara del Vallo (Codici CER 17 03 02, 17 05 04);
 - EVERGREEN s.r.l. – C/da Corsale - Campobello di Mazara - (Codici CER 17 03 02, 17.05.06);
 - MOVIEDIL s.r.l.- C/da Ventrischi n.318/C Marsala (TP) (Codici CER 17 01 01, 17.05.04);
 - ECOINERTI s.r.l.s – C/da campana Caputa snc – Campobello di Mazara (Codici CER 17 01 01, 17.05.04, 17.05.06).

Per la fornitura di sabbia per la formazione del letto di posa delle tubazioni e del tout-venant e misti granulometrici per il rinterro, sono state invece individuate le ditte:

- MOVIEDIL s.r.l.- C/da Ventrischi n.318/C Marsala (TP) (Codici CER 17 01 01, 17.05.04);
- MESTRA s.r.l. – C/da Ramisella - Triglia Scaletta - 90126 Mazara del Vallo.

Per maggiori dettagli e/o specifiche tecniche o modalità operative, si rimanda alla “Relazione sulla gestione delle materie” e relativi allegati, presente fra gli elaborati progettuali.

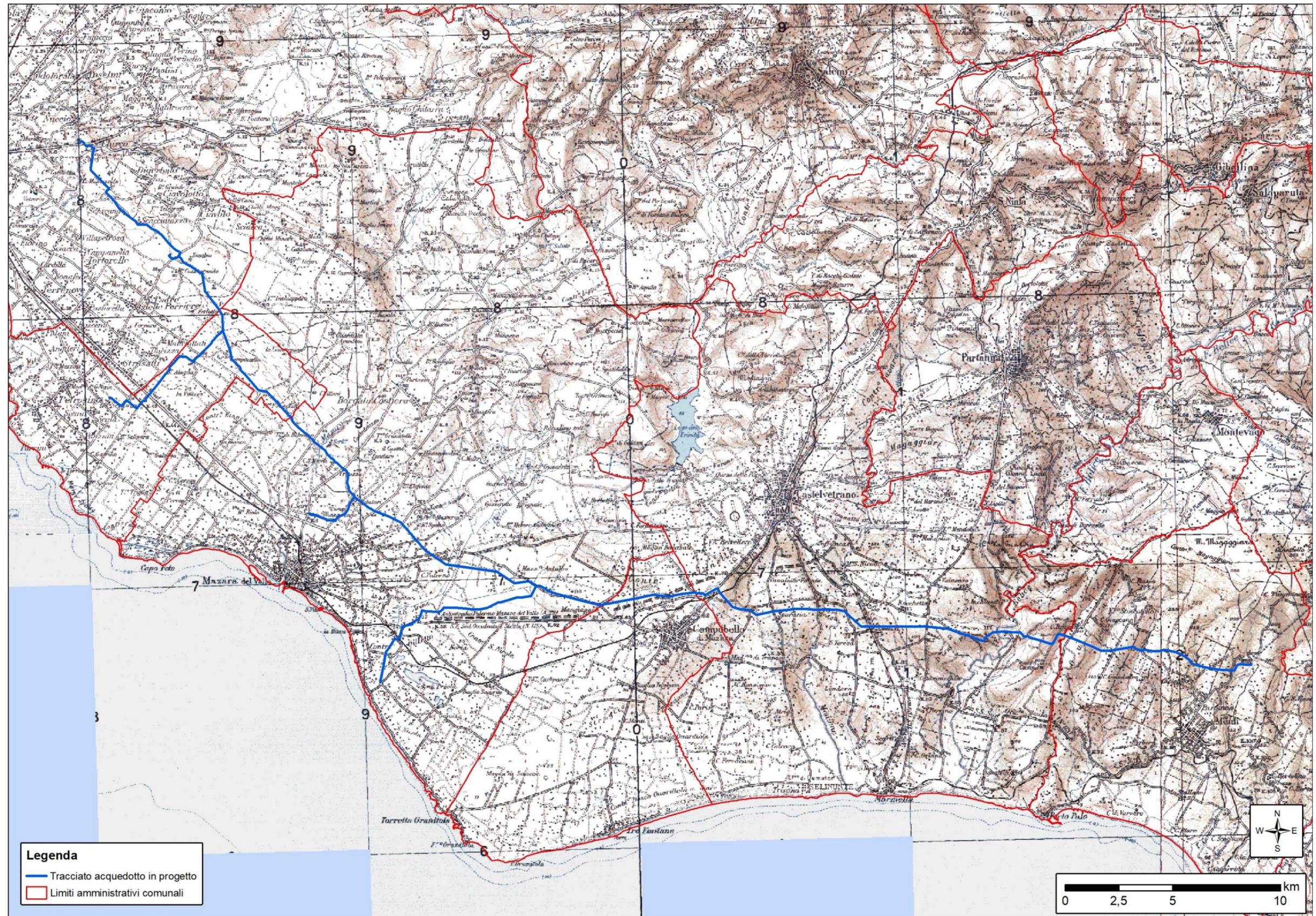
3. STRUMENTI DI TUTELA, PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE

Nel presente capitolo verrà effettuata l'individuazione e la descrizione di tutti i pertinenti strumenti di pianificazione e programmazione vigenti nel territorio interessato dall'opera in progetto. La normativa considerata agisce su quattro diversi livelli gerarchici: comunitaria, nazionale, regionale e locale.

L'analisi ha lo scopo di verificare la coerenza dell'intervento proposto con gli strumenti di pianificazione e con la normativa vigenti nel territorio interessato: gli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica individuano, infatti, delle aree nelle quali sono presenti vincoli di tipo urbanistico e/o ambientale che possono, in varia misura, influenzare o impedire la realizzazione del progetto proposto.

Il tracciato dell'acquedotto in progetto si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 70 km e attraversa i territori comunali di Menfi (AG), Castelvetro (TP), Campobello di Mazara (TP), Mazara del Vallo (TP), Petrosino (TP) e Marsala (TP) (Fig. 3/A).

Figura 3/A - Inquadramento (scala 1:150.000).



3.1 Strumenti di tutela, programmazione e pianificazione nazionali e comunitari

3.1.1 *Direttiva quadro sulle acque*

La Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE del 23 ottobre 2000, istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e ha introdotto un approccio innovativo nella legislazione europea in materia di acque, tanto dal punto di vista ambientale, quanto amministrativo-gestionale. La Direttiva persegue obiettivi ambiziosi: prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo, migliorare lo stato delle acque e assicurare un utilizzo sostenibile, basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili. La Direttiva 2000/60/CE si propone di raggiungere i seguenti obiettivi generali:

- ampliare la protezione delle acque, sia superficiali che sotterranee;
- raggiungere lo stato di “buono” per tutte le acque entro il 31 dicembre 2015;
- gestire le risorse idriche sulla base di bacini idrografici indipendentemente dalle strutture amministrative;
- procedere attraverso un'azione che unisca limiti delle emissioni e standard di qualità;
- riconoscere a tutti i servizi idrici il giusto prezzo che tenga conto del loro costo economico reale;
- rendere partecipi i cittadini delle scelte adottate in materia.

La Direttiva stabilisce che i singoli Stati Membri affrontino la tutela delle acque a livello di “bacino idrografico” e l'unità territoriale di riferimento per la gestione del bacino è individuata nel “distretto idrografico”, area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere. In ciascun distretto idrografico gli Stati membri devono adoperarsi affinché vengano effettuati:

- un'analisi delle caratteristiche del distretto;
- un esame dell'impatto provocato dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee;
- un'analisi economica dell'utilizzo idrico.

Relativamente ad ogni distretto, la Direttiva prevede che venga predisposto un programma di misure che tenga conto delle analisi effettuate e degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva, con lo scopo ultimo di raggiungere uno “stato buono” di tutte le acque entro il 2015 (salvo casi particolari espressamente previsti dalla Direttiva).

I programmi di misure sono indicati nei Piani di Gestione che gli Stati Membri devono predisporre per ogni singolo bacino idrografico e che rappresenta pertanto lo strumento di programmazione/attuazione per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla Direttiva.

La Direttiva 2000/60/CE è stata recepita in Italia attraverso con il D.Lgs. 152/2006 che, con l'art. 64, ha ripartito il territorio nazionale in 8 distretti idrografici e prevede per ogni distretto la redazione di un piano di gestione, attribuendone la competenza alle Autorità di distretto idrografico. Nell'attesa della piena operatività delle Autorità di distretto, il Decreto Legge n. 208 del 30 dicembre 2008 convertito

con modificazioni in Legge 27 febbraio 2009, n. 13, recante Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente, stabilisce che l'adozione dei Piani di gestione avvenga a cura dei Comitati Istituzionali delle Autorità di bacino di rilievo nazionale, integrati dai componenti designati dalle regioni il cui territorio ricade nel distretto a cui si riferisce il piano.

Anche prima del recepimento della Direttiva 2000/60/CE, tuttavia, l'ordinamento giuridico nazionale aveva introdotto con la Legge 183/89 il concetto di pianificazione a scala di bacino, da attuarsi attraverso la realizzazione dei Piani di Bacino e aveva anticipato un approccio integrato alla tutela delle acque attraverso il Decreto Legislativo 152/1999 che prevedeva, tra l'altro, quale strumento di pianificazione delle misure per il conseguimento degli obiettivi ambientali in materia delle acque, l'elaborazione, a cura delle regioni, dei piani di tutela, stralcio dei piani di bacino.

3.1.2 Vincolo idrogeologico

Il Regio Decreto-Legge n. 3267/23 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" vincola per scopi idrogeologici, i terreni di qualsiasi natura e destinazione che possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque; un secondo vincolo è posto sui boschi che per loro speciale ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Per i territori vincolati, sono segnalate una serie di prescrizioni sull'utilizzo e la gestione. Il vincolo idrogeologico deve essere tenuto in considerazione soprattutto nel caso di territori montani dove tagli indiscriminati e/o opere di edilizia possono creare gravi danni all'ambiente.

Interferenze

L'area interessata dagli interventi in progetto interferisce con le aree sottoposte al vincolo idrogeologico di cui al R.D.L. 3267/1923 (Tab. 3.1.2/A e Tavole 2.8 presenti fra gli elaborati progettuali).

Nell'ambito del Provvedimento Unico in materia Ambientale (PUA) di cui all'art. 27 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., sarà acquisito il necessario nulla-osta.

Tabella 3.1.2/A - interferenze del tracciato dell'acquedotto in progetto con le aree sottoposte a vincolo idrogeologico

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Toponimo	Provincia	Zona
Adduttore tratto I	+5894	+6091	Menfi	AG	2
Adduttore tratto I	+8903	+9656	Castelvetrano	TP	3
Adduttore tratto I	+10205	+10628	Castelvetrano	TP	2
Acquedotto	Da (m)	A (m)	Toponimo	Provincia	Zona
Dir Marsala 2	5691	6221	Marsala	TP	7
Dir Marsala 2	6362	6365	Marsala	TP	7

3.1.3 Rete Natura 2000

In Italia il recepimento della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" è avvenuto nel 1997 attraverso il regolamento DPR 8 settembre 1997 n. 357, successivamente modificato e integrato con il DPR 12 marzo 2003, n. 120.

La Direttiva Uccelli è stata abrogata e sostituita integralmente dalla nuova Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009.

Il recepimento delle Direttive da parte dell'Italia ha introdotto l'obbligatorietà della procedura per la Valutazione di Incidenza per ogni piano, progetto o attività, con incidenza significativa, indipendentemente dalla tipologia e dal limite dimensionale, e ha specificato il ruolo e le competenze di Regioni e Province Autonome nella costruzione e gestione della rete Natura 2000.

Nello specifico la procedura stabilisce che ogni piano o progetto che interferisce con un sito Natura 2000, debba essere accompagnato da uno studio di incidenza ambientale per valutare gli effetti che il piano, progetto o attività possa avere sul sito Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dello stesso.

La Direttiva Habitat e la Direttiva Uccelli

La Direttiva Habitat 92/43/CEE rappresenta il riferimento comunitario per la conservazione della biodiversità; il suo obiettivo è realizzare la Rete Natura 2000, prevista dall'art. 3 e sancita ulteriormente dalla Dichiarazione EECONET (European Ecological Network), sottoscritta a Maastricht nel 1993.

Le reti ecologiche sono un tentativo di frenare la degradazione ambientale attraverso un sistema di connessioni tra aree naturali che garantisca la continuità degli habitat e la conseguente permanenza di specie di fauna e flora nel territorio. La conservazione delle specie a lungo termine non può, infatti, essere garantita dai soli Parchi e Riserve che possono rappresentare delle "isole" in un ampio territorio non protetto, ma deve essere raggiunta con un sistema più complesso, caratterizzato da collegamenti territoriali tra le diverse aree protette attraverso "corridoi ecologici", spazi che consentono lo spostamento delle specie tra le diverse zone tutelate, o attraverso le "aree di recupero ambientale", aree naturali degradate che opportunamente gestite possono essere recuperate.

La Rete Natura 2000 comprende: a) Siti d'Importanza Comunitaria (SIC), previsti dalla stessa Direttiva Habitat 92/43/CEE, che, alla fine dell'iter istitutivo, prenderanno il nome di Zone Speciali di Conservazione (ZSC), aree in cui sarà garantita la conservazione di habitat minacciati di frammentazione; b) Zone di Protezione Speciale (ZPS), la cui istituzione era già prevista dalla direttiva Uccelli 79/409/CEE per la conservazione di aree destinate alla tutela di specie di uccelli minacciate ed è stata ribadita dalla Direttiva Habitat. Con la Direttiva "Uccelli" l'UE ha deliberato di adottare le misure necessarie per preservare, mantenere o ristabilire una varietà e una superficie sufficienti di habitat per tutte le specie viventi allo stato selvatico nel territorio europeo, elencando nell'Allegato I le specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione, tra cui l'individuazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Una sentenza della Corte di Giustizia Europea ha stabilito che i SIC devono essere tutelati anche prima della loro designazione come ZSC, almeno impedendone il degrado; ciò indica la ferma volontà dell'Unione Europea di mantenere l'obiettivo di tutela della Rete Natura 2000, volontà espressa anche dal fatto che l'art. 6 della Direttiva Habitat e l'art. 5 del DPR d'attuazione n. 357/97, prevedono che

ogni progetto che possa avere incidenze sui SIC/ZSC/ZPS sia accompagnato da una valutazione d'incidenza, necessaria anche per opere che, pur sviluppandosi fuori dai confini delle predette aree, possono avere incidenze significative su di esse. In particolare, l'art. 6 della stessa Direttiva ha stabilito che gli Stati membri sono tenuti ad impedire "il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate, nella misura in cui tale perturbazione potrebbe avere conseguenze significative...".

Tali misure di salvaguardia devono applicarsi anche alle Zone di Protezione Speciale individuate in base alla Direttiva comunitaria 79/409/CEE, avente come oggetto la conservazione degli uccelli selvatici. Le ZPS individuate sono state inviate alla Commissione UE il 24.12.1998 a seguito di procedura d'infrazione.

Dalla trasmissione degli elenchi alla Commissione UE, l'applicazione della Direttiva 92/43/CEE è divenuta obbligatoria. Più recentemente, dopo la procedura d'infrazione e la condanna da parte del CGE, il regolamento d'attuazione 357/97 della Direttiva 92/43 è stato modificato con il DPR 120/2003, che definisce sia la questione dei siti proposti, sia quella della prevalenza dei SIC sui piani territoriali ed urbanistici. In merito, l'art. 6, comma 3 e comma 4 del DPR 120/03, specificano che la valutazione d'incidenza deve comprendere uno studio volto ad individuare e valutare i principali effetti dell'intervento sui SIC/ZSC/ZPS, tenuto conto degli specifici obiettivi di conservazione.

Interferenze

Il tracciato dell'acquedotto in progetto interseca i territori protetti della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala" ed è posto ad una distanza minima di circa 270 m dei confini della ZSC ITA010005 "Laghetti di Preola e Gorgi Tondi e Sciare di Mazara", nonché ZSP ITA010031 "Laghetti di Preola e Gorgi Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone" (Tab. 3.1.3/A e Tavole 2.11 presenti fra gli elaborati progettuali): i siti elencati sono inclusi nel Piano di Gestione "Sciare e Zone Umide di Mazara e Marsala", approvato in via definitiva con D.D.G. ARTA n. 400 del 17 maggio 2016. Dalla disamina degli obiettivi gestionali e di quanto indicato nelle schede delle Azioni di Gestione del richiamato PdG, non emerge alcuna interferenza diretta o indiretta relativa alla realizzazione dell'intervento in progetto che risulta, pertanto, coerente con lo strumento di pianificazione in esame.

L'interferenza con i predetti Siti Natura 2000 richiede tuttavia un approfondimento volto alla valutazione delle eventuali incidenze dirette o indirette degli interventi in progetto con il sistema ambientale e con gli obiettivi di conservazione dello stesso, motivo per cui è stato redatto lo Studio di Incidenza Ambientale (Allegato I), a cui si rimanda per dettagli e approfondimenti, e attivata la relativa procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale di cui al D.P.R. 357/97 e ss.mm.ii..

Tabella 3.1.3/A - interferenze del tracciato dell'acquedotto in progetto con i territori protetti dei Siti Natura 2000

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenze (m)	Codice	Denominazione
Adduttore tratto II	+14021	+15072	+1051	ITA010014	Sciare di Marsala
Adduttore tratto II	+15163	+18038	+2875		
Adduttore tratto II	+19854	+20272	+418		
Adduttore tratto II	+20568	+20636	+69		
Adduttore tratto II	+20640	+20660	+20		
Adduttore tratto II	+20676	+20686	+10		

Adduttore tratto II	+21108	+25644	+4536		
---------------------	--------	--------	-------	--	--

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenze (m)	Codice	Denominazione
Dir Mazara 2	318	326	+7	ITA010014	Sciare di Marsala
Dir Mazara 2	569	663	+95		

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenze (m)	Codice	Denominazione
Dir Petrosino	0	614	614	ITA010014	Sciare di Marsala

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenze (m)	Codice	Denominazione
Dir Marsala 1	0	359	+359	ITA010014	Sciare di Marsala

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenze (m)	Codice	Denominazione
Dir Marsala 2	0	1363	+1363	ITA010014	Sciare di Marsala
Dir Marsala 2	2557	5766	+3210		

3.2 Strumenti di tutela e di pianificazione regionali e provinciali

3.2.1 Codice dei beni culturali e del paesaggio e Piano Territoriale Paesistico Regionale

Il Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 Luglio 2002, n. 137", abrogando il precedente D.Lgs. 490/99, detta una nuova classificazione degli oggetti e dei beni da sottoporre a tutela e introduce diversi elementi innovativi per quanto concerne la gestione della tutela stessa.

In particolare, il nuovo Decreto, così come modificato dai Decreti Legislativi n. 156 e n. 157, entrambi del 24/03/2006, identifica, all'art. 1, come oggetto di "tutela e valorizzazione" il "patrimonio culturale" costituito dai "beni culturali e paesaggistici" (art. 2).

Il Codice è suddiviso in cinque parti, delle quali, la Parte II è relativa ai "beni culturali" e la Parte III ai "beni paesaggistici". Nella Parte Seconda "beni culturali", Titolo I, Capo I, art. 10, il Codice, tra l'altro, tutela:

- "le cose mobili ed immobili d'interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico, appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro" (art. 2 ex D.Lgs. 490/99);
- "le cose mobili ed immobili del precedente punto che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante", appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al precedente punto (art. 2 ex D.Lgs. 490/99);
- "le cose mobili ed immobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose";
- "le ville, i parchi ei giardini che abbiano interesse artistico o storico" (art. 2 ex D.Lgs. 490/99);
- "i siti minerari di interesse storico od etnoantropologico".

La tutela, Capo III, art. 20, ne impedisce la distruzione, il danneggiamento o l'uso non compatibile con il loro carattere storico-artistico o tale da recare pregiudizio alla loro conservazione. Tra gli interventi soggetti ad autorizzazione (art. 21) del Ministero ricadono "la demolizione delle cose costituenti beni culturali, anche con successiva ricostruzione", mentre "l'esecuzione di opere e lavori di qualunque genere su beni culturali è subordinata ad autorizzazione del soprintendente" ad eccezione delle opere e dei lavori incidenti su beni culturali ove per il relativo iter autorizzativo si ricorra a conferenza di servizi (art. 25) o soggetti a valutazione di impatto ambientale (art. 26). In questi ultimi due casi l'autorizzazione è espressa dai competenti organi del Ministero con parere motivato da inserire nel verbale della conferenza o direttamente dal Ministero in sede di concerto per la pronuncia sulla compatibilità ambientale.

Nella Parte Terza "Beni paesaggistici", Titolo I, Capo I, art. 136 e art. 142, il Codice individua come beni paesaggistici:

- *gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico (art. 136) - (art. 139 ex D.Lgs. 490/99);*
- *"le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica";*
- *"le ville, i giardini ed i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza";*
- *"i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente un valore estetico e tradizionale";*
- *"le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze";*
- *le aree tutelate per legge (art. 142) - (art 146 ex D.Lgs. 490/99) - fino all'approvazione del piano paesaggistico:*
- *"i territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare";*
- *"i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi";*
- *"i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con RD 11 Dicembre 1933, n. 1775 e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna";*
- *"le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole";*
- *"i ghiacciai e i circhi glaciali";*
- *"i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;"*
- *"i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'art. 2, commi 2 e 6, del D.Lgs. 18 Maggio 2001, n. 227";*
- *"le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici";*
- *"le zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 Marzo 1976, n. 448";*
- *"i vulcani";*
- *"le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice";*

- "gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156".

Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale si articola nelle fasi di cui all'art. 143 del Codice dei beni culturali e del paesaggio e persegue i seguenti obiettivi:

- a) la stabilizzazione ecologica del contesto ambientale regionale, la difesa del suolo e della biodiversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;
- b) la valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio regionale, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;
- c) il miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale regionale, sia per le attuali che per le future generazioni.

L'acquedotto in esame interessa il Piano d'Ambito di Agrigento e Trapani.

Al fine di assicurare la conservazione, la riqualificazione, il recupero e la valorizzazione del paesaggio, del patrimonio naturale e di quello storico-culturale, coerentemente agli obiettivi di cui all'art. 1, il Piano:

1. analizza il paesaggio e ne riconosce i valori (analisi tematiche);
2. assume i suddetti valori e beni come fattori strutturanti, caratterizzanti e qualificanti il paesaggio (sintesi interpretative);
3. definisce la normativa di tutela volta al mantenimento nel tempo della qualità del paesaggio.

Il Piano Paesaggistico definisce un quadro normativo di riferimento omogeneo e coerente per tutti i piani d'ambito introducendo la definizione dei *livelli di tutela*. Essi sono articolati in tre classi: sono riferiti alle aree vincolate e definiscono le procedure di attuazione della tutela e impongono previsioni vincolanti da introdurre negli strumenti urbanistici. In generale:

- Il livello di tutela 1 interessa le aree caratterizzate da valori percettivi dovuti essenzialmente al riconosciuto valore della configurazione geomorfologica; emergenze percettive (componenti strutturanti); visuali privilegiate e bacini di intervisibilità (o afferenza visiva). In tali aree la tutela si attua attraverso i procedimenti autorizzatori di cui all'art. 146 del Codice.
- Il livello di tutela 2 interessa aree caratterizzate dalla presenza di una o più componenti qualificanti e relativi contesti e quadri paesaggistici. In tali aree, oltre alle procedure di cui al livello precedente, è prescritta la previsione di mitigazione degli impatti dei detrattori visivi da sottoporre a studi ed interventi di progettazione paesaggistico ambientale.
- Il livello di tutela 3 riguarda le aree che devono la loro riconoscibilità alla presenza di varie componenti qualificanti di grande valore e relativi contesti e quadri paesaggistici, o in cui anche la presenza di un elemento qualificante di rilevanza eccezionale a livello almeno regionale determina particolari e specifiche esigenze di tutela. In tali aree è prevista la mitigazione degli impatti dei detrattori ed è esclusa, di norma, ogni edificazione.

Interferenze

Il tracciato dell'acquedotto in progetto interferisce con aree vincolate di cui al D.Lgs. 42/2004 (Tab. 3.2.1/A, Tab. 3.2.1/B e Tavole 2.9 presenti fra gli elaborati progettuali). I lavori verranno realizzati senza alterare in alcun modo la morfologia dei luoghi e gli scavi per la posa della condotta verranno ricoperti utilizzando lo stesso materiale precedentemente escavato.

Dalla consultazione della Carta dei Regimi Normativi, le aree interessate dalle interferenze segnalate rientrano in aree con Livelli di Tutela da 1 a 3. Se pure il quadro normativo per queste aree si presenti giustamente restrittivo, gli interventi in progetto non sono contemplati tra quelli non consentiti per tali aree dalle Norme Tecniche di Attuazione dei Piani Paesaggistici in esame: gli interventi sono consentiti ma subordinati al parere degli Enti Competenti.

Nell'ambito del Provvedimento Unico in materia Ambientale (PUA) di cui all'art. 27 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., sarà acquisita la necessaria autorizzazione paesaggistica.

Tabella 3.2.1/A - interferenze del tracciato dell'acquedotto in progetto con il Piano Paesaggistico Ambienti AG e TP

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Piano Ambito	Contesto	P. Locale	Descrizione	Livello Tutela
Adduttore tratto I	+0	+61	+61	AG	1a	Paesaggio Locale 1 "Menfi"	Paesaggio fluviale dei valloni Cavarretto, Finocchio, Mandrarossa e San Vincenzo e aree di interesse archeologico comprese	1
Adduttore tratto I	+447	+958	+511	AG	1a	Paesaggio Locale 1 "Menfi"		1
Adduttore tratto I	+1916	+2357	+441	AG	1a	Paesaggio Locale 1 "Menfi"		1
Adduttore tratto I	+2357	+2496	+139	AG	1c	Paesaggio Locale 1 "Menfi"	Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale (vegetazione forestale in evoluzione di cui al D.Lvo 227/01)	2
Adduttore tratto I	+2919	+2971	+52	AG	1c	Paesaggio Locale 1 "Menfi"		2
Adduttore tratto I	+3206	+3476	+270	AG	1a	Paesaggio Locale 1 "Menfi"	Paesaggio fluviale dei valloni Cavarretto, Finocchio, Mandrarossa e San Vincenzo e aree di interesse archeologico comprese	1
Adduttore tratto I	+4322	+4652	+330	AG	1a	Paesaggio Locale 1 "Menfi"		2
Adduttore tratto I	+5711	+5896	+185	AG	1a	Paesaggio Locale 1 "Menfi"		2
Adduttore tratto I	+5896	+6610	+714	AG	1e	Paesaggio Locale 1 "Menfi"	Paesaggio delle colture agrarie storicizzate di c.da Caparrina-Vallone Femmina Morta e c.da Gurra Soprana	1
Adduttore tratto I	+7221	+7358	+137	AG	3a	Paesaggio Locale 3 "Affluenti del Belice"	Paesaggio fluviale della valle del Belice	1
Adduttore tratto I	+7368	+7886	+518	TP	12a	Paesaggio locale 12 "Foce del Belice"	Paesaggio fluviale. Aree di interesse archeologico comprese	1
Adduttore tratto I	+8768	+9135	+367	TP	12e	Paesaggio locale 12 "Foce del Belice"	Paesaggio fluviale del Belice e degli affluenti minori, aree di interesse archeologico e aree boscate e vegetazione assimilata comprese	3
Adduttore tratto I	+9315	+9353	+37	TP	12c	Paesaggio locale 12 "Foce del Belice"	Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale	1
Adduttore tratto I	+10074	+10380	+305	TP	12e	Paesaggio locale 12 "Foce del Belice"	Paesaggio fluviale del Belice e degli affluenti minori, aree di interesse archeologico e aree boscate e vegetazione assimilata comprese	3
Adduttore tratto I	+11159	+11445	+286	TP	12a	Paesaggio locale 12 "Foce del Belice"	Paesaggio fluviale. Aree di interesse archeologico comprese	1
Adduttore tratto I	+12998	+16508	+3510	TP	10e	Paesaggio locale 10 "Altopiano di Castelvetro"	Paesaggio agrario tradizionale e delle colture di pregio ad oliveto, aree di interesse archeologico comprese	2
Adduttore tratto I	+16508	+17131	+622	TP	10f	Paesaggio locale 10 "Altopiano di Castelvetro"	Paesaggio della fascia costiera con elementi di naturalità	3
Adduttore tratto I	+17131	+20523	+3392	TP	10e	Paesaggio locale 10 "Altopiano di Castelvetro"	Paesaggio agrario tradizionale e delle colture di pregio ad oliveto, aree di interesse archeologico comprese	2

Acquedotto	DA (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Piano Ambito	Contesto	P. Locale	Descrizione	Livello Tutela
Adduttore tratto II	+1473	+1605	+132	TP	10e	Paesaggio locale 10 "Altopiano di Castelvetrano"	Paesaggio agrario tradizionale e delle colture di pregio ad oliveto, aree di interesse archeologico comprese	2
Adduttore tratto II	+1644	+1746	+101	TP	8c	Paesaggio locale 8 "Delia Nivolelli"	Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale	1
Adduttore tratto II	+6384	+6699	+315	TP	8a	Paesaggio locale 8 "Delia Nivolelli"	Paesaggio fluviale del Delia e dei suoi affluenti	1
Adduttore tratto II	+7144	+7337	+194	TP	8b	Paesaggio locale 8 "Delia Nivolelli"	Aree di interesse archeologico	1
Adduttore tratto II	+7984	+8293	+309	TP	8a	Paesaggio locale 8 "Delia Nivolelli"	Paesaggio fluviale del Delia e dei suoi affluenti	1
Adduttore tratto II	+9328	+9689	+361	TP	8a	Paesaggio locale 8 "Delia Nivolelli"		1
Adduttore tratto II	+10612	+10664	+52	TP	7f	Paesaggio locale 7 "Mazara"	Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale	1
Adduttore tratto II	+10759	+10766	+7	TP	7f	Paesaggio locale 7 "Mazara"		
Adduttore tratto II	+13461	+13616	+155	TP	7f	Paesaggio locale 7 "Mazara"		
Adduttore tratto II	+14035	+15086	+1051	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2
Adduttore tratto II	+15163	+16218	+1055	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"		
Adduttore tratto II	+16218	+16534	+316	TP	6e	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio fluviale del Mazaro, aree d'interesse archeologico comprese	3
Adduttore tratto II	+16534	+18069	+1535	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2
Adduttore tratto II	+18069	+19659	+1590	TP	7g	Paesaggio locale 7 "Mazara"	Paesaggio agrario tradizionale e di pregio delle colture a vigneto	2
Adduttore tratto II	+19659	+20290	+630	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2
Adduttore tratto II	+20290	+20303	+13	TP	7g	Paesaggio locale 7 "Mazara"	Paesaggio agrario tradizionale e di pregio delle colture a vigneto	2
Adduttore tratto II	+20303	+20315	+12	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2
Adduttore tratto II	+20315	+20566	+251	TP	7g	Paesaggio locale 7 "Mazara"	Paesaggio agrario tradizionale e di pregio delle colture a vigneto	2
Adduttore tratto II	+20566	+20702	+137	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2
Adduttore tratto II	+20702	+20857	+154	TP	7g	Paesaggio locale 7 "Mazara"	Paesaggio agrario tradizionale e di pregio delle colture a vigneto	2
Adduttore tratto II	+20857	+20873	+17	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2
Adduttore tratto II	+20873	+21024	+151	TP	7g	Paesaggio locale 7 "Mazara"	Paesaggio agrario tradizionale e di pregio delle colture a vigneto	2
Adduttore tratto II	+21024	+21052	+28	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2

Acquedotto	DA (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Piano Ambito	Contesto	P. Locale	Descrizione	Livello Tutela
Adduttore tratto II	+21052	+21098	+45	TP	7g	Paesaggio locale 7 "Mazara"	Paesaggio agrario tradizionale e di pregio delle colture a vigneto	2
Adduttore tratto II	+21098	+25644	+4546	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2

Acquedotto	DA (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Piano Ambito	Contesto	P. Locale	Descrizione	Livello Tutela
Dir Mazara 1	+175	+561	+387	TP	8a	Paesaggio locale 8 "Delia Nivolelli"	Paesaggio fluviale del Delia e dei suoi affluenti	1
Dir Mazara 1	+5363	+5490	+127	TP	9c	Paesaggio locale 9 "Gorgi Tondi e lago di Preola"	Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale	1
Dir Mazara 1	+5589	+5721	+132	TP	9c	Paesaggio locale 9 "Gorgi Tondi e lago di Preola"		
Dir Mazara 1	+5987	+8014	+2028	TP	9d	Paesaggio locale 9 "Gorgi Tondi e lago di Preola"	Paesaggio agrario delle colture specializzate con elementi di naturalità (sciare) e paesaggio agrario e delle colture di pregio (oliveti), aree di interesse archeologico comprese	2

Acquedotto	DA (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Piano Ambito	Contesto	P. Locale	Descrizione	Livello Tutela
Dir Mazara 2	-	-	-	TP	-	-	-	-

Acquedotto	DA (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Piano Ambito	Contesto	P. Locale	Descrizione	Livello Tutela
Dir Petrosino	+0	+629	+629	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2
Dir Petrosino	+629	+1589	+960	TP	7g	Paesaggio locale 7 "Mazara"	Paesaggio agrario tradizionale e di pregio delle colture a vigneto	2

Acquedotto	DA (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Piano Ambito	Contesto	P. Locale	Descrizione	Livello Tutela
Dir Marsala 1	+0	+359	+359	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Piano Ambito	Contesto	P. Locale	Descrizione	Livello Tutela
Dir Marsala 2	+0	+1531	+1531	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2
Dir Marsala 2	+1695	+1737	+42	TP	6c	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale	1
Dir Marsala 2	+1920	+1961	+41	TP	6c	Paesaggio locale 6 "Sciare"		
Dir Marsala 2	+2567	+5774	+3207	TP	6d	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio delle sciare, aree di interesse archeologico comprese	2

Dir Marsala 2	+5774	+5950	+176	TP	6a	Paesaggio locale 6 "Sciare"	Paesaggio fluviale del Sossio-Piraneo aree di interesse archeologico comprese	1
Dir Marsala 2	+5950	+6056	+105	TP	5b	Paesaggio locale 5 "Marsala"	Paesaggio fluviale del Sossio, aree di interesse archeologico comprese	1
Dir Marsala 2	+6091	+6134	+43	TP	5e	Paesaggio locale 5 "Marsala"	Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale	1

Tabella 3.2.1/B - interferenze del tracciato dell'acquedotto in progetto con le aree sottoposte al vincolo paesaggistico di cui al D.Lgs. 42/2004

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	Piano Paesaggistico	Tipologia
Adduttore tratto I	+0	+52	+52	Art. 142 lett. C	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+428	+942	+515	Art. 142 lett. C	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+1898	+2319	+421	Art. 142 lett. C	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+2056	+2100	+44	Art. 142 lett. G	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+2343	+2498	+156	Art. 142 lett. G	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+2923	+2975	+52	Art. 142 lett. G	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+3188	+3465	+277	Art. 142 lett. C	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+4306	+4641	+335	Art. 142 lett. C	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+4487	+4521	+34	Art. 142 lett. G	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+5697	+6035	+338	Art. 142 lett. C	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+6032	+6593	+562	Art. 134 lett. C	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+7208	+7346	+139	Art. 142 lett. C	Agrigento	-
Adduttore tratto I	+7369	+7560	+191	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Adduttore tratto I	+7637	+7894	+258	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Adduttore tratto I	+8747	+9124	+377	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Adduttore tratto I	+9303	+9339	+35	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore tratto I	+10079	+10385	+306	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Adduttore tratto I	+10159	+10228	+69	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore tratto I	+11150	+11444	+295	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Adduttore tratto I	+12989	+16509	+3519	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Uliveto Castelvetro
Adduttore tratto I	+16525	+17142	+618	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Adduttore tratto I	+16922	+16950	+28	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	Piano Paesaggistico	Tipologia
Adduttore tratto I	+17129	+20511	+3383	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Uliveto Castelvetrano
Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	Piano Paesaggistico	Tipologia
Adduttore II tratto	+1446	+1601	+154	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Uliveto Castelvetrano
Adduttore II tratto	+1635	+1738	+103	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+6376	+6696	+320	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+7092	+7254	+161	Art. 134 lett. M	Trapani 2-3	Masseria Antalbo - Inseidamento ellenistico romano-imperiale
Adduttore II tratto	+7984	+8289	+305	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+9324	+9686	+362	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+9357	+9431	+74	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+9475	+9517	+42	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+10603	+10659	+56	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+10742	+10756	+14	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+13451	+13477	+26	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+13483	+13607	+124	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+14021	+15069	+1048	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+15166	+16035	+870	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+16045	+16341	+296	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+16216	+16525	+310	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+16318	+16398	+80	Art. 134 lett. A	Trapani 2-3	Centro storico - Lungo mare tra il Mazara e L'Arena - Gorghi Tondi e laghetti Murana e Preola - La Madonna dell'Alto
Adduttore II tratto	+16522	+16858	+336	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+16868	+17648	+780	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+17645	+17781	+136	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+17785	+18059	+274	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+18057	+19819	+1762	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Colture agricole tradizionali di pregio
Adduttore II tratto	+19819	+20320	+501	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+20320	+20564	+244	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Colture agricole tradizionali di pregio

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	Piano Paesaggistico	Tipologia
Adduttore II tratto	+20564	+20702	+139	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+20702	+20759	+56	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Colture agricole tradizionali di pregio
Adduttore II tratto	+20759	+20789	+31	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+20789	+20808	+19	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Colture agricole tradizionali di pregio
Adduttore II tratto	+20808	+20808	+0	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+20808	+20843	+35	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Colture agricole tradizionali di pregio
Adduttore II tratto	+20843	+20862	+20	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+20862	+20999	+136	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Colture agricole tradizionali di pregio
Adduttore II tratto	+20999	+21494	+495	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+21498	+21565	+66	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+21562	+22187	+625	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+22190	+22253	+62	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+22249	+23697	+1448	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+23700	+23840	+140	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+23838	+25488	+1651	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Adduttore II tratto	+25486	+25559	+73	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Adduttore II tratto	+25561	+25644	+83	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	Piano Paesaggistico	Tipologia
Dir Mazara 1	+183	+579	+396	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Dir Mazara 1	+5362	+5369	+7	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Mazara 1	+5581	+5728	+147	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Mazara 1	+6033	+7057	+1024	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Paesaggio attorno Lago di Preola e gorgi Tondi
Dir Mazara 1	+7118	+7188	+70	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Paesaggio attorno Lago di Preola e gorgi Tondi
Dir Mazara 1	+7189	+7245	+56	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Paesaggio attorno Lago di Preola e gorgi Tondi
Dir Mazara 1	+7255	+8014	+759	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Paesaggio attorno Lago di Preola e gorgi Tondi

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	Piano Paesaggistico	Tipologia
------------	--------	-------	-----------------	--	---------------------	-----------

Dir Mazara 2	+558	+647	+89	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
--------------	------	------	-----	------------------	-------------	-------------------

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	Piano Paesaggistico	Tipologia
Dir Petrosino	+0	+84	+84	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Petrosino	+87	+237	+150	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Dir Petrosino	+401	+410	+10	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Petrosino	+413	+623	+211	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Dir Petrosino	+623	+1473	+850	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Colture agricole tradizionali di pregio
Dir Petrosino	+1478	+1589	+111	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	Piano Paesaggistico	Tipologia
Dir Marsala 1	+0	+9	+9	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Dir Marsala 1	+28	+57	+29	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 1	+106	+266	+160	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 1	+263	+359	+96	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	Piano Paesaggistico	Tipologia
Dir Marsala 2	+0	+3	+3	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Dir Marsala 2	+8	+101	+93	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+97	+312	+215	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Dir Marsala 2	+317	+331	+15	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+347	+349	+1	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Dir Marsala 2	+427	+492	+65	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+611	+642	+31	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+648	+790	+142	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Dir Marsala 2	+795	+1322	+526	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+1320	+1435	+115	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Dir Marsala 2	+1437	+1513	+76	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+1684	+1727	+42	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Percorrenza (m)	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	Piano Paesaggistico	Tipologia
Dir Marsala 2	+1911	+1960	+50	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+2558	+4892	+2334	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Dir Marsala 2	+4890	+5037	+147	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+5035	+5539	+504	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Dir Marsala 2	+5543	+5591	+48	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+5587	+5614	+27	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	Sciare di Marsala
Dir Marsala 2	+5604	+6022	+418	Art. 134 lett. C	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+5704	+5709	+5	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+5733	+5798	+65	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-
Dir Marsala 2	+6081	+6150	+69	Art. 142 lett. G	Trapani 2-3	-

3.2.2 Piano Regionale di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle acque è uno strumento di attuazione avente per obiettivo il miglioramento della qualità dei corpi idrici e più in generale la protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo.

Fu istituito ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. 152/1999 e costituisce un piano stralcio di settore del piano di bacino ai sensi dell'articolo 17, comma 6 ter, della legge 18 maggio 1989, n.183 ed è articolato secondo le specifiche indicate nell'allegato 4 al D.Lgs. 152/1999.

Il Piano di tutela delle acque viene successivamente ripreso nel D.Lgs. 152/2006 all'art. 121 con il quale diventa piano di settore, ed articolato secondo i contenuti elencati nell'art. 121 del citato Decreto e, più in dettaglio, secondo le specifiche indicate nella parte B dell'Allegato 4 alla parte terza.

Tra i principali contenuti del Piano per la Tutela delle Acque si riscontrano:

- la descrizione generale delle caratteristiche dei bacini idrografici;
- la sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque;
- l'elenco e la rappresentazione cartografica delle aree in generale ed in particolare quelle sensibili;
- la mappatura delle reti di monitoraggio;
- l'elenco degli obiettivi di qualità ed i programmi di misure adottati;
- l'analisi integrata dei diversi fattori che concorrono a determinare lo stato di qualità delle acque.

Tale attività si sviluppa secondo una prima fase conoscitiva dell'ambiente idrico, seguita da un monitoraggio ed analisi delle acque superficiali e di quelle sotterranee, e da una fase finale della pianificazione con l'individuazione degli interventi da attuare per il raggiungimento dell'obiettivo di qualità prefissato.

Il Piano di Tutela delle Acque contiene tutti gli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di cui alla parte terza del D.Lgs. 152/2006 e le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico. Individua 41 Bacini Idrografici contenenti corpi idrici significativi ed altri bacini contenenti corpi idrici non significativi.

Interferenze

Dalle valutazioni ed analisi riportate nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Sicilia non si evidenziano interferenze e limitazioni per il progetto in esame. Gli interventi in progetto non prevedono emungimenti da falda, al contrario sono volti a limitarne l'attuale emungimento e si può ritenere che non sussistano pertanto incompatibilità tra il progetto proposto e le prescrizioni e gli obiettivi fissati dal Piano in esame.

3.2.3 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

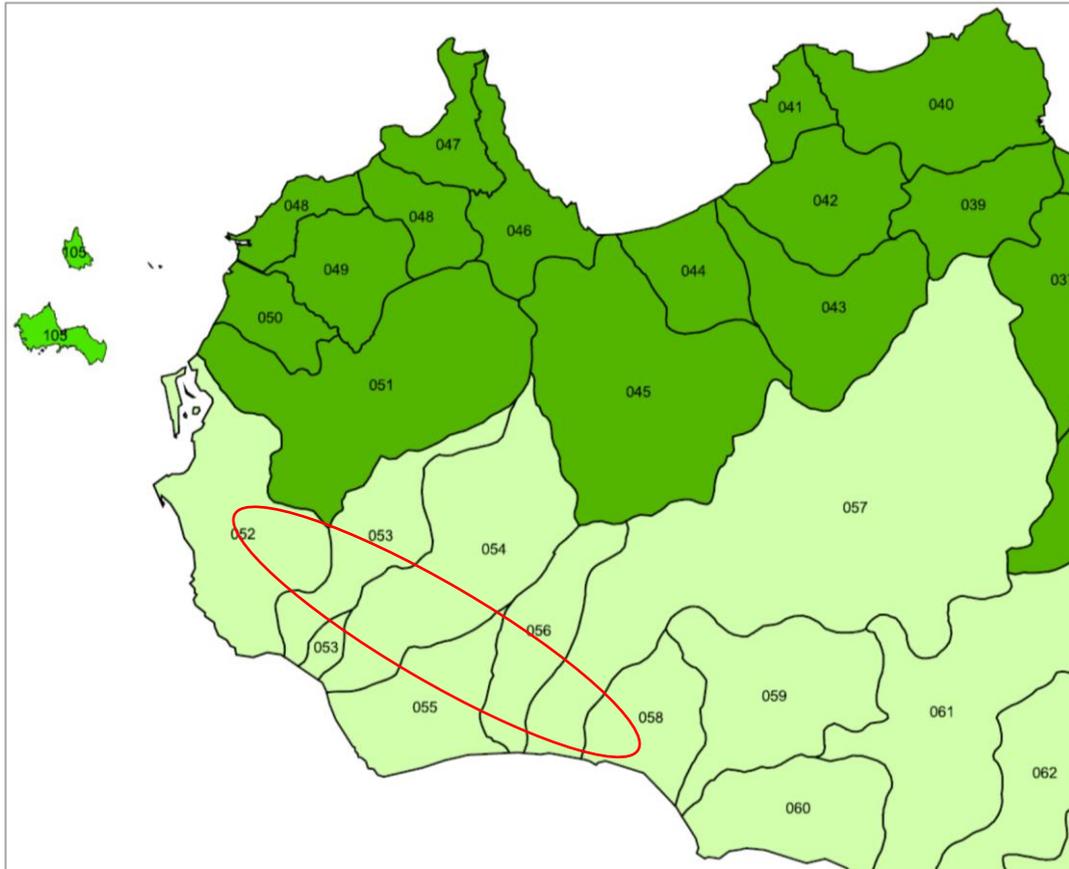
Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89 e dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98 e dall'art. 1 bis del D.L. 279/2000, a sua volta modificato dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

Nel Piano Straordinario per l'assetto idrogeologico, approvato con D.A. n. 298/41b del 4/7/2000, erano stati individuati nel territorio siciliano n. 57 bacini idrografici principali. Tale suddivisione è stata estrapolata da quella contenuta nel Censimento dei Corpi Idrici - Piano Regionale di Risanamento delle acque, pubblicato dalla Regione Siciliana nel 1986. Nell'aggiornamento del Piano Straordinario, approvato con D.A. n. 543 del 22/7/2002, sono state individuate le aree territoriali intermedie ai sopracitati bacini idrografici principali, raggiungendo un totale di n. 102 fra bacini idrografici principali e aree territoriali intermedie.

L'area interessata dalle opere in progetto ricade nei seguenti Bacini Idrografici:

- id 052 "Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi e il Bacino Idrografico del Fiume Mazzo";
- id 053 "Bacino Idrografico del Fiume Mazzo e Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Mazzo ed il Bacino Idrografico del Fiume Arena";
- id 054 "Bacino Idrografico del Fiume Arena";
- id 055 "Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Arena ed il Bacino Idrografico del Fiume Modione";
- id 056 Bacino idrografico del Fiume Modione ed Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del F. Modione ed il Bacino Idrografico del F. Belice";
- id 057 "Bacino Idrografico del Fiume Belice (AG-PA-TP)";
- id 058 "Area Territoriale tra il bacino del Fiume Belice e il bacino del Fiume Carboj".

Figura 3.2.3/A - Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico – Carta dei Bacini Idrografici e delle Aree Intermedie (area oggetto di interventi segnata in rosso).



Interferenze

Dalla consultazione delle tavole di rischio e pericolosità contenute nel PAI, emerge che il tracciato dell'acquedotto in progetto interferisce con aree a pericolosità e rischio geomorfologico e idraulico (Tab. 3.2.3/B, Tab. 3.2.3/C e Tavole 2.7 presenti fra gli elaborati progettuali).

Nell'ambito del Provvedimento Unico in materia Ambientale (PUA) di cui all'art. 27 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., sarà acquisito il necessario nulla-osta.

Tabella 3.2.3/B - interferenze del tracciato dell'acquedotto in progetto con aree a pericolosità e rischio geomorfologico di cui al PAI

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Id PAI	Bacino	Provincia	Comune	Località	Sigla	Tipologia	Attività	Pericolosità	Rischio
Adduttore tratto I	790	815	058	Area tra F. Belice e F. Carboj	AG	Menfi	E del C.A.-V.ne Cavarretto di de	058-1ME-014	11	A	2	2
Adduttore tratto I	2050	2100	058	Area tra F. Belice e F. Carboj	AG	Menfi	NW del C.A.-Vallone Cava del Ser	058-1ME-011	11	A	2	2
Adduttore tratto I	4478	4542	058	Area tra F. Belice e F. Carboj	AG	Menfi	NW del C.A.-Vallone Finocchio-Va	058-1ME-002	11	A	2	2-3
Adduttore tratto I	5882	5905	058	Area tra F. Belice e F. Carboj	AG	Menfi	NW del C.A.-Vallone Finocchio-Va	058-1ME-002	11	A	2	2-3

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Id PAI	Bacino	Provincia	Comune	Località	Sigla	Tipologia	Attività	Pericolosità	Rischio
Dir Marsala 2	2840	2862	052	Area Territoriale tra il Bacino del Fiume Birgi e il Bacino del Fiume Mázaro	AG	Marsala	C.da delle cave di Scacciatuzzo	052-9MA-005	Sito di attenzione	---	--	--
Dir Marsala 2	2971	3019	052									
Dir Marsala 2	3170	3218	052									
Dir Marsala 2	3382	3423	052									
Dir Marsala 2	3697	4126	052									

Tabella 3.2.3/C - interferenze del tracciato dell'acquedotto in progetto con aree a pericolosità e rischio idraulico di cui al PAI

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Id PAI	Pericolo
Adduttore tratto I	9993	10009	057	P1
Adduttore tratto I	10009	10019	057	P2
Adduttore tratto I	10019	10247	057	P3
Adduttore tratto I	10247	10258	057	P2
Adduttore tratto I	10258	10267	057	P1

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Id PAI	Rischio
Adduttore tratto I	10063	10100	057	R2

Acquedotto	Da (m)	A (m)	Id PAI	Pericolo
Dir Marsala 2	5751	5763	052	P1
Dir Marsala 2	5763	5815	052	P3

3.2.4 Piano Territoriale Provinciale

La redazione del Piano Territoriale Provinciale (PTP) è prevista dall'art. 12 della Legge Regionale 9/86, istitutiva, in Sicilia, della Provincia Regionale. Tale pianificazione territoriale di area vasta è relativa alla rete delle principali vie di comunicazione stradali e ferroviarie e alla localizzazione delle opere ed impianti di interesse sovracomunale. Ai fini della definizione di un quadro di riferimento complessivo di assetto funzionale ed ambientale del territorio provinciale, il PTP riguarda altresì la difesa del suolo, la tutela e valorizzazione dell'ambiente, la tutela e valorizzazione delle risorse idriche ed energetiche, la valorizzazione dei beni culturali, dei parchi e delle riserve naturali, configurandosi come strumento di riferimento di programmazione economica e organizzazione territoriale.

I PTP hanno come obiettivo fondamentale il potenziamento dell'offerta territoriale, attraverso il miglioramento delle condizioni di accessibilità e mobilità, di tutela e valorizzazione delle risorse naturali e culturali presenti.

Lo scenario ed il modello di territorio definito dai PTP tengono conto della pianificazione paesistica a livello regionale e, a sua volta, rappresentano un importante riferimento per gli atti di pianificazione urbanistica a livello comunale (PRG). Essi definiscono, tra l'altro, la localizzazione delle infrastrutture di livello di "area vasta", ad esempio scuole secondarie superiori, centri sportivi o di commercializzazione prodotti agricoli di interesse sovracomunale e la rete delle principali vie di comunicazione.

Va evidenziato che i PTP hanno efficacia non prescrittiva ma di solo atto di indirizzo, sia nel corpo normativo che nei relativi elaborati cartografici, verso le politiche di governo del territorio dei comuni interessati. In altre parole, al Piano Territoriale Provinciale compete la definizione delle linee fondamentali dell'assetto del territorio e le scelte con valenza strutturale e strategica. Ad esso si devono adeguare i PRG (comunali) ai quali, invece, competono le scelte con valenza operativa e direttamente vincolanti.

Interferenze

Dall'analisi delle strategie pianificatorie messe in atto nei PTP delle (ex) Province di Agrigento e Trapani e delle relative NTA, non si riscontrano potenziali interferenze con il progetto in esame o prescrizioni specifiche per le opere previste.

3.2.5 Parchi nazionali e regionali e Riserve regionali

La Regione Sicilia, con le Leggi regionali n. 98 del 6 maggio 1981 e n. 14 del 9 agosto 1988 e s.m.i., ha identificato nei parchi regionali e nelle riserve naturali le aree da destinare a protezione della natura. Con il Decreto n. 970/91 è stato approvato, ai sensi dell'art. 3 della legge regionale n. 14/88, il piano regionale dei parchi e delle riserve naturali.

Le aree naturali protette della Sicilia comprendono quattro Parchi regionali (Madonie, Nebrodi, Etna, Alcantara; per il Parco dei Monti Sicani, il TAR in data 13/06/2019 ha per la terza volta annullato il Decreto di Istituzione) che occupano complessivamente una superficie di circa 185.000 ettari pari al

7,2% del territorio regionale, e 76 riserve naturali regionali, per una superficie complessiva di circa 85.000 ettari pari al 3,3% della superficie regionale.

Nel territorio regionale è altresì presente il Parco Nazionale dell'Isola di Pantelleria, istituito con Decreto del Presidente della Repubblica del 28/07/2016, esteso circa 6.650 ettari.

Interferenze

L'area interessata dalle opere in progetto non interferisce con i territori protetti dei Parchi e delle Riserve Naturali presenti nell'isola.

3.3 Strumenti di pianificazione locale

3.3.1 Piani Regolatori Generali comunali

Il Piano Regolatore Generale Comunale detta prescrizioni esecutive in merito ai fabbisogni residenziali pubblici, privati, turistici, produttivi e dei servizi connessi. Contestualmente all'adozione del Piano Regolatore Generale, i Comuni sono tenuti a deliberare il regolamento edilizio di cui all'art. 33 della L. 17 agosto 1942, n. 1150.

Il Piano Regolatore Generale è articolato distinguendo le zone del territorio comunale ai sensi dell'art. 2 del D.M. 2 aprile 1968, ed indicando in particolare:

- le parti di territorio comunale delimitate come centri edificati ai sensi dell'art. 18 della Legge 22 ottobre 1971, n. 865;
- le restanti parti del territorio comunale.

La Regione Sicilia ha recepito la normativa nazionale relativa all'obbligo di redazione dei P.R.G. con la L.R. 27 dicembre 1978, n. 71 e s.m.i..

Al fine di individuare graficamente gli interventi in progetto nel quadro delle previsioni urbanistiche vigenti, sono stati redatti gli elaborati "Stralcio Strumento Urbanistico Comuni" (cfr. Tavole 2.6 presenti fra gli elaborati progettuali) che permettono di visualizzare il tracciato dell'acquedotto in progetto rispetto alla zonizzazione comunale vigente.

Il tracciato dell'acquedotto interessa in successione i territori dei comuni di Menfi (AG), Castelvetro (TP), Campobello di Mazara (TP), Mazara del Vallo (TP), Petrosino (TP) e Marsala (TP). Di seguito è riportata la descrizione delle caratteristiche urbanistiche riscontrate dalla sovrapposizione del tracciato dell'acquedotto con la cartografia dei Piani Regolatori Generali vigenti in ogni territorio comunale attraversato.

1) Comune di Menfi

Il tracciato del primo tratto dell'adduttore dell'acquedotto, compreso tra la prog. km 0+000 e la prog. km 7+350, ricade quasi integralmente in "Zona Agricola Produttiva E1" interessando in piccoli tratti la "Zona Agricola di Tutela degli ambienti dei valloni E4", in corrispondenza degli attraversamenti aerei dei Valloni Cavarretto, Cava del Serpente, Finocchio e Gurra Finocchio.

Il resto del tracciato ricade per due brevi tratti all'interno delle seguenti zone:

- “Verde privato per attività turistico complementari TV”, per un’estesa di circa 155 m (cfr. art. 70 Norme Tecniche di Attuazione);
- “Zona di espansione stagionale a densità rada C4” (cfr. art. 50 Norme Tecniche di Attuazione) per un’estesa di circa 670 m.

2) Comune di Castelvetro

Il tracciato del primo tratto dell’adduttore di progetto, compreso tra la prog. km 7+350 e la prog. 21+943, ricade prevalentemente in “Zona omogenea agricola E1”, interessando in parte anche la “Zona omogenea agricola E3” nei due tratti in prossimità della vallata del Fiume Belice. Inoltre, per un brevissimo tratto ricadente tra la linea ferroviaria Alcamo-Trapani (Via Castelvetro) e la SS 115, interessa una “Zona per attrezzature ed impianti di interesse generale F-7.3.

La parte iniziale del secondo tratto dell’adduttore dell’acquedotto di progetto, compresa tra la prog. km 0+000 e la prog. km 0+200, ricadente anch’essa nel territorio di Castelvetro si trova tutta in una fascia di zonizzazione del tipo “Zona omogenea agricola E1”.

Per quanto riguarda l’unico manufatto già esistente, ovvero il serbatoio di Campobello di Mazara, ubicato in territorio di Castelvetro (in prossimità del confine con il comune di Campobello di Mazara), si evidenzia che gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria previsti in progetto per il suddetto serbatoio non comporteranno variazioni delle volumetrie attualmente presenti.

3) Comune di Campobello di Mazara

Il tracciato del secondo tratto dell’adduttore di progetto, compreso tra la prog. km 0+200 e la prog. km 3+900, ricade in “Zona Agricola Produttiva E1” ad eccezione di un breve tratto interrato di circa 115 m, ricompreso nella c.d. “Zona speciale con destinazione centro fieristico” (cfr. art .87 delle Norme tecniche di Attuazione), nelle immediate vicinanze dell’autostrada A29, il cui attraversamento è previsto in progetto integralmente in sotterraneo, mediante posa in opera delle tubazioni con metodologia TOC, non interessando la superficie delle aree attraversate.

4) Comune di Mazara del Vallo

Nell’ambito del territorio del Comune di Mazara del Vallo ricadono il tracciato del secondo tratto dell’adduttore di progetto, compreso tra la prog. km 3+900 e la prog. km 18+000, ed anche i tracciati di due diramazioni dall’acquedotto di progetto (denominate Mazara 1 e Mazara 2), destinate all’alimentazione di due esistenti serbatoi urbani.

Il tracciato dell’adduttore ricade in “Zona omogenea agricola E1” fino alla prog. km 15+190; quindi interessa la zona F6 (Parco territoriale del Fiume Mazara), poi per un breve tratto la zona F1-f (attrezzature sportive), nuovamente la zona F6 ed infine la Zona E1 fino al confine con il Comune di Petrosino.

Il tracciato della diramazione Mazara 1 ricade in “Zona omogenea agricola E1” fino alla prog. km 5+680, poi interessa la zona F6 (Parco territoriale del Fiume Delia) ed infine ritorna in Zona E1 fino al serbatoio di Via Treviso.

Il tracciato della diramazione Mazara 2 ricade in “Zona omogenea agricola E1” fino alla prog. km 0+340, poi attraversa in successione la Zona F1-r (Area per attrezzature di interesse collettivo), la Zona E1, la Zona F3 (ville e giardini Pubblici), la viabilità urbana, la Zona E1 ed infine la viabilità urbana fino al serbatoio “Casa dell’Acqua”.

5) Comune di Petrosino:

Nell’ambito del territorio del Comune di Petrosino ricadono il tracciato del secondo tratto dell’adduttore di progetto, compreso tra la prog. km 18+000 e la prog. km 23+000 ed il tracciato della diramazione dall’adduttore, denominata “Petrosino”, destinata ad alimentare la esistente rete comunale di adduzione. Entrambi i tracciati ricadono in “Zona Agricola”.

Si rileva che il tracciato dell’adduttore interseca, alla prog. km 18+400 ed alla prog. km 22+400, il tracciato della bretella stradale ANAS denominata “Variante nel tratto Trapani – Mazara del Vallo, compreso tra lo svincolo "Birgi" sulla A29/dir e il collegamento alla SS 115 al Km 48+000 in corrispondenza dell’abitato di Mazara del Vallo.” L’intersezione è con il “1° Stralcio Funzionale Marsala Sud (SS 188 - km 5+700) - Mazara del Vallo (rotatoria Porto)” della suddetta infrastruttura stradale, ancora in fase di progettazione ma già rappresentata sulla cartografia del P.R.G.. Per l’interferenza con questa opera, non essendo note le caratteristiche costruttive, è stata prevista la posa della tubazione all’interno di un tubo camicia, per una lunghezza sufficiente ad attraversare l’eventuale futura opera stradale.

6) Comune di Marsala:

Nell’ambito del territorio del Comune di Marsala ricadono la parte finale del tracciato del secondo tratto dell’adduttore, compreso tra la prog. km 23+000 e la prog. km 25+610, ed anche i tracciati di due diramazioni dall’adduttore, denominate “Marsala 1” e “Marsala 2” e destinate all’alimentazione rispettivamente del serbatoio “Sinubio” e del serbatoio “Cardilla”.

I suddetti tracciati ricadono interamente in “Zona agricola”, ai sensi del vigente strumento urbanistico.

Interferenze

Nelle aree intercettate dal tracciato dell’acquedotto in progetto le destinazioni consentite sono le seguenti:

- 1) costruzioni a servizio dell’agricoltura, abitazioni, fabbricati rurali, stalle, silos, serbatoi idrici, ricoveri per macchine agricole, ricoveri per animali, ecc.;
- 2) costruzioni adibite alla conservazione e trasformazione di prodotti agricoli e zootecnici o dirette ad utilizzare risorse naturali;
- 3) allevamenti di animali non a servizio del fondo agricolo ma costituenti attività produttiva autonoma, fiere bestiame;
- 4) attività di agriturismo e di turismo rurale, piccole strutture sportive all’aperto con relativi servizi.

Nel contesto delle previsioni urbanistiche, gli interventi in progetto risultano pienamente coerenti, interessando in gran parte il sottosuolo dei tessuti viari esistenti ed in parte terreni agricoli. Gli interventi in progetto non disattendono, inoltre, provvedimenti di tutela e/o vincoli ambientali e paesaggistici.

3.3.2 Piani d'emergenza comunale di Protezione Civile

I Piani in esame tendono a fare ordine sulle competenze dei vari soggetti nelle emergenze, assegnando ad ognuno di essi un ruolo specifico e andando anche a puntualizzare quali sono i compiti che ognuno deve assurgere in fase ordinaria (es.: a chi spetta il controllo e la manutenzione dei mezzi di soccorso, chi censisce le infrastrutture potenzialmente vulnerabili, chi deve informare la popolazione del comportamento da tenersi in fase di emergenza, ecc.).

Obiettivo essenziale in emergenza è la salvaguardia della popolazione, da perseguire con l'allontanamento dalle zone a rischio e il provvisorio ricovero nelle strutture o aree appositamente individuate, quali ad esempio:

- aree di attesa: punti di raccolta della popolazione al verificarsi di un evento calamitoso. Esse sono destinate a ricovero a livello di quartiere e a breve termine e distribuite su tutto il territorio comunale, dove la popolazione deve recarsi a piedi, dopo l'evento calamitoso e dove riceverà le prime informazioni sull'evento ed il primo soccorso;
- aree di ammassamento: luoghi in cui i soccorritori verranno fatti affluire e garantiranno con un'azione coordinata il razionale impiego dei volontari e delle risorse nelle zone di intervento;
- aree di smistamento: aree in cui stazionano gli automezzi di trasporto che dovranno accompagnare gli sfollati alle strutture ricettive individuate nell'ambito del territorio comunale;
- aree di ricovero: luoghi in cui saranno installati i primi insediamenti abitativi con la realizzazione di tendopoli ed ove previsto con moduli abitativi o strutture prefabbricate.

Interferenze

L'area interessata dalle opere in progetto non interferisce in alcun modo con le strategie pianificatorie messe in atto nei Piani in esame in caso di emergenza e con le relative aree interessate.

3.3.3 Piani di zonizzazione acustica

I comuni interessati dal tracciato dell'acquedotto in progetto sono: Menfi (AG), Castelvetro (TP), Campobello di Mazara (TP), Mazara del Vallo (TP), Petrosino (TP) e Marsala (TP). Alla data di redazione del presente elaborato nessuno dei comuni elencati risulta essere dotato di un Piano di zonizzazione acustica.

Secondo quanto previsto dall'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14/11/1997, in attesa che i comuni si dotino di un Piano di zonizzazione acustica, ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno". Quest'ultimo DPCM individua 4 zone:

1. A (decreto Ministeriale 1444/68);
2. B (decreto Ministeriale 1444/68);
3. Tutto il territorio nazionale;
4. Zone esclusivamente industriali.

L'area interessata dalle opere in progetto ricade in Zona 3, "tutto il territorio nazionale", in cui i limiti di accettabilità per le emissioni sonore sono fissati in Leq(A) 70 per il limite diurno e in Leq(A) 60 per quello notturno.

Interferenze

In fase di esercizio, in virtù della tipologia di progetto proposto, non si prevedono emissioni sonore tali da alterare il clima acustico locale superando i valori limite fissati dalla normativa per tutti i Comuni coinvolti.

Durante la fase di cantiere verranno utilizzati macchinari rispondenti alle seguenti norme di legislazione "acustica" concernenti le attrezzature/macchinari da utilizzarsi nei cantieri, ovvero:

- D.L. 4 settembre 2002, n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'esterno" S.O. n. 214 alla Gazzetta Ufficiale del 21 novembre 2002, n. 273;
- DECRETO 24 luglio 2006 "Modifiche dell'allegato I - Parte b, del Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno";
- Decreto 26 Giugno 1998 n. 308 in attuazione della Direttiva CEE 95/27 attinente la limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici e da funi, apripista e pale caricatori.

Alla luce della tipologia di interventi in progetto e delle modalità operative e considerato l'utilizzo di macchinari in osservanza dei limiti imposti dalle vigenti norme di settore, non si registrano significative interferenze del progetto proposto con il clima acustico locale.

3.4 Prospetto di sintesi dell'analisi vincolistica, programmatica e pianificatoria

La tabella seguente riporta un prospetto di sintesi dell'analisi svolta rispetto agli obiettivi strategici degli strumenti di tutela, programmazione e pianificazione territoriale e urbanistica, dal livello comunitario a quello comunale.

Tabella 3.4/A - prospetto di sintesi analisi vincolistica, programmatica e pianificatoria (legenda: x non coerente; = parzialmente coerente o indifferente; • coerente; •• molto coerente; ↑ non interferisce; ↓ interferisce).

STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE	PROGETTO PROPOSTO
STRUMENTI DI TUTELA, PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE NAZIONALI E COMUNITARI	
- Direttiva quadro sulle acque (Direttiva 2000/60/CE)	•
- Vincolo idrogeologico (RDL 3267/1923)	↓
- Rete Natura 2000 (Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE)	↓
- Vincolo paesaggistico (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)	↓
STRUMENTI DI TUTELA E DI PIANIFICAZIONE REGIONALI E PROVINCIALI	
- Piano Territoriale Paesistico Regionale	•
- Piano Regionale di Tutela delle Acque	•
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	↓
- Piano Territoriale Provinciale	•
- Parchi nazionali e regionali e Riserve regionali	↑
STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE LOCALI	
- Piani Regolatori Generali (PRG) comunali	•
- Piani d'emergenza comunali di Protezione Civile	•
- Piani comunali di zonizzazione acustica	•

Dall'analisi degli strumenti di tutela e di pianificazione vigenti nel territorio in esame, non emergono particolari criticità che possano precludere o condizionare la realizzazione dell'acquedotto in progetto che risulta essere pienamente coerente con le strategie pianificatorie messe in atto dai pertinenti strumenti esaminati.

Nell'ambito del Provvedimento Unico in materia Ambientale (PUA) di cui all'art. 27 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., saranno acquisiti i pareri, i nulla-osta e le autorizzazioni degli Enti competenti in merito alle interferenze segnalate con il regime vincolistico vigente nell'area oggetto di interventi.

In merito all'interferenza con le aree Natura 2000 è stato redatto lo Studio di Incidenza Ambientale (Allegato I) a cui si rimanda per dettagli e approfondimenti e attivata la relativa procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale di cui al D.P.R. 357/97 e ss.mm.ii..

ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE E DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

Le componenti ambientali prese in esame al fine di valutare la sostenibilità del progetto proposto per il territorio di riferimento sono:

- atmosfera (clima e qualità dell'aria);
- flora e vegetazione
- fauna ed ecosistemi;
- litosfera (suolo e sottosuolo) e idrosfera (ambiente idrico superficiale e sotterraneo);
- paesaggio;
- rumore e vibrazioni;
- archeologia;
- salute pubblica e aspetti socio-economici.

La caratterizzazione di ciascuna componente ambientale di seguito effettuata rappresenta lo scenario di riferimento da utilizzare per una corretta valutazione degli impatti e per la disamina delle interazioni opera-ambiente.

4. ATMOSFERA

Il presente capitolo ha come obiettivo la caratterizzazione dell'area oggetto di interventi sotto il profilo meteo-climatico e della qualità dell'aria.

4.1 Caratterizzazione climatica

La caratterizzazione climatica dell'area in esame è stata ottenuta utilizzando i dati climatici medi mensili disponibili per il periodo febbraio 2002 - febbraio 2022 di quattro stazioni rappresentative degli ambienti morfoclimatici presenti, provenienti dalla rete di rilevamento del Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS). L'intervallo di tempo considerato (20 anni) fornisce un set di dati sufficiente per la definizione del clima della zona in esame.

La scelta delle stazioni di rilevamento rappresentative è ricaduta su quelle di Sciacca "Molino nuovo", Castelvetro "Seggio", Mazara del Vallo "Gazzerotta" e Marsala "Biesina" (Fig. 4.1/A).

Figura 4.1/A - Ubicazione delle stazioni di rilevamento SIAS rispetto al tracciato dell'acquedotto in progetto.



Le informazioni di carattere generale delle stazioni scelte sono riportate nella seguente Tabella 4.1/B.

Tabella 4.1/B - Stazioni meteorologiche di riferimento.

Comune - località	Coordinata UTM ED50 (m) N	Coordinata UTM ED50 (m) E	Quota m.s.l.m.
Sciacca "Molino nuovo"	4162344	326937	90
Castelvetrano "Seggio"	4168921	310591	120
Mazara del Vallo "Gazzerotta"	4172830	294987	30
Marsala "Biesina"	4186397	285283	120

4.1.1 Inquadramento generale

Il clima dell'area è di tipo mediterraneo, caratterizzato da precipitazioni concentrate nei mesi autunno-invernali e da un deficit idrico che si concentra nei mesi più caldi dell'anno quando le piogge raggiungono valori molto bassi (giugno-agosto). I valori minimi di temperatura mensile e le medie dei minimi, si registrano nei mesi di gennaio e febbraio mentre i valori massimi e le medie dei massimi durante i mesi di luglio e agosto. Secondo la classificazione bioclimatica di Rivas Martinez modificata da Brullo et al. (1996) per la regione Sicilia, il territorio in esame ricade nella fascia bioclimatica termomediterranea inferiore, ombrotipo secco superiore, con temperature medie annue di 16-18°C e precipitazioni annue comprese fra i 600 e gli 800 mm.

4.1.2 Inquadramento di dettaglio

Stazione termo-pluviometrica di Sciacca "Molino nuovo"

La temperatura media annua nel periodo di osservazione esaminato è di 18,2°C, con una piovosità media annua di 639,9 mm (Tab. 4.1/C).

Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie di 4,2 mm, mentre in novembre si registrano le maggiori precipitazioni con una media di 101,2 mm.

Il mese più caldo dell'anno è agosto con una temperatura media di 27,0°C; gennaio è il mese più freddo con una temperatura media di 10,5°C.

L'escursione termica annua è pari a 17,5°C, mentre il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 97 mm rispetto a quello più piovoso (Tab. 4.1/C, Fig. 4.1/D e Fig. 4.1/E).

Tab. 4.1/C - Dati termopluviometrici stazione di Sciacca (valori medi periodo 2002-2022).

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Precip. (mm)	85,7	70,1	71,7	40,2	15,7	16,4	4,2	8,8	60,3	84,4	101,2	81,2	639,9
Temp. (°C)	10,5	10,9	12,6	15,8	19,5	23,9	26,8	27,0	23,3	19,8	15,8	12,4	18,2

Fig. 4.1/D - Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni - stazione di Sciacca.

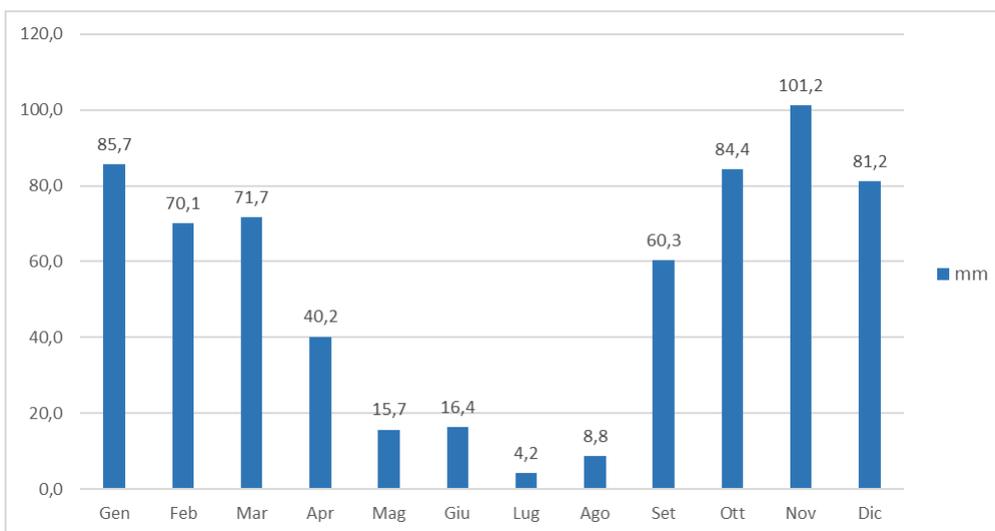
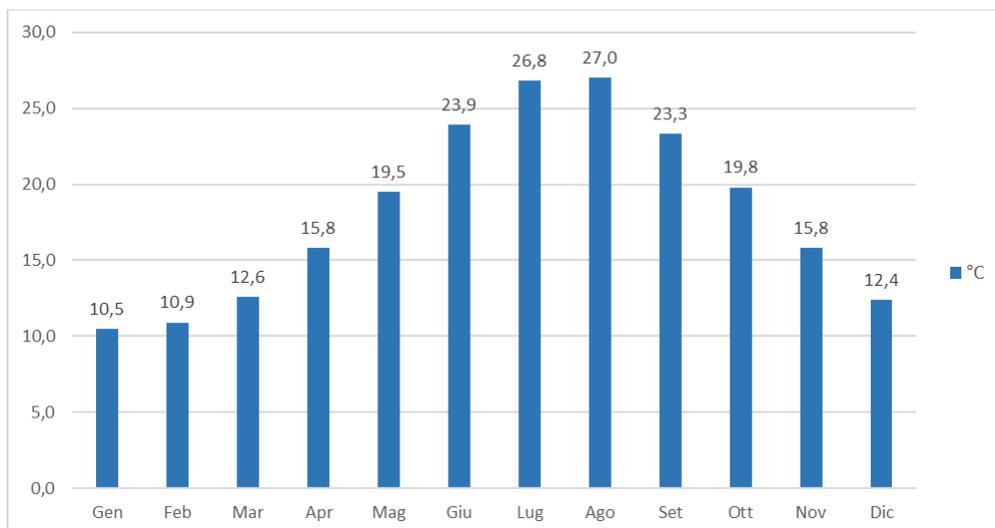


Fig. 4.1/E - Istogramma dei valori medi mensili delle temperature - stazione di Sciacca.



Stazione termopluviometrica di Castelvetro "Seggio"

La temperatura media annua nel periodo di osservazione esaminato è di 17,1°C, con una piovosità media annua di 704,2 mm (Tab. 4.1/F).

Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie di 2,2 mm, mentre in novembre si registrano le maggiori precipitazioni con una media di 109,3 mm.

Il mese più caldo dell'anno risulta essere agosto con una temperatura media di 26,2°C; gennaio è il mese più freddo con una temperatura media di 9,4°C.

L'escursione termica annua è pari a 16,8°C, mentre il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 107,1 mm rispetto a quello più piovoso (Tab. 4.1/F, Fig. 4.1/G e Fig. 4.1/H).

Tab. 4.1/F - Dati termopluviometrici stazione di Castelvetro (valori medi periodo 2002-2022).

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Precip. (mm)	85,1	85,6	77,3	47,8	22,3	9,3	2,2	9,1	57,4	98,6	109,3	100,2	704,2
Temp. (°C)	9,4	9,9	11,1	15,1	18,7	23,2	24,7	26,2	22,5	18,8	14,8	11,3	17,1

Fig. 1.1/G - Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni - stazione di Castelvetro.

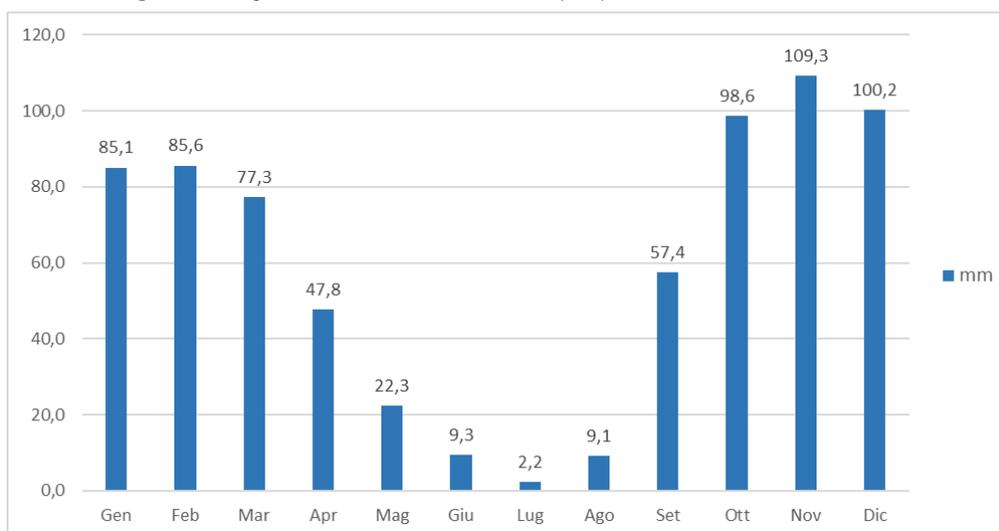
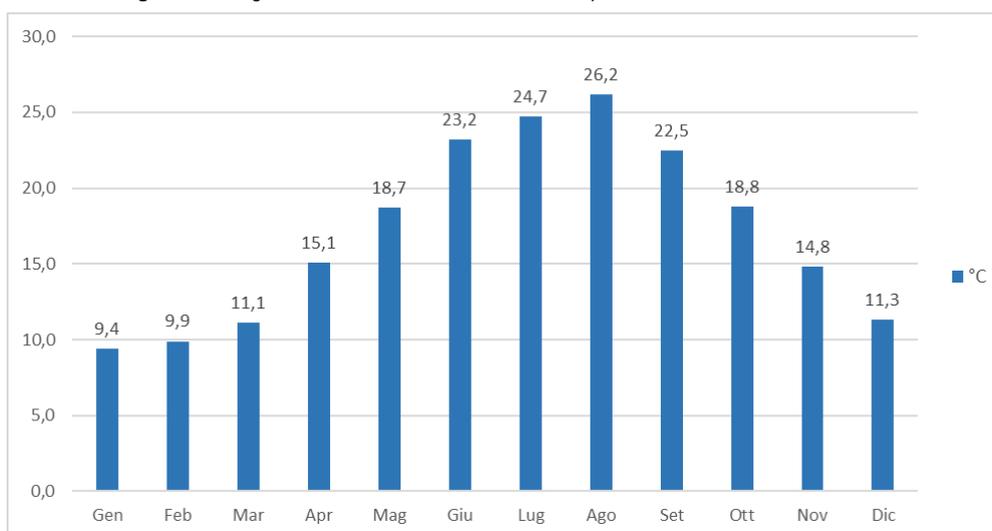


Fig. 4.1/H - Istogramma dei valori medi mensili delle temperature - stazione di Castelvetrano.



Stazione termopluviometrica di Mazara del Vallo "Gazzerotta"

La temperatura media annua nel periodo di osservazione esaminato è di 17,3°C, con una piovosità media annua di 601,7 mm (Tab. 4.1/I).

Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie di 2,2 mm, mentre in novembre si registrano le maggiori precipitazioni con una media di 92,2 mm.

Il mese più caldo dell'anno è agosto con una temperatura media di 26,3°C; gennaio è il mese più freddo con una temperatura media di 9,3°C.

L'escursione termica annua è pari a 17°C, mentre il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 90 mm rispetto a quello più piovoso (Tab. 4.1/I, Fig. 4.1/L e Fig. 4.1/M).

Tab. 4.1/I - Dati termopluviometrici stazione di Mazara del Vallo (valori medi periodo 2002-2022).

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Precip. (mm)	82,4	66,8	68,7	41,7	15,1	8,4	2,2	5,7	49,1	84,8	92,2	84,6	601,7
Temp. (°C)	9,3	9,4	12,2	15,3	18,8	23,2	26,1	26,3	22,8	19,1	14,5	10,4	17,3

Fig. 4.1/L - Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni - stazione di Mazara del Vallo.

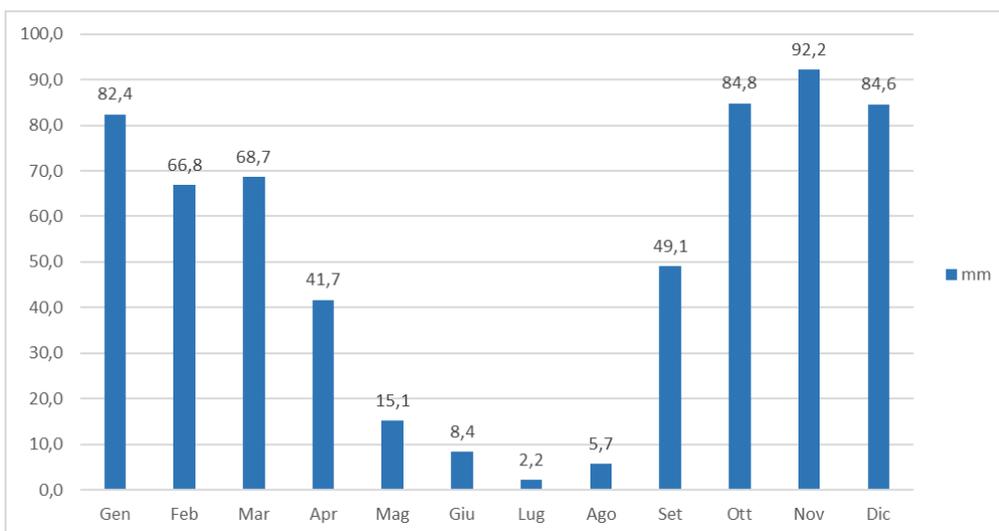
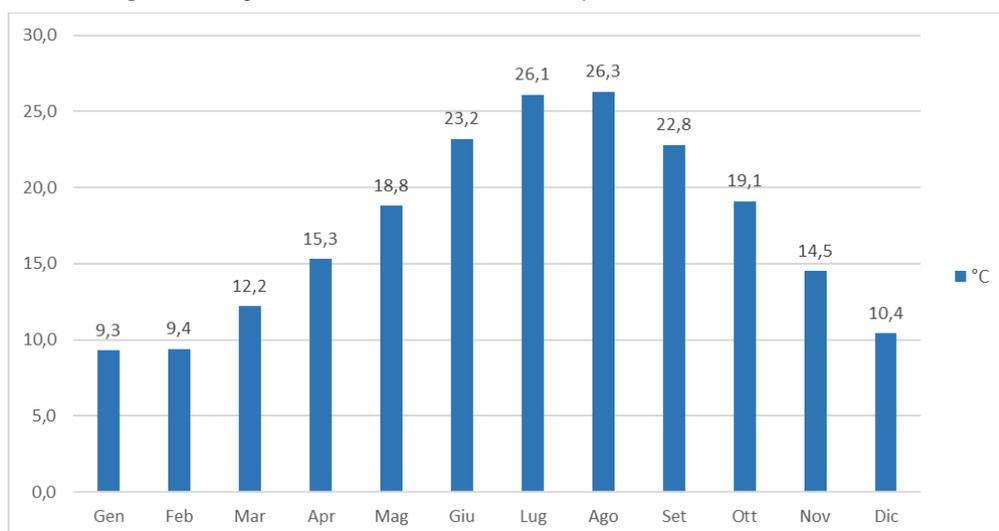


Fig. 4.1/M - Istogramma dei valori medi mensili delle temperature - stazione di Mazara del Vallo.



Stazione termopluviometrica di Marsala "Biesina"

La temperatura media annua nel periodo di osservazione esaminato è di 17,2°C, con una piovosità media annua di 635,6 mm (Tab. 4.1/N).

Agosto è il mese più secco con precipitazioni medie di 4,8 mm, mentre in dicembre si registrano le maggiori precipitazioni con una media di 91,6 mm. Nel trimestre novembre-gennaio si registrano valori medi di precipitazioni ampiamente sovrapponibili.

Il mese più caldo dell'anno risulta essere agosto con una temperatura media di 26,1°C; febbraio è il mese più freddo con una temperatura media di 9,9°C.

L'escursione termica annua è pari a 16,2°C, mentre il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 86,8 mm rispetto a quello più piovoso (Tab. 4.1/N, Fig. 4.1/O e Fig. 4.1/P).

Tab. 4.1/N - Dati termopluviometrici stazione di Marsala (valori medi periodo 2002-2022).

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Precip. (mm)	90,0	68,9	71,3	46,7	17,6	14,6	5,1	4,8	56,7	78,7	89,6	91,6	635,6
Temp. (°C)	10,3	9,9	10,9	15,2	18,6	23,0	25,9	26,1	21,7	18,4	14,9	11,7	17,2

Fig. 1.1/O - Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni - stazione di Marsala.

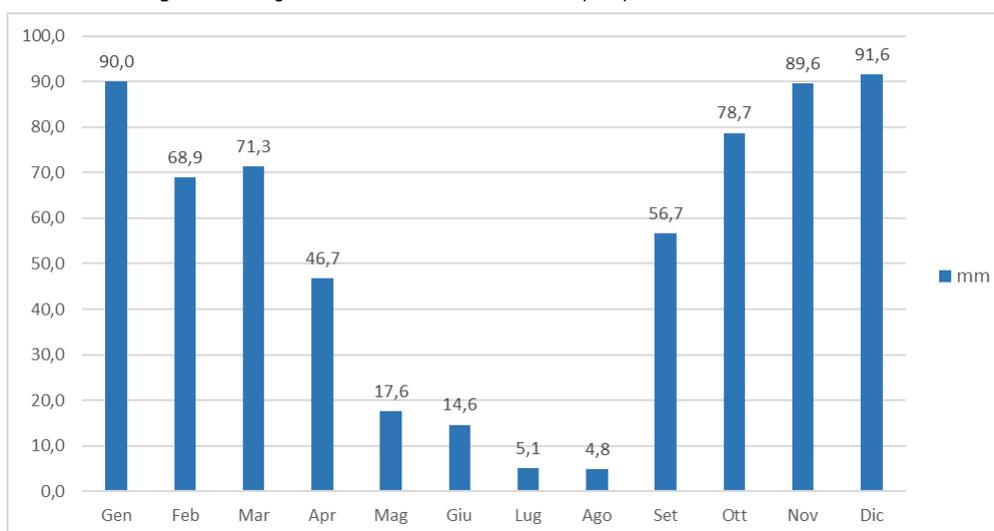
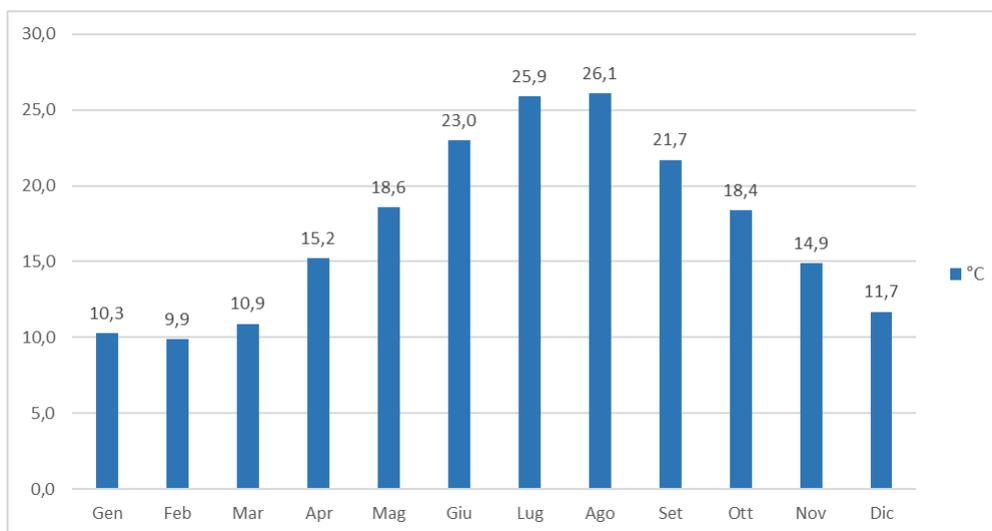
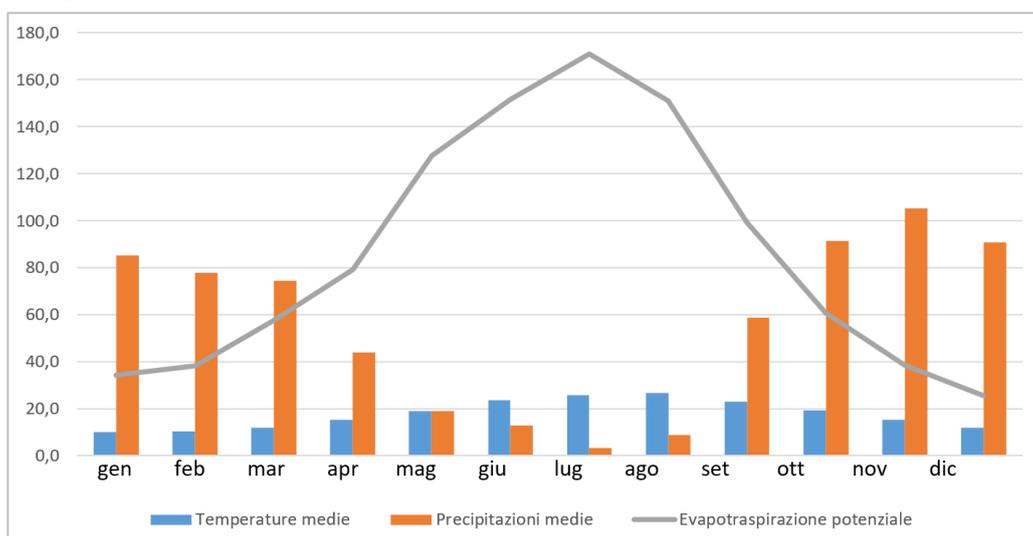


Fig. 4.1/P - Istogramma dei valori medi mensili delle temperature - stazione di Marsala.



Il clima è essenzialmente identificabile come macroclima di tipo mediterraneo: le temperature risultano piuttosto miti durante l'intero periodo dell'anno; l'estate è abbastanza calda, anche se la relativa vicinanza con il mare non permette il raggiungimento di valori eccessivamente elevati. L'inverno risulta mite. Le precipitazioni si concentrano nei mesi autunno-invernali e tendono ai valori minimi durante il trimestre estivo (giugno-agosto), con un anticipo già a maggio. In Figura 4.1/Q sono rappresentati i dati medi della piovosità, della temperatura e dell'evapotraspirazione potenziale dell'area di studio, registrati dalle stazioni in esame.

Fig. 4.1/Q - Andamento medio della piovosità, temperatura, evapotraspirazione potenziale media nell'area di studio.



Sono stati infine elaborati i diagrammi di Walter e Lieth, riportati nelle seguenti Figure (Fig. 4.1/R, Fig. 4.1/S, Fig. 4.1/T e Fig. 4.1/U), che esprimono il regime termo-pluviometrico relativo al periodo di osservazione. In questi diagrammi le temperature medie mensili hanno un "peso doppio" rispetto alle precipitazioni (1°C = 2mm); per convenzione viene considerato arido il periodo durante il quale la curva della temperatura si trova al di sopra di quella delle piogge.

Dall'analisi dei diagrammi, su larga misura sovrapponibili, si evidenzia come nell'area in esame la stagione estiva risulti caratterizzata da una condizione di deficit idro-climatico che inizia mediamente già verso metà aprile e che termina nella seconda decade di agosto.

Le caratteristiche climatiche dell'area confermano i caratteri generali ad impronta mediterranea, con estati calde e aride ed un semestre invernale mite con un discreto quantitativo di precipitazioni.

Fig. 4.1/R - Diagramma di Walter e Lieth per la stazione di Sciacca.

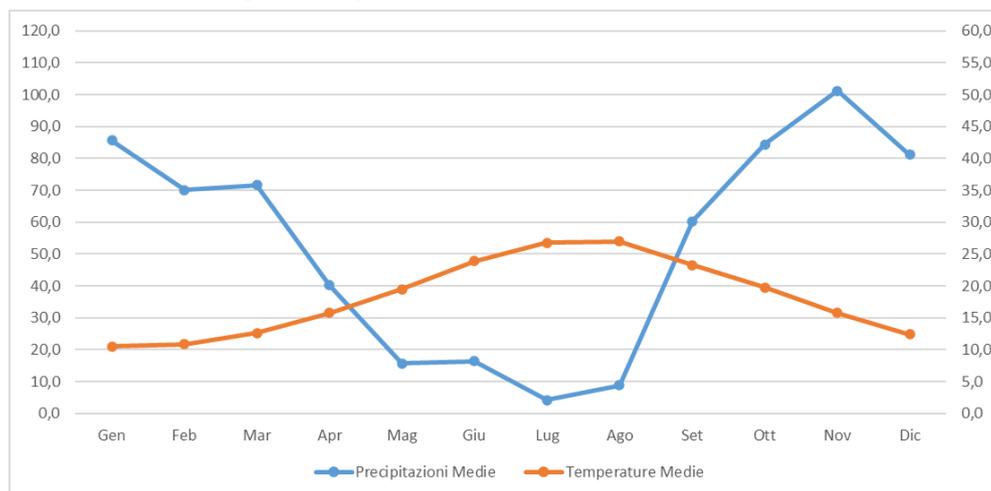


Fig. 4.1/S - Diagramma di Walter e Lieth per la stazione di Castelvetrano.

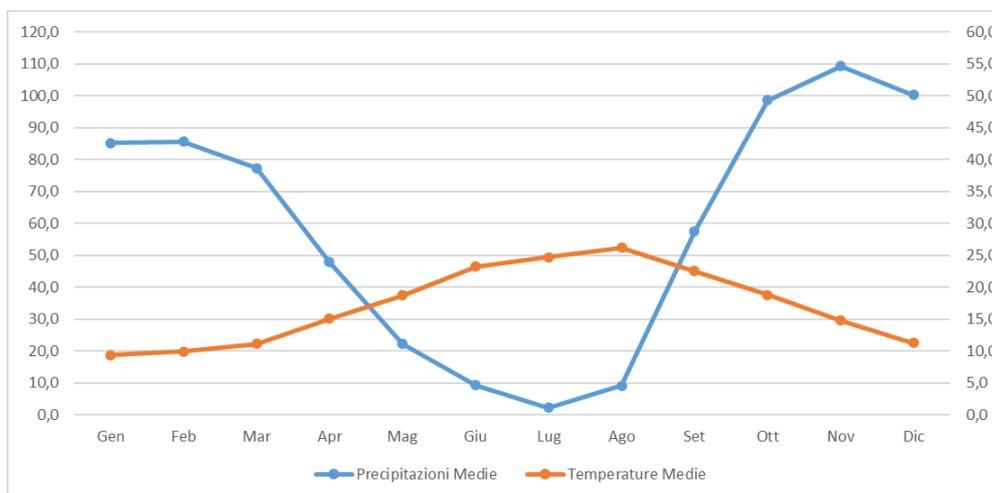


Fig. 4.1/T - Diagramma di Walter e Lieth per la stazione di Mazara del Vallo.

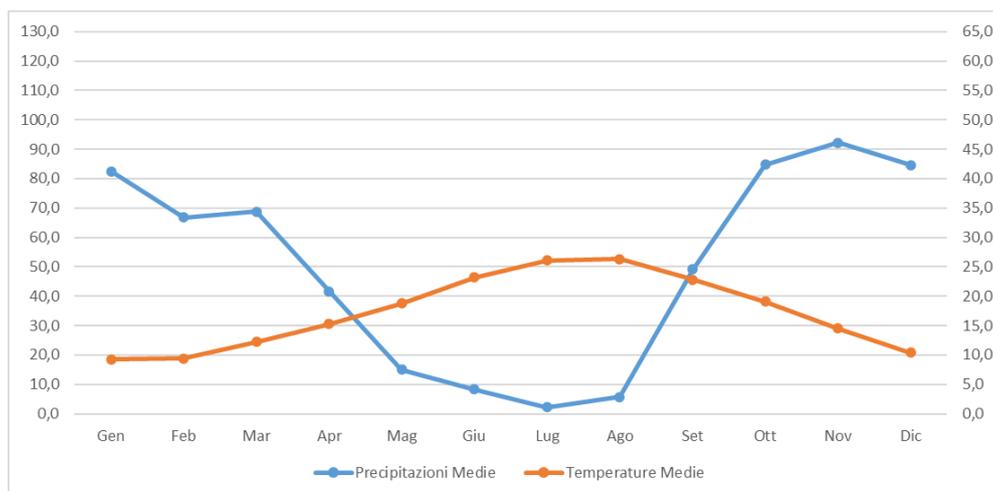
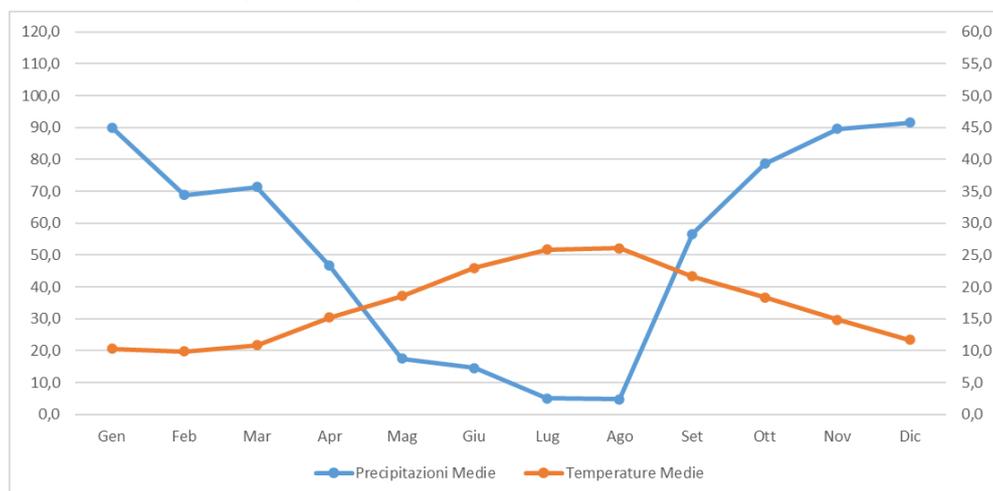


Fig. 4.1/U - Diagramma di Walter e Lieth per la stazione di Marsala.



4.2 Piano regionale di tutela della qualità dell'aria e reti di monitoraggio

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria costituisce lo strumento di pianificazione per porre in essere gli interventi strutturali su tutti i settori responsabili di emissioni di inquinanti (traffico veicolare, grandi impianti industriali, energia, incendi boschivi, porti, rifiuti) e quindi per garantire il miglioramento della qualità dell'aria su tutto il territorio regionale, in particolare sui principali agglomerati urbani e sulle aree industriali nei quali si registrano dei superamenti dei valori limite previsti dalla normativa.

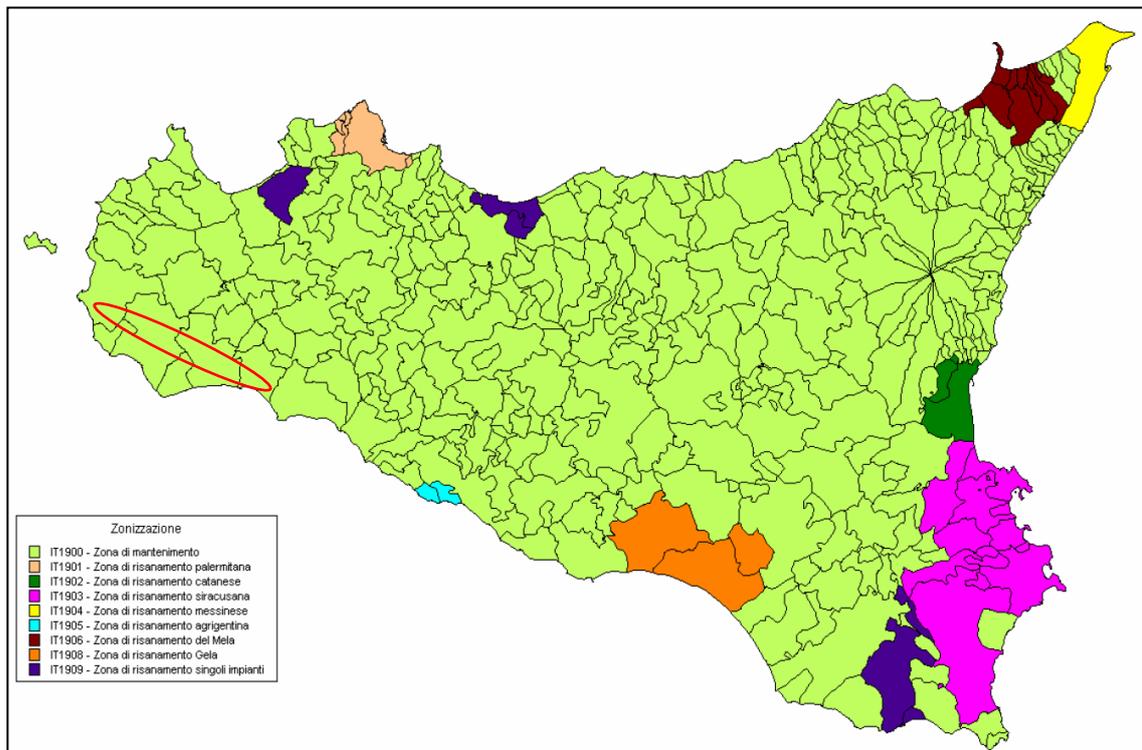
Con D.A. A.R.T.A. n.176/GAB del 9 Agosto 2007 è stato approvato il Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della qualità dell'aria. Il suddetto Decreto forniva indirizzi per la predisposizione degli strumenti attuativi (piani d'azione e programmi) tenendo conto della necessità di collaborazione tra i diversi livelli istituzionali.

Successivamente, con D.A. A.R.T.A. n. 94 del 24 luglio 2008 sono stati approvati l'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente e la valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione del territorio.

Nel luglio 2018 è stato infine pubblicato il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria in Sicilia (ARPA, 2018). Trattasi di uno strumento di pianificazione e coordinamento delle strategie d'intervento volte a garantire il mantenimento della qualità dell'aria ambiente in Sicilia, laddove buona, e il suo miglioramento nei casi in cui siano stati individuati elementi di criticità. Il Piano, redatto in conformità alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria (Direttiva 2008/50/CE), al relativo Decreto Legislativo di recepimento (D.Lgs. 155/2010) e alle Linee Guida per la redazione dei Piani di QA approvate il 29/11/2016 dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, costituisce un riferimento per lo sviluppo delle linee strategiche delle differenti politiche settoriali (trasporti, energia, attività produttive, agricoltura) e per l'armonizzazione dei relativi atti di programmazione e pianificazione.

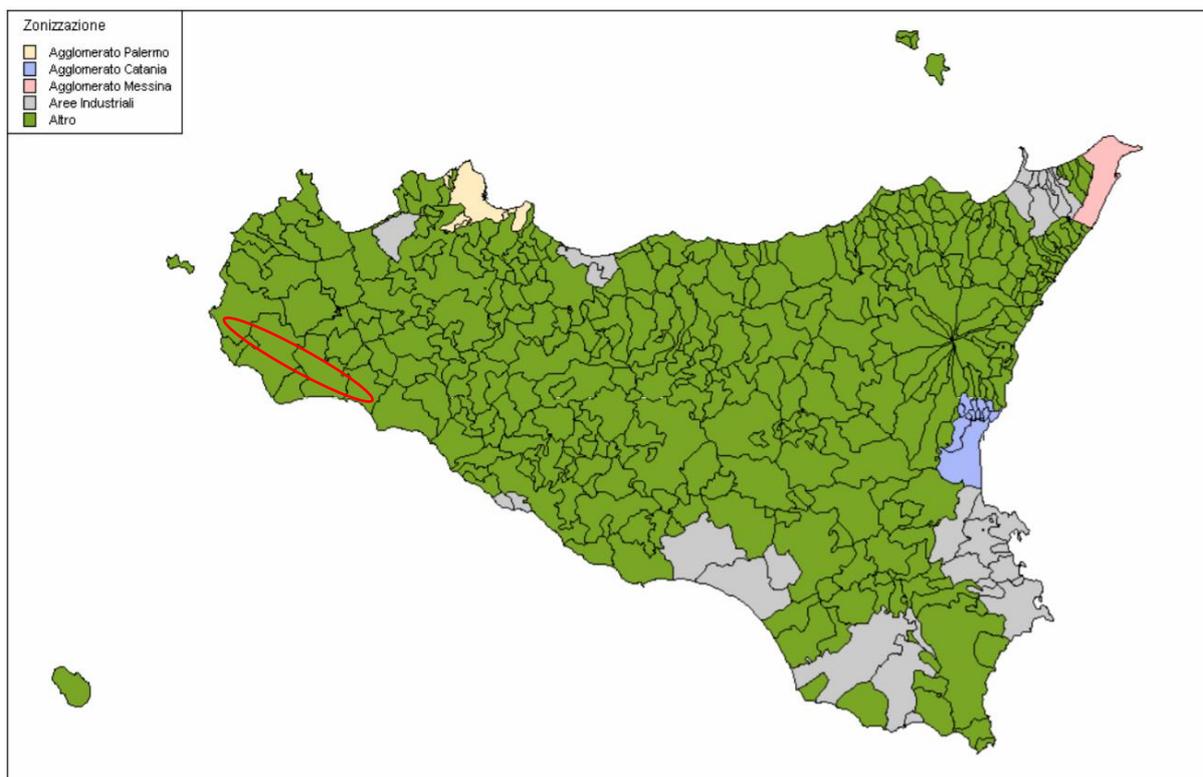
I Comuni di Menfi (AG), Castelvetro (TP), Campobello di Mazara (TP), Mazara del Vallo (TP), Petrosino (TP) e Marsala (TP), e quindi l'area interessata dagli interventi in progetto, rientrano nella zona "IT 1900 - Zona di mantenimento" (Fig. 4.2/A).

Figura 4.2/A: D.A. 24 luglio 2008, n.94 - Classificazione del territorio ai fini del mantenimento e risanamento della qualità dell'aria per ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron, monossido di carbonio e benzene (Area oggetto di interventi segnata in rosso).



Il D.Lgs. 155/2010 prevede inoltre l'adeguamento della zonizzazione del territorio e delle reti di monitoraggio a cui devono provvedere le regioni e le provincie autonome attraverso la redazione di progetti di zonizzazione e di progetti di valutazione della qualità dell'aria. La zonizzazione prevista per la Regione Sicilia è riportata in figura 4.2/B: i Comuni interessati dal tracciato dell'acquedotto in progetto ricadono in zona "Altro".

Figura 4.2/B: D.Lgs. 155/2010 - Zonizzazione del territorio e delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria (Area oggetto di interventi segnata in rosso).



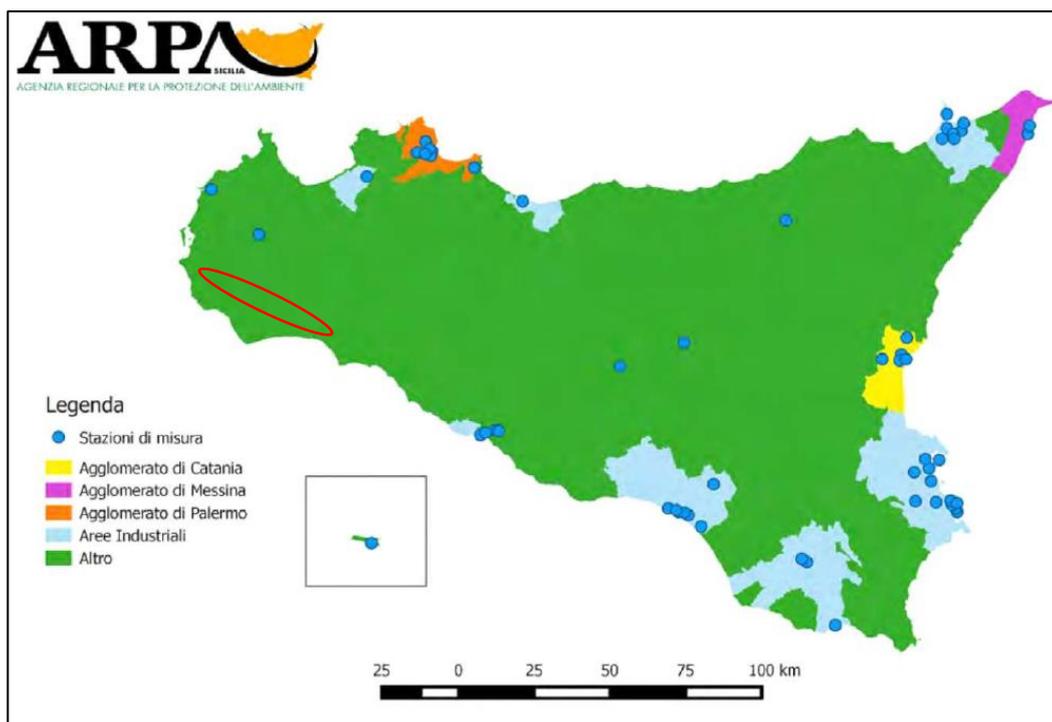
Con D.D.G. n. 449 del 10/06/2014 a seguito del visto di conformità alle disposizioni del D.Lgs. 155/2010 da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientale di cui alla nota prot. DVA 20140012582 del 02/05/2014, l'A.R.T.A. ha approvato il "Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo Programma di Valutazione" (PdV) redatto da ARPA Sicilia.

Il progetto ha come obiettivo quello di realizzare una rete regionale conforme ai principi di efficienza, efficacia ed economicità del D.Lgs. 155/2010, che sia in grado di fornire un'informazione completa ed esaustiva sulla qualità dell'aria ai fini di un concreto contributo alle politiche di risanamento.

Sulla base dell'accordo di programma stipulato con il Dipartimento Regionale Ambiente di cui al D.D.G. dell'ARTA n. 278 del 28/04/11 e del suo successivo addendum approvato con D.D.G. n. 797 del 24/09/2015, ARPA Sicilia ha predisposto il progetto definitivo della rete. La nuova rete regionale sarà costituita da n. 54 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale: di queste, 53 saranno utilizzare per il programma di valutazione (PdV). L'ubicazione delle suddette stazioni è riportata nella seguente figura (Fig. 4.2/A).

In ottemperanza alle disposizioni di cui al D.Lgs. 155/2010 e in relazione alle caratteristiche delle principali fonti di emissione presenti nei siti, le stazioni fisse di rilevamento si definiscono da traffico e di fondo e in relazione alla zona si indicano come urbane, suburbane e rurali.

Figura 4.2/A - Localizzazione stazioni di misura previste nel Programma di Valutazione ARPA (Area oggetto di interventi segnata in rosso).



L'area vasta interessata dall'acquedotto in progetto rientra in aree prive di centraline di rilevamento in quanto considerata zona non a rischio.

5. FLORA E VEGETAZIONE

Viene di seguito presentata la descrizione del paesaggio vegetale intercettato dal tracciato dell'acquedotto in progetto al fine di caratterizzare le componenti flora e vegetazione nell'ambito territoriale oggetto di intervento ed individuare eventuali criticità.

Grazie ai diversi sopralluoghi effettuati è stato redatto un elenco floristico che include tutte le specie vegetali osservate all'interno dei diversi tratti e diramazioni che compongono il tracciato in progetto. Analizzando il rapporto fra le diverse forme biologiche e tipi corologici ed ecologici delle singole specie, oltre che sulla base di osservazioni relative al paesaggio vegetale, viene estrapolata la criticità relativa alle singole parti del tracciato. Bisogna infatti considerare se e quanto le singole unità di vegetazione, che possono talora corrispondere agli habitat di cui alla Direttiva 92/43/CEE, siano rare e integre, sia rispetto al resto del territorio (comunale, provinciale, regionale e nazionale), sia in assoluto (analizzando la loro composizione specifica, la loro complessità strutturale e la loro "tipicità", cioè la rappresentatività fisionomica).

Come emergenze della flora vascolare sono stati considerati: 1) le specie protette da normative e direttive internazionali (CITES, Direttiva 92/43/CEE) e/o riportate nel formulario standard dei Siti Natura 2000 presenti; 2) i taxa endemici esclusivi della Sicilia, del dominio apulo-siculo e dell'area centromediterranea; 3) i taxa rari su scala regionale e/o nazionale, ai margini del loro areale di distribuzione e/o del loro range altitudinale, inclusi nelle "Liste Rosse" regionali o nazionali (Conti et al., 1997; Raimondo et al., 1994) e le altre specie vegetali di elevato interesse scientifico e/o fitogeografico. Per l'identificazione delle piante vascolari e la redazione dell'elenco floristico si è fatto ricorso alle più recenti flore nazionali (Pignatti et al., 2017-19; Pignatti, 1982); la nomenclatura scientifica delle singole specie e la denominazione delle famiglie adottata segue Pignatti et al. (2017-19). L'elencazione delle famiglie, dei generi e delle singole entità avviene secondo un ordine alfabetico.

Per lo studio della vegetazione si è fatto riferimento alla suddivisione del paesaggio in unità fisionomiche e strutturali omogenee, denominate associazioni vegetali. Per la nomenclatura delle associazioni si fa riferimento ai lavori di Mucina (1997), Rivas-Martínez et al. (1999) e Brullo et al. (2002).

Verrà fornita un'analisi generale delle singole unità di paesaggio individuate in un buffer di 500 m dal tracciato in progetto. In seguito, si presenterà un'analisi di quelli che sono gli aspetti di vegetazione presenti, con riferimenti utili a comprendere le relazioni fra vegetazione e uso del suolo e riferimenti sintassonomici (inquadramento sintassonomico) utili a comprendere i mosaici di vegetazione presenti. Verrà quindi fornito un elenco di quelli che sono i taxa rinvenuti, analizzando le entità di maggiore interesse. In ultimo, verranno prese in esame le interazioni fra l'opera e il territorio, analizzando le superfici effettivamente interferite.

5.1 Inquadramento territoriale

Il ramo principale dell'acquedotto in progetto prende inizio a nord del centro abitato di Menfi (AG), nella Tavola Geografica IGM (scala 1:25.000) Menfi "266-IV-NO". Da qui si sviluppa per un ampio tratto in direzione Est attraversando i territori posti a confine fra le province di Trapani e di Agrigento, inclusi nelle Tavole IGM Valle del Belice "265-I-NE" e Campobello di Mazara "265-I-NO". In questo tratto iniziale

esso decorre pressoché parallelamente alla SS 115, attraversando i bacini minori di Cava del serpente, Gurra, Gurra finocchio e Vallone San Giovanni, nonché l'ampia Valle del Belice, che rappresentano pressoché gli unici ambiti di naturalità, fatta eccezione per alcune aree presso quelli che sono noti come Magaggiari di Menfi. Dopo l'attraversamento del Belice, il tracciato sale verso gli altipiani calcarenitici che giungono fino ai territori di Castelvetro e Campobello di Mazara. Qui si ha l'attraversamento di un'ampia area di sciara, posta proprio fra i due centri sopra citati. Successivamente il tracciato, deviando leggermente verso SE, si inoltra verso la valle del Fiume Delia, mentre un primo braccio laterale (Dir Mazara 1) prosegue verso il territorio di Torretta Granitola (Tavola IGM Mazara del Vallo "265-IV-NE"), interessando prevalentemente aree agricole, che arrivano a costeggiare l'area inclusa nella RNO dei Gorghi Tondi, all'altezza del Lago di Murana.

Il ramo principale, dopo aver oltrepassato la valle del Delia e Vallone di San Giovanni, aree intensamente interessate dall'agricoltura con presenza di estesi seminativi e vigneti, risale verso l'altipiano calcarenitico dove iniziano a svilupparsi gli ambienti di Sciara, estese aree naturali con presenza di formazioni steppiche e garighe a Palma nana.

A nord di Mazara del Vallo, un secondo ramo laterale (Dir Mazara 2) devia verso sud, mentre il ramo principale, proseguendo in direzione NE, entra nel territorio della ZSC ITA010014 (Sciare di Marsala), sviluppandosi internamente ai territori inclusi nelle Tavole IGM Borgata costiera "257-II-SE" e Petrosino "257-III-SO". L'area alterna ambiti di notevole interesse paesaggistico e conservazionistico (quali le Sciare che costeggiano la Valle del fiume Mazara), ad ambiti fortemente caratterizzati da attività antropiche che determinano, soprattutto a nord del centro abitato di Petrosino, una forte pressione anche sugli ambienti naturali residuali (pascolo, incendi, discariche abusive di inerti, vaste aree agricole e presenza di aziende florovivaistiche). Dal ramo principale, a nord del centro abitato di Petrosino si ha una terza breve diramazione (Dir Petrosino), mentre dal punto terminale del ramo principale si dipartono la "Dir Marsala 1", lunga appena 504,21 m, e la "Dir Marsala 2" che si sviluppa per un ampio tratto giungendo alle porte di Marsala, nei pressi dell'attuale ospedale. Quest'ultima diramazione si sviluppa nelle contrade Scacciaiazzo, Bartolotta, Volpara, Vallone S. Onofrio e Canneto d'Anna, internamente alla Tavola IGM Paoloni "257-III-NO".

5.2 Analisi dell'uso del suolo

L'esame dell'uso del suolo nel territorio oggetto di indagine è stato effettuato mediante una metodologia che ha permesso di integrare dati pregressi con indagini di campo. Si è proceduto, sulla base dei dati documentali acquisiti, riportando su cartografia numerica le informazioni acquisite dalla "Carta Natura" ed elaborando il sistema di informazione geografica (GIS). Al fine di redigere la carta dell'uso del suolo è stata elaborata una tabella di conversione dei dati della "Carta Natura" che ha permesso di attribuire alla "Carta Natura" (redatta secondo la metodologia Corine Biotopes), le diverse classi d'uso del suolo secondo la metodologia Corine Land Cover (CLC).

L'analisi fotointerpretativa ha permesso di redigere le prime bozze cartografiche che, con la legenda provvisoria, sono state successivamente controllate e definite durante i sopralluoghi. Il riporto cartografico dei limiti delle classi di uso del suolo e l'inquadramento dell'utilizzazione del suolo dell'intero

territorio è stato eseguito su base cartografica in scala 1:10.000, utilizzando la cartografia vettoriale, disponibile per l'ambito di indagine.

L'area indagata è rappresentata dall'area buffer di m 500 ai margini del tracciato dell'acquedotto.

In totale nel territorio indagato sono state individuate 9 tipologie di "Uso del Suolo", di seguito elencate (cfr. Tavole 2.14 Carta dell'uso del suolo, presenti fra gli elaborati progettuali):

- 1 - Aree antropizzate;
- 2 - Seminativi e colture in pieno campo;
- 3 - Colture legnose agrarie;
- 4 - Incolti e praterie;
- 5 - Macchie ed arbusteti;
- 6 - Vegetazione ripariale;
- 7 - Boschi di conifere;
- 8 - Boschi di latifoglie;
- 9 - Specchi d'acqua.

Di seguito verranno esaminate le singole tipologie entrando nel dettaglio delle attività antropiche prevalenti, delle tipologie di coltura presenti (nel caso di tipologie agronomiche), o delle formazioni vegetali che su grandi linee le caratterizzano. Un maggiore dettaglio delle tipologie di vegetazione presenti in ogni ambito di uso del suolo, verrà successivamente fornito elaborando anche uno schema di conversione fra le tipologie di vegetazione e quelle di uso del Suolo (cfr. Tab. 5.3.1/A).

1 - Aree antropizzate

Le aree antropizzate includono tutte quelle tipologie di uso del suolo connesse alla presenza della rete dei trasporti (viaria e ferroviaria) e ad insediamenti di tipo civile e industriale, ivi comprese le aree estrattive.

Le aree maggiormente antropizzate sono collocate lungo la Dir Mazara 2 (aree residenziali periferiche di Mazara del Vallo), nel tratto costiero dell'area vasta che circonda la Dir Mazara 1 (centri residenziali periferici lungo la strada che congiunge Mazara e Torretta granitola) e nel tratto terminale della Dir. Marsala 2, nei pressi dell'ospedale di Marsala. Oltre a queste aree prettamente residenziali e industriali, sono inclusi nelle aree urbanizzate anche le diverse sedi stradali e in particolare un tratto dell'autostrada A29 e diversi tratti della SS 115, nel tratto compreso fra Campobello di Mazara e Menfi. Lungo l'adduttore principale sono altresì incluse aree residenziali di tipo agricolo e in minor parte di tipo industriale.

Lungo l'adduttore principale, tratta 2, si rinvengono inoltre alcune aree estrattive, fra le quali sono particolarmente estese alcune aree poste a ridosso del fiume Mazaro, intercettate dalla condotta in progetto.

Si tratta di aree caratterizzate da un insediamento continuo o discontinuo che coesiste con varie tipologie di flora e vegetazione (in parte ruderali, in parte ornamentale, raramente riferibili a comunità seminaturali); vi ricadono, per affinità funzionale, le aree non edificate o ad esse annesse o assimilabili, quali quelle a giardino o ad orto domestico che occupano - insieme agli edifici - aree non trascurabili.

Discorso a parte meritano le aree estrattive, connesse prevalentemente all'estrazione della calcarenite per la produzione di conci di tufo per l'edilizia. Tale tipologia di uso del suolo compromette notevolmente il paesaggio, per via della creazione di ampi scavi connessi all'attività estrattiva. Tuttavia, esternamente alle aree estrattive, permangono spesso forme di vegetazione naturali quali lembi di gariga e di prateria spesso di un certo interesse proprio per via della maggiore protezione dagli incendi che ne deriva all'area, come conseguenza di diverse aree di viabilità secondaria connesse all'attività estrattiva.

2 - Seminativi e colture in pieno campo

In questa classe di uso del suolo sono incluse sia le aree destinate a colture agricole in pieno campo di tipo erbaceo (seminativi, colture orticole, seminativi a riposo), sia le aree semi industriali connesse all'attività vivaistica.

Estesi seminativi sono presenti prevalentemente lungo la porzione iniziale del secondo tratto dell'adduttore principale, nella vallata del Delia fra Campobello di Mazara e Mazara del Vallo. In misura minore seminativi e colture orticole in pieno campo sono presenti lungo la prima tratta dell'adduttore principale, dove prevalgono tuttavia le colture legnose agrarie.

Figura 5.2/A - Colture erbacee in pieno campo nei pressi di Gurra Finocchio, nel territorio di Menfi



Nel secondo tratto dell'adduttore principale, fra Mazara e Marsala, e in particolare nella porzione centrale nelle vicinanze del centro abitato di Petrosino, sono invece presenti estese aree ortoflorovivaistiche con presenza di impianti sia in piena terra, sia in serra.

Nel caso delle colture agrarie, la vegetazione presente è di tipo sinantropico segetale o subnitrofila, con aspetti dei *Papaveretea* e dei *Stellarietea*. Nel caso delle aree ortoflorovivaistiche prevalgono invece aspetti di vegetazione sinantropica di tipo ruderale, per certi versi più affini a quelli riscontrabili nell'ambito della categoria di uso del suolo riferibile alle Aree antropizzate precedentemente descritte.

3 - Colture legnose agrarie

In tutta l'area le colture legnose prevalenti sono gli uliveti e i vigneti, mentre in misura minore si riscontrano altre colture di alberi da frutto come gli agrumeti e, più recentemente, gli impianti a Melograno. Il Mandorlo, coltura un tempo più diffusa, appare come coltura in declino, anche se non mancano alcuni impianti tuttora attivi.

Essendo l'area piuttosto vasta, in merito a questa categoria, occorre delineare in modo più dettagliato la distribuzione delle diverse tipologie.

L'area compresa fra Menfi e la Valle del Belice vede la presenza di uliveti e vigneti, ma anche di agrumeti, soprattutto nei terreni pianeggianti e in cui è possibile attuare l'irrigazione. Superando la Valle del Belice, nella piana di Castelvetro e Campobello, le colture legnose prevalenti sono gli uliveti, con predominanza della cultivar Nocellara del Belice.

Figura 5.2/B - Vigneto all'interno del Vallone S-Onofrio, nel tratto terminale della dir. Marsala 2



Dopo una breve interruzione in corrispondenza dei Magaggiari di Campobello, estesi vigneti ed uliveti si riscontrano lungo i versanti più esterni della Valle del Delia. Sui substrati alluvionali all'interno della valle sono presenti invece seminativi, misti ad estesi vigneti.

Successivamente, lungo la Dir. Mazara 1 e lungo la seconda tratta dell'adduttore principale, il vigneto torna ad essere la coltura legnosa prevalente, alternata spesso a vaste aree naturali e seminaturali (le sciare) e alle colture orto-floro-vivaistiche. In queste aree, ricadenti in parte all'interno della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala", sono molto coltivate varietà a bacca gialla come il Catarratto, l'Inzolia, il Grillo e lo Chardonnay, coltivati nella forma a spalliera. A tale classe d'uso è collegata spesso la presenza di piccoli invasi per la raccolta delle acque superficiali. Nell'area sono presenti anche recenti impianti di Melograno, coltura che si è diffusa soprattutto nell'ultimo decennio sulla spinta della diffusione di varietà idonee alla produzione di succhi di frutta, come l'israeliana Wonderful. Non mancano, benché più rari, gli agrumeti, per lo più delimitati da strade e interessati da un sistema di filari frangivento.

La vegetazione naturale presente nei frutteti, soggetti solitamente a periodiche lavorazioni annuali, è caratterizzata da aspetti nitrofilo a ciclo prevalentemente autunno vernino come gli aspetti del *Dipotaxietum viminio-erucoidis*. Molto diffusi sono pure le formazioni a *Dipotaxis tenuifolia* diffuse ai margini dei frutteti. In presenza di frutteti irrigui come gli agrumeti, sono presenti anche aspetti nitrofilo estivi, come le formazioni del *Panico-Setarion*.

4 - Incolti e praterie

Queste aree sono prevalentemente caratterizzate dalla presenza di piante erbacee e rappresentano spesso il primo passo della successione delle colture abbandonate. Questi ambienti, assoggettati a elementi di degrado (fuoco e pascolo), costituiscono spesso ambienti floristicamente ricchi.

Possiamo distinguere due tipologie prevalenti. Da un lato vi sono gli incolti veri e propri, posti solitamente in prossimità di aree agricole o di aree antropizzate, spesso soggetti a pascolamento, caratterizzati da una vegetazione sinantropica subnitrofila caratterizzata da specie ubiquitarie del *Bromo-Oryzopsision*, dell'*Echio-Galactition*, del *Foedio-Convolvulion* e dei *Carthametalia lanati*, aspetti di cui si entrerà nel merito parlando della vegetazione. Questi incolti sono il tipo prevalente in corrispondenza del tratto centrale della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala", presso le aree ortoflorio vivaistiche di Petrosino, lungo la Dir. Mazara 1 e Mazara 2 e nella tratta 1 dell'adduttore principale.

Figura 5.2/C - Incolti a bassa naturalità nel tratto di percorrenza all'interno della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala"



In presenza dei tratti di sciara meglio conservati (Dir. Marsala 2 a ridosso del vallone di San. Onofrio, Tratto II dell'adduttore principale a ridosso della valle del Mazaro, Magaggiaro di Campobello di Mazara e in alcuni Magaggiari minori nel tratto iniziale della prima tratta dell'adduttore principale), sono invece presenti formazioni erbacee naturali di estremo interesse che, internamente alla citata ZSC, sono indicati come habitat di interesse prioritario 6220. Queste praterie si possono presentare di tipo quasi esclusivamente erbaceo, oppure presentare una copertura più o meno fitta di *Chamaerops humilis*, una delle poche specie di macchia a resistere al frequente passaggio degli incendi. In ogni caso si tratta di aspetti interessanti per la presenza di specie floristiche di interesse conservazionistico, oltre che di specie faunistiche tipiche di ambienti aperti di prateria. Il limite fra gli aspetti di prateria e gli aspetti di gariga a palma nana e fra questi ultimi e alcuni aspetti di macchia, appare spesso sfumato. All'interno di queste praterie è possibile riscontrare in maniera puntiforme altri habitat di interesse conservazionistico come le pozze effimere e gli aspetti di macchia relitta a *Ziziphus*. Nel corso dei sopralluoghi sono stati pertanto particolarmente attenzionate queste tipologie di uso del suolo, al fine di verificare l'eventuale presenza di aspetti minori non presenti sulle cartografie ufficiali.

5 - Macchie e arbusteti

In questa categoria rientrano tutte quelle formazioni arbustive riconducibili ad aspetti termofili dell'*Oleo-Ceratonion* (più raramente ad aspetti del di mantello del *Pruno-Rubion ulmifoli*). Nel territorio possiamo individuare la presenza di aspetti arbustivi tendenzialmente sinatropici a *Rhus coriaria*, diffusi maggiormente nei primi tratti dell'adduttore principale, fra Menfi e Castelvetrano, e la presenza di aspetti di macchia veri e propri caratterizzati dalla presenza di specie sempreverdi termofile come *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*. Nella parte orientale prevalgono aspetti di macchia ad Olivastro, raramente intercettati dal tracciato e spesso caratterizzati da un tessuto discontinuo.

Nell'area vasta della Dir 1 Mazara del Vallo, nei pressi del Lago Murana, sono presenti aspetti di macchia ben caratterizzati del *Pistacio-Chamaeropetum* con presenza di altri elementi caratteristici come la *Phillyrea media* e *Quercus calliprinos*, specie che ne evidenzia la potenzialità verso gli aspetti di macchia foresta a *Quercia spinosa*. Ai margini di questi aspetti di macchia sono altresì presenti garighe a *Cistus creticus*.

Analoghi aspetti a *Quercia spinosa* sono presenti sui margini del vallone di S. Onofrio, dove vengono parzialmente intercettati dal tracciato.

Altrove, nelle sciare, gli aspetti di macchia più complessi sono spesso sostituiti da aspetti di gariga a Palma nana, sebbene non manchino formazioni più strutturate con presenza di elementi arbustivi di notevole interesse come *Rhamnus lycioides* ssp. *oleoides* e *Ziziphus lotus*. Gli aspetti a *Ziziphus lotus* sono piuttosto localizzate e per via della loro rilevanza conservazionistica, sono stati molto attenzionati verificando l'assenza in corrispondenza delle aree attraversate dal tracciato.

6 - Vegetazione ripariale

In questa categoria di uso del suolo sono inclusi tutti gli aspetti di vegetazione igrofila presenti lungo la rete idrica del territorio. Si va dagli aspetti prettamente erbacei con prevalenza di elofite come la *Phragmites australis* e *Arundo donax*, ad aspetti forestali di tipo igrofilo.

Nel primo caso (Vallone Cavarretta, Vallone San Giovanni, Delia, Mazaro, S. Onofrio) si tratta spesso di aspetti privi di interesse conservazionistico legati ad un certo disturbo antropico che non consente l'evolversi di una vegetazione ripariale arborea, per via degli incendi o dei disturbi derivanti dall'eccessiva vicinanza delle colture agrarie che, soprattutto in alcuni valloni minori fra Menfi e Castelvetro, si spingono fino a ridosso dei fossi. Fanno eccezione i canneti presenti nel Vallone di S. Onofrio e nel Mazaro dove si hanno informazioni in merito alla presenza di specie di più rare in ambito provinciale come *Eleocharis palustris*, *Galium debile* e *Ranunculus trichoides* (Scuderi, 2006). Le stazioni dove sono presenti e note queste specie sono tuttavia dislocate in aree differenti, ricadenti nell'area di indagine, ma non corrispondenti all'area dei lavori, dove sono stati osservati canneti pressochè monospecifici ad *Arundo donax* (Vallone di S. Onofrio) e a *Phragmites* e *Festuca arundinacea* (Valle del Mazaro).

Figura 5.2/D – Aspetto di vegetazione ripariale. Si distinguono esemplari di *Tamarix* e la presenza di *Salici*, nonché la presenza di elofite del genere *Phragmites*



In altri ambiti, a Cava del Serpente e presso Fosso Finocchio, lungo le sponde sono spesso presenti praterie subigrofile ad *Arundo collina* e sparsi esemplari di *Tamarix africana*, *Ulmus canescens* e *Salix pedicellata*. Nell'area vasta, lungo gli stassi torrenti, sono stati osservati aspetti più integri riconducibili all'*Ulmo-Salicetum pedicellate*. Presso la Cava del serpente gli aspetti ripariali sono posti a stretto contatto con lembi di vegetazione preforestale a *Rhamnus alaternus* e *Pistacia terebinthus*, che rappresentano verosimilmente forme relitte di vegetazione legate alla potenzialità per i boschi sempreverdi a *Quercus ilex*.

Anche nel Belice i canneti (ben più ricchi e diversificati floristicamente) si affiancano ad aspetti ripariali con presenza di *Salix alba* e *Salix pedicellata*, *Ulmus canescens* e *Tamarix*, mentre nel Modione è presente una formazione ripariale continua e ben strutturata ad *Ulmus canescens*.

Una menzione a parte merita l'area del Lago Murana, presente in area vasta, nei pressi del tratto terminale della Dir. 1 Mazara del vallo, che fa parte del complesso di Lago Preola e Gorgi Tondi, area di interesse naturalistico inserita nell'omonima Riserva Naturale Integrale. Qui sono presenti aspetti di vegetazione igrofila di maggiore interesse con Canneti a *Phragmites* dove viene segnalata la presenza di specie di un certo pregio floristico come *Cladium mariscus*. Inoltre, nel bacino sono presenti anche aspetti di vegetazione sommersa dei *Potametea pectinati*.

7 - Boschi di conifere

Si tratta di una tipologia scarsamente diffusa lungo il tracciato e di scarso interesse conservazionistico. Sono impianti artificiali di ridotte dimensioni che occupano una superficie complessiva di pochi ettari. Sono disseminati prevalentemente nell'area delle sciare e i nuclei di maggiori dimensioni si trovano lungo la Dir. Marsala 2. Nel caso dei popolamenti a copertura più densa (spesso inseriti internamente a

proprietà private), si riscontra un piano erbaceo caratterizzato dalla presenza di specie nitrofile o subnitrofile sciafile dei *Galio-Urticetea* e dei *Stellarietea* (*Acanthus mollis*, *Arisarum vulgare*, *Oxalis pes-caprae*), mentre nei popolamenti di maggiori dimensioni si è osservata spesso una copertura molto rada (per via degli incendi del passato), che hanno permesso l'insediamento sotto al piano arboreo di aspetti di prateria e di gariga a Palma nana, con presenza di elementi arbustivi come appunto *Chamaerops humilis*, *Asparagus acutifolius*, *Asparagus albus* e *Pistacia lentiscus*.

8 - Boschi di latifoglie

Questa categoria include tutte le tipologie forestali che si caratterizzano per la presenza di latifoglie. Si tratta solitamente di aspetti di origine artificiale, poste ai margini della rete stradale, o in alcune aree delle sciare, con presenza di *Eucalyptus camaldulensis*. Al margine della viabilità, gli Eucalitteti sono spesso associati alla presenza di *Acacia saligna* o, più sporadicamente, di *Myoporum insulare*, specie tutte di origine esotica. Fra le erbacee compaiono prevalentemente specie subnitrofile del *Bromo-Oryzopsis* e specie nitrofile dei *Stellarietea*.

Diversa è invece la situazione negli eucalitteti individuati fra le Sciare dove, grazie anche ad una maggiore luminosità a terra dovuta alla struttura della chioma degli stessi alberi di *Eucalyptus*, è spesso presente un piano basso arbustivo riconducibile alla tipologia delle garighe a Palma nana, risultando in questo caso una copertura del piano erbaceo e arbustivo analoga a quella degli impianti artificiali a Conifere a copertura rada.

Fra i boschi di latifoglie presenti nel territorio sono inclusi anche alcuni lembi di vegetazione forestale arborea naturale che si diversifica lungo il tracciato a seconda della potenzialità. Questi lembi boscati sono presenti, ad esempio, lungo i margini della Valle di Sant'Onofrio e della Valle del Mazaro, dove sono riconducibili alla tipologia delle leccete termofile del *Pistacio-Quercetum ilicis*. Diversamente fra Castelvetrano e la Valle del Belice e sui primi contrafforti presenti sulla sinistra idrografica dello stesso Belice, si osservano lembi di Sughereta.

Figura 5.2/E – Aspetto Eucalitteto posto ai margini della rete viaria



9 - Specchi d'acqua

Quest'ultima categoria si riferisce prevalentemente alla presenza di modesti invasi artificiali ad uso irriguo disseminati nelle aree agricole maggiormente vocate, come la valle del Fiume Delia, le aree fra Menfi e Castelvetro, lungo la prima tratta dell'adduttore principale. Solitamente al loro interno sono presenti pochi aspetti di vegetazione igrofila, spesso caratterizzati da specie ubiquitarie come *Chara vulgaris*, mentre lungo le sponde si possono osservare praterie igrofile di vario tipo, canneti o lembi di vegetazione ripariale soprattutto a *Tamarix africana*.

5.3 Inquadramento territoriale della vegetazione e caratterizzazione floristica

Data la tipologia di intervento localizzato lungo un tracciato che si sovrappone per gran parte alla preesistente rete viaria, ci si è concentrati principalmente nel rilievo della florula presente lungo la tratta percorsa dall'acquedotto e le aree strettamente limitrofe, mentre per la vegetazione si è fatto riferimento a una fascia di 1 Km a cavallo della linea.

Le indagini, svolte tramite sopralluoghi effettuati fra la prima decade del mese di Novembre del 2021 e la prima decade di Gennaio del 2022, integrate da dati pregressi risalenti a Giugno del 2010, hanno permesso di pervenire ad un quadro abbastanza dettagliato della flora e del paesaggio vegetale attuale. Non avendo potuto effettuare indagini relative al periodo tardo invernale, risulta carente la componente floristica tipica delle formazioni geofitiche, ricche in specie dei generi *Ophrys* e *Orchis*, molte delle quali di un certo interesse.

Le indagini di tipo vegetazionale sono piuttosto esaustive, avendo peraltro permesso di individuare anche alcune pozze effimere (habitat 3170) negli ambiti di sciera interni alla fascia esaminata per la

caratterizzazione dell'uso del suolo, della vegetazione e degli habitat. Inoltre, indagini supplementari sono state eseguite nell'area adiacente all'attraversamento del fiume Mazaro e della Fiumara di S. Onofrio, interne alla ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala", dove si concentra una maggiore biodiversità. Nei paragrafi seguenti si entrerà nel dettaglio degli aspetti osservati.

5.3.1 La vegetazione reale

La vegetazione, come oggetto concreto, si distingue dalla flora, che corrisponde in definitiva a una "lista dei taxa vegetali che crescono in un determinato territorio" (Pignatti, 1979). In questa sede la vegetazione verrà intesa come l'insieme degli individui che compongono una comunità vegetale in determinate condizioni stazionali.

Le differenti comunità vegetali, studiate dalla fitosociologia, sono inserite in un sistema tassonomico di tipo gerarchico (sintassonomia) che vede come unità di riferimento l'associazione. Le singole associazioni sono riunite a loro volta in ranghi di volta in volta più inclusivi, che sono rispettivamente le alleanze, gli ordini e le classi di vegetazione.

In totale sono state individuate 15 tipologie differenti di vegetazione (*cf.* Tavole 2.15 Carta della vegetazione, presenti fra gli elaborati progettuali), corrispondenti ad un insieme di una o più associazioni (a aggruppamenti, nel caso in cui la tipologia individuata non fosse ancora inquadrata da un punto di vista scientifico). Nella tabella che segue viene riportata la corrispondenza fra le singole classi di vegetazione e le classi di uso del suolo già discusse al precedente paragrafo.

A seguire verranno prese in esame le singole tipologie, riportando per ognuna un quadro sintetico dei sintaxa maggiormente rappresentati (quadro sintassonomico).

Tabella 5.3.1/A - corrispondenza fra le tipologie di vegetazione individuate e le classi di uso del suolo

Classi di vegetazione	Classi di Uso del suolo
1) Vegetazione nitrofila e ruderale delle aree antropizzate	1: Aree antropizzate
1A) Mosaico di aspetti di vegetazione glareicola, rupestre subnitrofila e steppica delle aree estrattive su calcarenite	

Classi di vegetazione	Classi di Uso del suolo
2) Vegetazione nitrofila segetale e vegetazione delle colture erbacee annuali 2A) Vegetazione nitrofila pioniera delle colture orto-floro-vivaistiche	2: Seminativi e colture in pieno campo
3) Vegetazione nitrofila delle colture legnose	3: Colture legnose agrarie
4) Vegetazione subnitrofila degli incolti 4A) Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana	4: Incolti e praterie
5) Arbusteti a <i>Rhus coriaria</i> 5A) Vegetazione arbustiva dell' <i>Oleo-Ceratonion</i>	5: Macchie e arbusteti
6) Vegetazione forestale igrofila 6A) Vegetazione elfotica	6: Vegetazione ripariale
7) Rimboschimenti e alberature a Conifere	7: Boschi di conifere
8) Rimboschimenti e alberature ad <i>Eucalyptus</i> e <i>Acacia</i> sp. 8A) Vegetazione forestale rada degli altipiani calcarenitici 8B) Vegetazione forestale a <i>Quercus ilex</i>	8: Boschi di latifoglie
9) Vegetazione sommersa dei bacini artificiali	9: Specchi d'acqua

5.3.1.1 Vegetazione nitrofila e ruderale delle aree antropizzate (Tipologia 1)

Classe di Uso del suolo: 1 – aree urbanizzate

Vegetazione nitrofila dei suoli calpestati

Polygono-Poetea annuae Rivas-Martínez 1975

Polygono arenastri-Poetalia annuae R. Tx. in Gèhu, Richard & R. Tx. 1972

Polycarpion tetraphylli Rivas-Martínez 1975

Polycarpo-Spergularietum rubrae Brullo & Marcenò 1976

Trisetario-Crepidetum bursifoliae Brullo 1979

Vegetazione casmo-nitrofila

Parietarietea judaicae Oberd. 1977

Tortulo-Cymbalarietalia Segal 1969

Parietarion judaicae Segal 1969

Vegetazione nitrofila ruderale

Stellarietea mediae Tx., Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Chenopodietalia muralis Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936 em. Rivas-Martínez 1977

Chenopodium muralis Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936 em. Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Malvion parviflorae (Rivas-Martínez 1978) Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Vegetazione steppica sub-nitrofila

Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

Bromo-Oryzopsision miliaceae O. Bolòs 1970

Diplotaxio tenuifoliae-Oryzopsietum miliceae Brullo 1984

Vegetazione arbustiva nitrofila

Pegano-Salsoletea Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Salsolo-Peganetalia Br.-Bl. & O. Bolòs 1954

Salsolo-Peganion Br.-Bl. & O. Bolòs 1954

Aggr. a Ricinus communis e Nicotiana glauca

Tale voce raggruppa tutti quegli aspetti di vegetazione comuni negli ambiti urbanizzati, a forte impatto antropico, o comunque caratterizzati da una dominanza di substrati artificiali, suoli generalmente compattati e ricchi in nitrati. Gli aspetti di vegetazione che si prenderanno in esame rientrano pertanto nella classe di uso del suolo dell'area antropizzate in senso stretto che includono aree urbane e suburbane, nonché le principali vie di comunicazione, i fabbricati rurali e i complessi industriali.

In questa categoria di vegetazione sono presenti tipologie di tipo prettamente secondario, caratterizzate da entità spesso di origine alloctona (specie esotiche estranee alla flora locale) favorite dalla presenza di nitrati e dai continui fenomeni di disturbo che non consentono l'insediamento di specie più stabili tipiche delle formazioni naturali.

Dove il suolo si presenta maggiormente compattato si rinvengono in genere comunità di tipo terofitico o con camefite reptanti altamente specializzate tipiche degli aspetti del Polycarpion tetraphylli, alleanza della classe Polygono-Poetea annuae. Gli aspetti più comuni, caratterizzati da Spergularia rubra e Polycarpon tetraphyllum, sono riferibili al Polycarpo-Spergularietum rubrae, mentre altre specie caratteristiche sono Poa annua, Oxalis corniculata e diverse specie del genere Polygonum. In presenza di suoli compattati da più tempo, si possono riscontrare aspetti del Trisetario-Crepidetum bursifoliae con l'endemismo Crepis bursifolia.

Formazioni anche esse molto specializzate, caratterizzate da diverse entità alloctone dei generi Chenopodium e Amaranthus e da altre specie quali Malva parviflora, Conyzanthus squamatus ed Ecballium elaterium, caratterizzano i margini dei marciapiedi e i depositi di macerie e tendono in genere

ad evolvere verso arbusteti subnitrofilo caratterizzati da specie, anche esse esotiche, quali *Nicotiana glauca*, *Ailanthus altissima*, *Ricinus communis*.

Sulle pareti di vecchi edifici, sono talora presenti aspetti casmo-nitrofilo dei *Parietarietea judaicae* con specie quali *Capparis spinosa*, *Ficus carica*, *Parietaria judaica*, *Hyoscyamus albus*.

I margini della rete viaria, per finire, sono caratterizzati o da aspetti del *Chenopodium muralis* e del *Polycarpon* laddove non vi è presenza di suolo naturale, o da praterie subnitrofile dell'*Oryzopsis meliacea*. Nel comprensorio delle sciare, ma anche nei pressi di Menfi, l'aspetto più rappresentato è il *Diplotaxio-Oryzopsietum meliacea*, con *Diplotaxis tenuifolia*. Molto frequenti in questi aspetti sono anche altre emicriptofite subnitrofile quali *Foeniculum vulgare*, *Dittrichia viscosa* e *Verbascum sinuatum*, insediati spesso nei piccoli incolti inglobati in aree abbandonate all'interno del tessuto urbano.

5.3.1.2 Mosaico di aspetti di vegetazione glareicola, rupestre subnitrofila e steppica delle aree estrattive su calcarenite (Tipologia 1A)

Classe di Uso del suolo: 1 – aree urbanizzate

Vegetazione casmo-nitrofila

Parietarietea judaicae Oberd. 1977

Tortulo-Cymbalarietalia Segal 1969

Parietarion judaicae Segal 1969

Hyoscyamo albi-Parietarietum Segal 1969

Capparidetum rupestris Bolòs & Molinier 1958

Vegetazione subnitrofila degli incolti

Stellarietea mediae Tx., Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Thero-Brometalia (Riv. God. & Riv.-Mart. ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975

Echio plantaginei-Galactition tomentosae O. Bolòs & Molinier 1969

Reichardio picroidis-Stipetum capensis Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992

Vegetazione delle praterie steppiche

Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

Bromo-Oryzopsis miliceae O. Bolòs 1970

Diplotaxio tenuifoliae-Oryzopsietum miliceae Brullo 1984

Hyparrhenion hirtae O. Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956

Hyparrhenietum hirta-pubescentis A. & O. Bolòs & Br.-Bl. 1950

Ferulo-Hyparrhenietum hirtae Brullo & Siracusa 1996

Vegetazione arbustiva nitrofila

Pegano-Salsoletea Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Salsolo-Peganetalia Br.-Bl. & O. Bolòs 1954

*Salsolo-Peganion Br.-Bl. & O. Bolòs 1954**Aggr. a Ricinus communis e Nicotiana glauca*

Questa tipologia raggruppa le comunità vegetali che si riscontrano in corrispondenza delle cave. Sebbene si tratti di un uso del suolo tipicamente antropico, le aree delle cave, diffuse essenzialmente nel territorio delle sciare, presentano delle peculiarità del tutto particolari.

Solitamente queste aree si configurano come ampie aree di scavo con pareti verticali, circondate da aree più o meno vaste di detriti di scavo, frammiste a lembi di sciara con aspetti di vegetazione più o meno disturbata.

Lungo le pareti delle cave e sui detriti alla loro base si riscontrano solitamente cenosi xerofile della classe Parietarietea che raggruppa aspetti di vegetazione nitrofila altamente specializzata che si riscontra su pareti di origine artificiale o in ambienti rupestri ricchi di nitrati (stazioni primarie). Nell'ambito delle cave si riscontrano solitamente formazioni con presenza di *Capparis spinosa* ssp. *rupestris*, e altre formazioni meno xerofile caratterizzate dalla presenza di *Hyoscyamus albus*, *Parietaria* e spesso anche *Ficus carica* che solitamente sono presenti sui detriti alla base della cava.

Sui margini delle cave e sui detriti si riscontrano aspetti ruderali subnitrofilo, riconducibili prevalentemente a comunità arbustive a *Ricinus communis* e *Nicotiana glauca*, e a comunità erbacee del *Diplotaxio-Oryzopsietum*. Nelle prime rientrano spesso anche altri elementi arbustivi esotici come *Acacia saligna*, ma anche specie tipiche degli aspetti di macchia, quali il *Lentisco* (*Pistacia lentiscus*). A volte sono presenti anche lembi di gariga, con presenza di *Cistus creticus* e *Cytisus infestus*.

Le praterie a *Diplotaxis tenuifolia* sono aspetti steppici di tipo subnitrofilo, che denotano la presenza di fattori di disturbo (legati prevalentemente alla manomissione dello strato calcarenitico superficiale). In condizioni meno disturbate è possibile riscontrare anche aspetti di steppa meno nitrofila dell'alleanza *Hyparrhenion hirtae* e praterelli terofitici subnitrofilo del *Reichardio-Stipetum capensis*. Questi aspetti sono solitamente presenti nei margini più esterni delle cave, e si pongono in contatto con le formazioni steppiche presenti nei territori adiacenti.

Internamente alla cava, è talora possibile riscontrare delle aree umide per affioramento della falda o per l'accumulo delle acque piovane. In questi ambienti è possibile riscontrare forme di vegetazione igrofila di diverso tipo, frammiste ad arbusteti di tipo nitrofilo dei *Pegano-Salsoletea*.

5.3.1.3 Vegetazione nitrofila segetale e vegetazione delle colture erbacee annuali (Tipologia 2)

Classe di Uso del suolo: 2 – seminativi e colture annuali in pieno campo

Vegetazione segetale

Papaveretea rhoeadis Brullo, Scelsi & Spampinato 2001

Papaveretalia rhoeadis Hüppe & Hofmeister ex Theurillat et al. 1995 em.

Ridolfion segeti Nègre ex Rivas-Martínez et al. 1999

Vegetazione nitrofila infestante delle colture ortive e dei seminativi a riposo

Stellarietea mediae Tx., Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Polygono-Chenopodietalia albi R. Tx. & Lohm in R. Tx. 1950 em J. Tx. 1966
Fumario wirtgenio-agrariae Brullo in Brullo & Marcenò 1985
Diploaxietum viminio-erucoidis Brullo & Marcenò 1985
Solano nigri-Polygonetalia convolvuli (Sissingh in Weshtoff et al. 1946) O. Bolòs 1962
Diploaxion erucoidis Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 em. Brullo & Marcenò 1980
Chrozophoro-Kichxietum integrifoliae Brullo & Marcenò 1980
Thero-Brometalia (Riv. God. & Riv.-Mart. ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975
Hordeion leporini Br.-Bl. in Br.-Bl. 1936
Centauretum napifoliae Brullo 1983
Echio plantaginei-Galactition tomentosae O. Bolòs & Molinier 1969
Fedio-Convolvulion cupaniani Brullo & Spampinato 1986
Chamaemelo-Silenetum fuscatae Brullo & Spampinato 1986
Vulpio-Tetragonolobetum biflori Brullo & Spampinato 1986

Sono incluse in questa tipologia di vegetazione tutti quegli aspetti che si riscontrano nell'ambito delle colture di tipo erbaceo in pieno campo, rappresentati prevalentemente dai seminativi, particolarmente diffusi nella piana del Belice e del fiume Delia. Nell'area di Menfi, nell'ambito delle rotazioni agrarie che vedono solitamente una successione fra leguminose e cereali, è possibile talora trovare anche colture in pieno campo di Carciofi, coltura poliennale tipica di quest'area.

Durante il ciclo colturale delle specie quali il grano (la coltura più diffusa), sono molto frequenti gli aspetti della classe *Papaveretea rhoeadis*, costituiti da specie annuali il cui ciclo si sovrappone perfettamente a quello delle colture da esse infestate. Gli aspetti presenti in zona sono fra quelli più termofili della classe, riferiti all'alleanza *Ridolfion segeti*, e la caratterizzano specie del genere *Papaver* (*P. rhoeas*, *P. dubium*, *P. hybridum*, ecc), *Ridolfia segetum*, *Avena barbata*, *Sinapis arvensis*, *Galium tricornutum*, *Gladiolus italicus*, *Allium nigrum*.

Ai margini dei seminativi e delle strade interpoderali sono presenti formazioni subnitrofile che si avvantaggiano del minor grado di disturbo del suolo. In esse sono presenti specie come *Crysanthemum coronarium*, *Hordeum leporinum*, *Notobasis syriaca* e *Centaurea napifolia*. Quest'ultima talora diviene fisionomizzante caratterizzando gli aspetti riferiti all'omonima associazione (Brullo, 1983).

Durante la stagione estiva, sulle stoppie, si sviluppano generalmente specie termofile nitrofile del *Diploaxion erucoidis*, caratterizzate da apparati radicali molto robusti e profondi, in grado di cercare l'acqua negli strati di suolo più profondi, non interessati dalle lavorazioni. Sono specie quali *Sonchus asper*, *Crozophora tinctoria*, *Convolvulus arvensis*, del *Chrozophoro-Kichxietum integrifoliae*. Col perseguire dell'abbandono colturale, durante la stagione invernale, si diffondono specie subnitrofile dell'*Echio-galactition* o del *Foedio-Convolvulion*.

La vegetazione nelle colture poliennali come le carciofaie vede solitamente la presenza nel periodo invernale e primaverile di aspetti dei *Polygono-Chenopodietalia albi*, con la presenza di specie come *Calendula arvensis*, *Euphorbia helioscopia* e *Diploaxis erucoides*, mentre in estate prevalgono gli aspetti del *Diploaxion erucoidis*, in cui col tempo, per via del minore disturbo, tende a comparire *Cynodon dactylon*, specie infestante con rizomi sotterranei.

5.3.1.4 Vegetazione nitrofila pioniera delle colture orto-floro-vivaistiche (Tipologia 2A)

Classe di Uso del suolo: 2 - seminativi e colture annuali in pieno campo

Vegetazione nitrofila dei suoli calpestati

Polygono-Poetea annuae Rivas-Martínez 1975

Polygono arenastri-Poetalia annuae R.Tx. in Gèhu, Richard & R.Tx. 1972

Polycarpion tetraphylli Rivas-Martínez 1975

Polycarpo-Spergularietum rubrae Brullo & Marcenò 1976

Vegetazione nitrofila ruderale

Stellarietea mediae Tx., Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Solano nigri-Polygonetalia convolvuli (Sissingh in Weshtoff et al. 1946) O. Bolòs 1962

Digitario ischaemi-Setarion viridis (Sissingh in Weshtoff et al. 1946) Oberd. 1957

Setario ambiguae-Cyperetum rotundi Brullo, Scelsi & Spampinato 2001

Chenopodietalia muralis Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936 em. Rivas-Martínez 1977

Chenopodion muralis Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936 em. Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Vegetazione steppica sub-nitrofila

Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

Bromo-Oryzopsision miliaceae O. Bolòs 1970

Diplofaxio tenuifoliae-Oryzopsietum miliceae Brullo 1984

Figura 5.3.1.4/A – Estese colture vivaistiche nel territorio di Petrosino



Come già visto, un esteso comparto orto-floro-vivaistico è presente nel territorio compreso fra Mazara del Vallo e Marsala, e particolarmente nell'area di Petrosino. Queste aree, sebbene destinate ad un uso di tipo prettamente agrario con colture che talora possono assimilarsi alle colture in pieno campo, sono spesso sede di estese infrastrutture (serre) e il substrato naturale è spesso fortemente compromesso per via dell'uso di teli pacciamanti, erbicidi o frequenti lavorazioni che determinano nel tempo un forte compattamento del suolo che favorisce aspetti di vegetazione più affini a quelli riscontrabili in ambito urbano che a quelle delle altre colture agrarie.

Dove il suolo si presenta maggiormente compattato si rinvengono in genere comunità di tipo terofitico o con camefite reptanti altamente specializzate tipiche degli aspetti del Polycarpion tetraphylli, alleanza della classe Polygono-Poetea annuae analoghe a quelle già descritte al paragrafo precedente.

Formazioni anche esse molto specializzate di stampo ruderale, caratterizzate da diverse entità alloctone dei generi Chenopodium e Amaranthus e da altre specie quali Malva parviflora, Conyzanthus squamatus ed Erygeron bonariensis, caratterizzano i margini delle aree edificate e delle strutture vivaistiche, mentre al margine dei poligoni, spesso a contatto con le praterie steppeiche delle adiacenti sciare, si riscontrano praterie subnitrofile dell'Oryzopsis meliacea con Diplotaxis tenuifolia.

Le colture in vaso spesso sono infestate durante la stagione invernale da specie dei Chenopodietalia muralis e da Oxalis pes-caprae (molto tenace in virtù della presenza di bulbi e bulbilli). Nella stagione estiva, negli stessi vasi si osservano prevalentemente specie del Setarion viridis, favorite dalle continue irrigazioni. Nonostante il costante uso di sostanze inibenti la crescita delle infestanti, all'interno di queste colture si assiste all'ingresso di specie alquanto invasive, spesso esotiche. In particolare, nell'ultimo decennio si è assistito ad una diffusione di specie nuove come Chamaesyce nutans, oltre che di altre come Chamaesyce maculata e Oxalis corniculata, già da tempo presenti nei vivai. Fra le altre specie invasive ricordiamo Portulaca oleracea e specie del genere Gnaphalium.

5.3.1.5 Vegetazione nitrofila delle colture legnose (Tipologia 3)

Classe di Uso del suolo: 3 – colture legnose agrarie

<

Vegetazione nitrofila infestante delle colture legnose irrigue e in asciutto

Stellarietea mediae Tx., Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Polygono-Chenopodietalia albi R. Tx. & Lohm in R. Tx. 1950 em J. Tx. 1966

Fumario wirtgenio-agrariae Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Diplotaxietum viminio-erucoidis Brullo & Marcenò 1985

Solano nigri-Polygonetalia convolvuli (Sissingh in Weshtoff et al. 1946) O. Bolòs 1962

Diplotaxion erucoidis Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 em. Brullo & Marcenò 1980

Chrozophoro-Kichxietum integrifoliae Brullo & Marcenò 1980

Digitario ischaemi-Setarion viridis (Sissingh in Weshtoff et al. 1946) Oberd. 1957

Setario ambiguae-Cyperetum rotundi Brullo, Scelsi & Spampinato 2001

Thero-Brometalia (Riv. God. & Riv.-Mart. ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975

Hordeion leporini Br.-Bl. in Br.-Bl. 1936

Hordeo-Carduetum argyroae Brullo & Marcenò 1985
Fedio-Convolvulion cupaniani Brullo & Spampinato 1986
Chamaemelo-Silenetum fuscatai Brullo & Spampinato 1986
Vulpio-Tetragonolobetum biflori Brullo & Spampinato 1986

Vegetazione erbacea perenne sciafilo-nitrofila

Galio-Urticetea Passarge ex Kopecky 1969
Urtico-Scrophularietalia peregrinae Brullo in Brullo & Marc. 1985
Allion triquetri O. Bolòs 1967
Acantho-Smyrnetum olusatri Brullo & Marcenò 1985
Veronico-Urticion urentis Brullo in Brullo & Marcenò 1985
Aggr. a *Fumaria flabellata* e *Urtica urens*

Vegetazione steppica sub-nitrofila

Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978
Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978
Bromo-Oryzopsision miliaceae O. Bolòs 1970
Diplofaxio tenuifoliae-Oryzopsietum miliceae Brullo 1984

Pascoli termoigrofilo dei substrati drenanti, a dominanza di Gramigna

Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937
Plantaginetalia majoris R.Tx. & Preising in R.Tx. 1950
Trifolio-Cynodontion Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Gli ambiti di tipo colturale caratterizzati da colture di tipo irriguo (agrumeti), o da colture come l'Ulivo o la Vite (recentemente dotate spesso di impianto di irrigazione), sono anche esse caratterizzate da aspetti di vegetazione di tipo nitrofilo, rientranti tutti nella classe *Stellarietea mediae*, classe ampiamente analizzata nel lavoro di Brullo & Marcenò (1985a).

Le formazioni del *Setario-Cyperetum rotundi*, a ciclo annuale estivo, caratterizzano le aree irrigue, generalmente nelle conche di irrigazione degli agrumi e degli ortaggi, assumendo un ruolo simile a quello che hanno, in ambiti non irrigui, le formazioni del *Crozophoro-Kichxietum*. Entrambi le tipologie, appartenenti rispettivamente alle due alleanze *Setarion* e *Diplofaxion*, sono raggruppate nell'ordine *Solano-Polygonetalia*.

Durante la stagione invernale, nelle stesse colture si riscontrano invece diverse specie del genere *Fumaria*, *Euphorbia helioscopia*, *Lamium amplexicaule*, *Calendula arvensis*, che sono caratteristiche del *Diplofaxietum viminio-erucoidis* (*Polygono-Chenopodietalia albi*, classe *Stellarietea*), comune nei vigneti, negli uliveti e nei giovani agrumeti (dove ancora filtra abbastanza luce al suolo), mentre negli agrumeti più adulti e con maggiore grado di ombreggiamento al suolo, sono presenti aspetti del *Veronico-Urticion*, alleanza della classe *Galio-Urticetea*, che raggruppa le formazioni sciafilo-nitrofile annuali. Specie tipiche di questo sintaxon sono *Urtica urens*, *Urtica membranacea*, diverse specie annuali del genere *Veronica*, ecc. Al margine di tali agrumeti, dove il suolo è meno disturbato dalle

lavorazioni, in ambiti ombreggiati a ridosso dei filari frangivento, si riscontrano spesso aspetti perenni della stessa classe ad *Acanthus mollis*.

Nei coltivi caratterizzati da substrati più argillosi, sono altresì comuni gli aspetti del Foedio-Convolvulion, alleanza endemica della Sicilia occidentale, descritta da Brullo & Spampinato (1986), che sebbene facente parte dei Brometalia rubenti-tectori, assume il ruolo ecologico svolto su substrati più permeabili dalle formazioni dei Polygono-Chenopodietalia. Aspetto tipico è il Chamaemelo-Silenetum fuscati, presente su substrati che sono soggetti ad un certo grado di ristagno idrico nella stagione invernale. Su substrati più sabbiosi e permeabili si trova invece il Vulpio-Tetragonoboletum biflori, caratterizzato da *Lotus biflorus*, frequente nelle aree fra Menfi e Castelvetro, soprattutto laddove vi è la potenzialità per le sugherete, legate proprio a terreni calcarenitici più friabili.

Ai margini dei campi e negli incolti, più frequenti nei sistemi agrari complessi, si trovano formazioni dei Brometalia rubenti-tectori analoghe a quelle presenti ai margini dei seminativi e nei campi a riposo. Analogamente a quanto detto prima, anche in questo caso tali aspetti subnitrofilo, se lasciati indisturbati, tendono a lasciare il posto a formazioni steppiche del Bromo-Oryzopsion o a praterie del Trifolio-Cynodontion.

5.3.1.6 Vegetazione subnitrofila degli incolti (Tipologia 4)

Classe di Uso del suolo: 4 – incolti e praterie

Vegetazione nitrofila degli incolti

Stellarietea mediae Tx., Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Thero-Brometalia (Riv. God. & Riv.-Mart. ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975

Hordeion leporini Br.-Bl. in Br.-Bl. 1936

Hordeo-Carduetum argyroae Brullo & Marcenò 1985

Echio plantaginei-Galactition tomentosae O. Bolòs & Molinier 1969

Reichardio picroidis-Stipetum capensis Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992

Vegetazione erbacea perenne delle praterie subnitrofile

Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

arundion collinae Brullo, Giusso, Guarino & Sciandrello 2010

Euphorbio ceratocarpae-Arundinetum collinae Brullo, Giusso, Guarino & Sciandrello 2010

Bromo-Oryzopsion miliaceae O. Bolòs 1970

Diplofaxio tenuifoliae-Oryzopsietum miliceae Brullo 1984

Dauco maximi-Oryzopsietum miliaceae O. Bolòs 1975

Charybido pancratii-Asphodeletea ramosi Biondi 2016

Asphodeletalia ramosi Biondi 2016

Charybdido pancratii-Asphodelion ramosi Biondi et al. 2016 (incl. Asphodelo ramosi-Ferulion communis Biondi et al. 2016)

Carlino siculae-Feruletum communis Gianguzzi, Ilardi & Raimondo 1996

Thapsio-Feruletum communis Brullo 1984

Vegetazione ipernitrofila ad emicriptofite e terofite di media e grossa taglia

Onopordetea acanthi Br.-Bl. 1964

Carthametalia lanati Brullo ex Brullo & Marcenò 1985

Onopordion illyrici Oberdorfer 1954

Scolymetum maculato-grandiflori Brullo & Marcenò 1985

Aggr. a Dipsacus fullonum

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, e cambiano le 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-Oryzopsion*. Nel territorio troviamo prevalentemente gli aspetti del *Diplotaxietum tenuifoliae*, caratterizzati dalla dominanza della *Rucola selvatica* (*Diplotaxis 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 (Dir 1 Mazara).

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 *Charybdido 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*.

5.3.1.7 Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a *Palma nana* (Tipologia 4A)

Classe di Uso del suolo: 4 – incolti e praterie

Vegetazione erbacea perenne delle praterie xerofile

Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenion hirtae O Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956

Hyparrhenietum hirta-pubescentis A. & O. Bolòs & Br.-Bl. 1950

Ferulo-Hyparrhenietum hirtae Brullo & Siracusa 1996

Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi Biondi 2016

Asphodeletalia ramosi Biondi 2016

Charybdido pancratii-Asphodelion ramosi Biondi et al. 2016 (incl. Asphodelo ramosi-Ferulion communis Biondi et al. 2016)

Carlino siculae-Feruletum communis Gianguzzi, Ilardi & Raimondo 1996

Thapsio-Feruletum communis Brullo 1984

Vegetazione erbacea terofitica dei praterelli effimeri basifili

Stipo-Trachynietea distachyae Brullo in Brullo, Scelsi & Spampinato 2001

Stipo-Bupluretalia Brullo in Brullo et al. 2001

Plantagini-Catapodion marini Brullo 1985

Ononido-Stipetum capensis Brullo, Guarino & Ronsisvalle 2000

Trachynietalia distachyae Rivas-Martínez 1978

Trachynion distachyae Rivas-Martínez 1978

Thero-Sedetum caerulei Brullo 1975 subass. typicum

Vulpio-Trisetarietum aureae Brullo 1975

Garighe a *Palma nana*

Quercetea ilicis Br.-Bl. Ex Bolòs 1950

Quercetalia calliprini Zohary 1955

Oleo-Ceratonion Br. Bl. 1936 em. Rivas-Martínez 1975

Aggr. a Rhamnus oleoides e Chamaerops humilis

Aggr. a Ziziphus lotus e Asparagus albus

Pistacio-Chamaeropetum humilis Brullo & Marcenò 1985

Garighe del mediterraneo centro-orientale

Cisto-Micromerietea Oberdorfer 1954

Cisto-Ericetalia Horvatic 1958

Cisto-Ericion Horvatic 1958

Aggr. a Coridothymus capitatus

Figura 5.3.1.7/A – Aspetti integri di sciara nel tratto di percorrenza dell'adduttore principale 2 internamente alle sciare presenti internamente alla ZSC (tratto posto sulla destra idrografica del vallone del Mazaro)



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 (es. 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 Mazaro e nelle Sciare poste sul Magaggiaro di Compobello di Mazara.

In presenza di fattori di disturbi, quali possono essere quelli derivanti da un eccesso di pascolo o da incendi ripetuti, l'aumento del tenore di nitrati favorisce specie più nitrofile e così gli stipeti, pur conservando il loro aspetto fisionomico, involgono verso formazioni subnitrofile del *Reichardio-Stipetum capensis* (cfr. paragrafo precedente).

Tutti gli aspetti sopra descritti, sebbene si possano trovare pressochè puri a formare estese formazioni facilmente cartografabili, in genere si rinvengono frammiste tipologie erbacee perenni e basso arbustive,

andando a formare dei mosaici di vegetazione dalla notevole ricchezza floristica che costituiscono un complesso di habitat di notevole interesse conservazionistico.

Inoltre, in presenza di conche su strati di calcarenite o di calcare, si possono formare pozze effimere che a loro volta permettono lo sviluppo di microhabitat non cartografabili dove si riscontrano aspetti della classe Isöeto-Nanojuncetea, con presenza di specie altamente specializzate come *Elatine macropoda*, *Juncus hybridus*, *Callitriche brutia*, *Buillardia vaillantii*. Alcune pozze effimere sono state censite nella sciara posta sulla destra idrogeologica del Mazaro, area di particolare ricchezza floristica. Nessuna delle pozze effimere osservate ricade nelle aree cantierizzabili.

Figura 5.3.1.7/B - Una delle poche pozze effimere individuate sulle sciare fra Il Mazaro e Petrosino, poste a distanza dall'adduttore principale



I praterelli terofitici descritti in precedenza tendono ad evolvere verso praterie steppiche caratterizzate da alte erbe cespitose. Nell'area indagata possiamo distinguere due aspetti principali e talune formazioni secondarie.

Il primo aspetto risulta caratterizzato dalla dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus*, grossa graminacea diffusa nel mediterraneo centro occidentale, che in Sicilia da luogo ad estese formazioni sulla quasi totalità dei substrati dell'isola, con l'unica eccezione di quelli di tipo vulcanico (Minissale, 1995). Nell'area di indagine tale tipologia di gariga è piuttosto frammentata e si riscontra solitamente lungo le scarpate dei valloni come la Valle del Mazaro e il Vallone S. Onofrio.

Nelle sciare *Ampelodesmos mauritanicus* diviene meno comune assumendo in genere il ruolo di compagna nell'ambito di altre praterie di tipo steppico. La prateria più comune diviene allora l'*Hyparrhenietum hirto-pubescentis*, comunità a cui prendono parte, oltre ad *Hyparrhenia hirta*, diverse altre emicriptofite quali *Carlina sicula* e *Cackrys sicula*. Tali aspetti sono in genere intimamente connesse con praterie del *Carlino siculae-Feruletum*, che divengono dominanti dove il pascolo è più

intenso. Specie come *Charybdis pancracion*, *Iris planifolia*, e piccole geofite come *Ranunculus bullatus*, *R. paludosus* e specie del genere *Prospero*, sono particolarmente frequenti in questi aspetti.

La naturale evoluzione dell'ambiente di sciara porta all'insediamento di specie di tipo legnoso, dapprima prevalentemente camefitico e nanofanerofitico, e col tempo a dominanza di specie dell'Oleo-Ceratonion. L'aspetto più peculiare è sicuramente quello delle cosiddette garighe a palma nana (*Chamaerops humilis*), specie che spesso, per via dei ripetuti incendi, diviene l'unica in grado di colonizzare questi altipiani.

Figura 5.3.1.7/C - esemplare di *Ziziphus lotus* isolato nelle sciare presenti ai lati del Fiume Mazaro

Questa entità ad areale sud-mediterraneo, assieme a *Ziziphus lotus*, una Rhamnacea piuttosto rara in Italia, risulta attualmente essere una delle specie legnose di maggiore spicco nell'ambito indagato. In particolare, come evidenziato da Troia (2005) e da La Mantia & Scuderi (2021), assieme alle stazioni di Monte Pellegrino, quelle delle sciare sono attualmente le uniche stazioni certe di *Ziziphus lotus* in Italia, motivo per il quale il livello di rischio di questa entità, che andrebbe sicuramente rivalutato, risulta essere elevato. L'unica associazione nota per la Sicilia caratterizzata dallo *Ziziphus* è stata descritta per la fascia costiera di monte Pellegrino da Gianguzzi, Ilardi e Raimondo (1996) come *Asparagus acutifolius-Ziziphetum loti*. Nelle Sciare, tuttavia, si trovano prevalentemente cespi isolati, e le uniche altre specie arbustive o comunque dell'Oleo-Ceratonion presenti sono *Asparagus albus*, *Rhamnus lycioides* ssp. *oleoides* e *Chamaerops humilis*. Negli aspetti più integri si osserva la presenza dell'olivastro, per cui è possibile che questi aspetti rappresentino aspetti degradati di una variante particolare del *Chamaeropo-Oleetum sylvestris*.

Sempre negli stessi poligoni sono infine presenti anche aspetti di gariga calcicola generalmente caratterizzati dalla dominanza di *Corydorthymus capitatus*, lamiacea arbustiva dal penetrante aroma. Aspetti del genere, talora presenti anche fra gli aspetti di macchia a *Palma nana*, risultano essere più ricchi in presenza di una maggiore rocciosità affiorante, dove in genere assumono un ruolo primario di tipo edafo-xerofilo. In tale caso è possibile osservare la presenza di talune Cistaceae quali *Fumana thymifolia* e *Cistus creticus*, nonché di *Erica multiflora* e *Micromeria fruticulosa*.

5.3.1.8 Arbusteti a *Rhus coriaria* (Tipologia 5)

Classe di Uso del suolo: 5 – Macchie e arbusteti

Arbusteti termofili subantropici a *Rhus coriaria*

Quercetea ilicis Br.-Bl. Ex Bolòs 1950

Quercetalia calliprini Zohary 1955

Oleo-Ceratonion Br. Bl. 1936 em. Rivas-Martines 1975

Aggr. a *Rhus coriaria*

Arbusteti dominati da *Rhus coriaria*, arbusto pollonifero che tende a formare popolamenti pressochè monospecifici, sono frequenti soprattutto nel primo tratto della condotta 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 descritte 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.

5.3.1.9 Vegetazione arbustiva dell'*Oleo-Ceratonion* (Tipologia 5A)

Classe di Uso del suolo: 5 – Macchie e arbusteti

Macchie sempreverdi

Quercetea ilicis Br.-Bl. Ex Bolòs 1950

Quercetalia calliprini Zohary 1955

Oleo-Ceratonion Br. Bl. 1936 em. Rivas-Martines 1975

Chamaeropo-Quercetum calliprini Brullo & Marcenò 1985

Pistacio-Chamaeropetum humilis Brullo & Marcenò 1985

Figura 5.3.1.9/A - *Quercus calliprinos*, uno degli elementi tipici degli aspetti di macchia-foresta maggiormente evoluti presenti nelle sciare di Marsala



In assenza di disturbo, il corteggio floristico degli aspetti di gariga a palma nana presenti sul territorio si arricchisce notevolmente: fanno infatti 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 nel territorio delle sciare, ma anche nei territori prossimi al Lago di Murana (Dir. 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 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 Dir. 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 effettuate in 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 di cui si è già discusso.

Figura 5.3.1.9/B - aspetti di Macchia presenti nei pressi del Lago Murana (sulla sinistra)



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. Al margine del Vallone di 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.

Nell'ambito di questa indagine sul territorio altre tipologie di vegetazione dell'Oleo-Ceratonion e in particolare gli aspetti di boscaglia ad Olivastro, verranno discussi più avanti al paragrafo 5.3.1.14. Gli aspetti degradati di gariga a *Palma nana* sono invece stati discussi al paragrafo 5.3.1.7 a cui si rimanda per approfondimenti.

5.3.1.10 Vegetazione forestale igrofila (Tipologia 6)

Classe di Uso del suolo: 6 – Vegetazione ripariale

Boscaglie igrofile

Quercus-Fagetum Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937

Populetalia albae Br.-Bl. ex Tchou 1948

Populion albae Br.-Bl. ex Tchou 1948

Ulmus canescens-Salicetum pedicellatae Brullo & Spampinato 1990

Salicetea purpureae Moor 1958

Salicetalia purpureae Moor 1958

Salicion albae (Soó 1936) Tüxen 1955

Salicetum albo-pedicellatae Brullo & Spampinato 1990

Nerio-Tamaricetea Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Tamaricetalia africanae Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco & al. 1984

Tamaricion africanae Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Aggr. a *Tamarix africana*

Arbusteti igrofilii

Rhamno-Prunetea Rivas Goday & Borja ex R.Tx. 1962

Prunetalia spinosae Tüxen 1952

Pruno-Rubion ulmifolii O. Bolòs 1954

Rubo-Dorycnietum recti Brullo, Minissale, Scelsi & Spampinato 1993

Come già discusso parlando più estesamente della tipologia di uso del suolo relativa alla vegetazione ripariale (cfr. § 5.2 punto 6), 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 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 prevalentemente 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 Finocchi, 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.

5.3.1.11 Vegetazione elofitica (Tipologia 6A)

Classe di Uso del suolo: 6 – Vegetazione ripariale

Vegetazione erbacea perenne dei pascoli mesofili e igro-mesofili

Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937

Plantagnetalia majoris R.Tx. & Preising in R.Tx. 1950

Mentho-Juncion inflexi De Foucault 1984

Aggr. a Mentha suaevolens e Pulicaria dysenterica

Vegetazione erbacea perenne sciafilo-nitrofila

Galio-Urticetea Passarge ex Kopecky 1969

Convolvuletalia Sepium R. Tx. 1950

Senecionion fluviatilis R. tx. 1950 (= Calystegion sepium R.Tx. ex Oberd. 1957)

Calystegio sylvaticae-Arundinetum donacis Brullo et al. 2001

Vegetazione palustre ad elofite

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika & Novak 1941

Phragmitetalia Koch 1926

Phragmition australis Koch 1926

Typhetum angustifoliae Lang 1973

Phragmitetum communis (Koch 1926) Schmale 1939

Polygono salicifolii-Phragmitetum Barbagallo, Brullo & Furnari 1979

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1954

Nasturtion officinalis Géhu & Géhu-Frank 1987

Helosciadietum nodiflori Maire 1924

Con tale voce sono stati prevalentemente 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 (i *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.

5.3.1.12 Rimboschimenti e alberature a conifere (Tipologia 7)

Classe di Uso del suolo: 7 – Boschi di conifere

Vegetazione erbacea perenne sciafilo-nitrofila

Galio-Urticetea Passarge ex Kopecky 1969

Urtico-Scrophularietalia peregrinae Brullo in Brullo & Marc. 1985

Allion triquetri O. Bolòs 1967

Vegetazione erbacea perenne delle praterie subnitrofile

Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

Bromo-Oryzopsis miliaceae O. Bolòs 1970

Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi Biondi 2016

Asphodeletalia ramosi Biondi 2016

Charybdido pancratii-Asphodelion ramosi Biondi et al. 2016 (incl. Asphodelo ramosi-Ferulion communis Biondi et al. 2016)

Carlino siculae-Feruletum communis Gianguzzi, Ilardi & Raimondo 1996

Thapsio-Feruletum communis Brullo 1984

Garighe a *Palma nana*

Quercetea ilicis Br.-Bl. Ex Bolòs 1950

Quercetalia calliprini Zohary 1955

Oleo-Ceratonion Br. Bl. 1936 em. Rivas-Martines 1975

Agr. a Rhamnus oleoides e Chamaerops humilis

Pistacio-Chamaeropetum humilis Brullo & Marcenò 1985

Nel territorio sono censiti un ridotto numero di popolamenti forestali a conifere. I più piccoli e allo stesso tempo quelli a copertura maggiore, presentano spesso una vegetazione erbacea pressoché assente con presenza di pochi elementi sciafilo-nitrofilo e subnitrofilo come *Arisarum vulgare*, *Oxalis pes-caprae*, *Galium aparine* e *Urtica* sp..

Nei popolamenti più aperti spesso invece è presente una vegetazione spesso assimilabile a quella descritta al paragrafo 5.3.1.7, ossia caratterizzata dalla presenza di garighe più o meno aperte a *Chamaerops humilis*, alternate ad aspetti di prateria spesso dei *Charybdido-Asphodeletea*, favorite dall'uso di queste aree quale luogo di passaggio per gli armenti, che beneficiano dell'ombra estiva fornita dagli alberi.

5.3.1.13 Rimboschimenti e alberature a *Eucalyptus* e *Acacia* sp. (Tipologia 8)

Classe di Uso del suolo: 8 – Boschi di latifoglie

Vegetazione erbacea perenne sciafilo-nitrofila

Galio-Urticetea Passarge ex Kopecky 1969

Urtico-Scrophularietalia peregrinae Brullo in Brullo & Marc. 1985

Allion triquetri O. Bolòs 1967

Vegetazione nitrofila ruderale

Stellarietea mediae Tx., Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Chenopodietalia muralis Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936 em. Rivas-Martínez 1977

Chenopodion muralis Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936 em. Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Malvion parviflorae (Rivas-Martínez 1978) Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Thero-Brometalia (Riv. God. & Riv.-Mart. ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975

Hordeion leporini Br.-Bl. in Br.-Bl. 1936

Hordeo-Carduetum argyroae Brullo & Marcenò 1985

Fedio-Convolvulion cupaniani Brullo & Spampinato 1986

Vulpio-Tetragonolobetum biflori Brullo & Spampinato 1986

Vegetazione erbacea perenne delle praterie subnitrofile

Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

Bromo-Oryzopsision miliaceae O. Bolòs 1970

Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi Biondi 2016

Asphodeletalia ramosi Biondi 2016

Charybdido pancratii-Asphodelion ramosi Biondi et al. 2016 (incl. Asphodelo ramosi-Ferulion communis Biondi et al. 2016)

Carlino siculae-Feruletum communis Gianguzzi, Ilardi & Raimondo 1996

Thapsio-Feruletum communis Brullo 1984

Garighe a Palma nana

Quercetea ilicis Br.-Bl. Ex Bolòs 1950

Quercetalia calliprini Zohary 1955

Oleo-Ceratonion Br. Bl. 1936 em. Rivas-Martines 1975

Aggr. a Rhamnus oleoides e Chamaerops humilis

Pistacio-Chamaeropetum humilis Brullo & Marcenò 1985

Per quanto concerne i popolamenti forestali ad Eucalyptus presenti lungo le sciare, vale quanto detto per i popolamenti a Conifere. Il minore ombreggiamento al suolo generato dall'Eucalyptus (che spesso nelle sciare cresce in forma ridotta per via della povertà del substrato), consente infatti lo sviluppo di una vegetazione erbacea e di formazioni di gariga a Palma nana.

Le formazioni ad Eucalyptus e Acacia presenti ai margini della rete stradale vedono invece la presenza alla loro base di una vegetazione generalmente di tipo sinantropico, con presenza di aspetti di prateria subnitrofila del Bromo-Oryzopsion e aspetti di vegetazione erbacea da nitrofila a subnitrofila dei Stellarietea e dei Galio-Urticetea, favoriti spesso dalla presenza di rifiuti di vario genere (soprattutto in corrispondenza delle piazzole di sosta). Lungo diversi tratti stradali in corrispondenza di aree più aridi con affioramenti di calcareniti tenere, sono spesso presenti aspetti di prateria subnitrofila ad Hyparrhenia hirta, o formazioni a Lotus biflorus, inquadrare nel Foedio-Convulvulion.

Figura 5.3.1.13/A - *Eucalypteto nelle sciare fra Petrosino e Marsala, nell'area vasta ai lati del tracciato del secondo ramo dell'Adduttore principale*

5.3.1.14 Vegetazione forestale rada degli altipiani calcarenitici (Tipologia 8A)

Classe di Uso del suolo: 8 – Boschi di latifoglie

Boscaglie termofile del piano basale

Quercetea ilicis Br.-Bl. Ex Bolòs 1950

Quercetalia ilicis Br. Bl. 1936 em. Rivas-Martínez 1975

Erico-Quercion ilicis Brullo, Di Martino & Marcenò 1977

Stipo bromoidis-Quercetum suberis Barbagallo 1983

Quercetalia calliprini Zohary 1955

Oleo-Ceratonion Br. Bl. 1936 em. Rivas-Martines 1975

Chamaeropo humilis-Oleetum sylvestris subass. acanthetosum mollis Gianguzzi et Bazan 2019

Vegetazione erbacea perenne delle praterie subnitrofile

Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi Biondi 2016

Asphodeletalia ramosi Biondi 2016

Charybdido pancratii-Asphodelion ramosi Biondi et al. 2016 (incl. *Asphodelo ramosi-Ferulion communis* Biondi et al. 2016)

Carlino siculae-Feruletum communis Gianguzzi, Ilardi & Raimondo 1996

Thapsio-Feruletum communis Brullo 1984

Al pari di altre tipologie forestali di bosco a latifoglie, anche questa tipologia è poco rappresentata sul territorio, ed interessa prevalentemente i substrati calcarenitici teneri localizzati fra Castelvetro e la

Valle del Belice, e i substrati più compatti presenti nei pressi di Menfi. Nel primo caso, la presenza sparsa della Sughera, assieme ad altri elementi termofili dell'Oleo-Ceratonion, evidenzia la potenzialità verso aspetti di sughereta termofila dello Stipo-Quercetum suberis. Questa particolare tipologia di sughereta, descritta per la Sicilia sudorientale (Barbagallo, 1983), è presente anche sulle calcareniti tenere nei territori di Campobello, Castelvetrano, Partanna e in parte del territorio di Menfi. La presenza di *Aristella bromoides*, diversifica queste sugherete da quelle della Sicilia settentrionale. Nel territorio indagato i lembi di sughereta sono spesso non cartografabili o inclusi in lembi di macchia termofila o di prateria (che ne rappresentano gli aspetti di degradazione), nel cui ambito la Sughera è spesso presente con esemplari isolati di grosse dimensioni. Spesso le Sughere sono presenti al margine degli uliveti, molto rappresentati in questi ambiti.

Nel territorio di Menfi e in altri ambiti anche delle Sciare, si riscontrano invece aspetti di macchia rada in cui l'elemento arboreo prevalente è l'olivastro, accompagnato dalla *Palma nana*, da *Asparagus albus*, e da pochi altri elementi arbustivi. Anche questi aspetti (che spesso includono aspetti di prateria del *Charybdo-Asphodeletea*) sono relitti di formazioni di macchia solo di recente descritte come *Chamaeropo-Oleetum sylvestris* (Gianguzzi & Bazan, 2019). Entrano nella composizione tipica di queste formazioni, nei loro stadi più maturi, anche *Phillyrea media* e *Pistacia lentiscus*. Probabilmente anche le garighe aperte a *Ziziphus lotus* rappresentano stadi di degradazione di queste boscaglie.

5.3.1.15 Vegetazione forestale a *Quercus ilex* (Tipologia 8B)

Classe di Uso del suolo: 8 – Boschi di latifoglie

Leccete termofile del piano basale

Quercetea ilicis Br.-Bl. Ex Bolòs 1950

Quercetalia ilicis Br. Bl. 1936 em. Rivas-Martínez 1975

Quercion ilicis Br. Bl. 1936 em. Brullo, Di Martino & Marcenò 1977

Pistacio lentisci-Quercetum ilicis Brullo & Marcenò 1985 subass. *arbutetosum unedonis* Gianguzzi & La Mantia 2003

Il *Pistacio-Quercetum ilicis* costituisce l'aspetto forestale potenziale tipico degli ambienti calcareo-dolomitici costieri della Sicilia occidentale e meridionale. Localmente, tuttavia, si rinviene lungo le pareti più fresche dei valloni, mentre nella sciara aperta viene sostituito da aspetti più termo-xerofili dei *Quercetalia calliprini*.

Notevole è l'abbondanza numerica degli elementi tipici della classe *Quercetea ilicis*, fra i quali dominano *Pistacia lentiscus*, *Daphne gnidium*, *Cyclamen repandum*, *C. hederifolium*, *Ruta chalepensis*, *Phyllirea media*, *Allium subhirsutum*, nonché diverse lianose come *Clematis cirrhosa* e *Rubia peregrina*. Gli aspetti osservati localmente possono venire riferiti ad una sub associazione ad *Arbutus unedo*, entità notoriamente acidofila, legata a suoli forestali ben strutturati, sottoposti a notevoli fenomeni di lisciviazione.

Aspetti di boscaglia rada a *Quercus ilex* sono stati osservati nei punti più freschi dei versanti del Vallone di S. Onofrio e della Valle del Mazaro. In quest'ultima area, aspetti di una certa estensione sono presenti più a monte dell'area di indagine.

La presenza sporadica (e non cartografabile) del Leccio e talora della Roverella (*Quercus virgiliana*), si osserva anche lungo la valle del Modione e in alcuni valloni del territorio di Menfi, dove compaiono anche altre specie forestali come *Pistacia terebinthus* o *Celtis australis*. Si tratta probabilmente di lembi relitti di altri aspetti del Quercion ilicis, quali il Rhamno-Quercetum ilicis o l'Oleo-Quercetum virgiliana.

5.3.1.16 Vegetazione sommersa dei bacini artificiali (Tipologia 9)

Classe di Uso del suolo: 9 – Specchi d'acqua

Vegetazione acquatica algale

Charetea fragilis Fukarek ex Krausch 1964

Vegetazione ad idrofite sommerse di acque dolci

Potametea pectinati Klika in Klika & Novak 1941

Potametalia pectinati Koch 1926

Potamion (Koch 1926) Libbert 1931

Potametum pectinati Cartensen 1955

Zannichellion pedicellatae Schaminée et al. 1990 em. Pott 1992

Zannichellietum obtusifoliae Brullo & Spampinato 1990

Sono inclusi in questa tipologia di vegetazione tutti quegli ambiti lacustri di origine artificiale inclusi nella tipologia di uso del suolo 9. All'interno dello specchio d'acqua sono spesso presenti comunità algali talora a vere e proprie fanerogame, prevalentemente rappresentate da poche specie. Fra le comunità algali le più rappresentative sono quelle caratterizzate da *Chara vulgaris*, una specie di alga verde particolarmente evoluta e che per certi versi assomiglia ad alcune fanerogame. Fra le comunità dulciacquicole presenti o potenzialmente presenti ricordiamo quelle caratterizzate dalla presenza di *Potamogeton pectinatus* e da specie del genere *Zannichellia*. Tali aspetti di vegetazione rivestono prevalentemente un interesse ecologico per la vita di diversi organismi acquatici, fra cui gli anfibi.

Ai margini degli specchi di acqua sono presenti spesso comunità elofitiche a *Phragmites* o a *Typha*, o esemplari di *Tamarix*. Si rimanda al paragrafo 5.3.1.11 per una descrizione di questi aspetti di vegetazione igrofila.

5.3.2 La flora

Il primo tratto, caratterizzato prevalentemente da aree agricole, è ben lontano dai principali siti d'interesse comunitario e l'area non risulta sufficientemente indagata da un punto di vista floristico, essendo stata tralasciata sia dai floristi del 19° che del 20° secolo.

Gli aspetti di vegetazione sono dominati da specie prevalentemente sinantropiche, tranne che in alcuni particolari ambiti corrispondenti prevalentemente con le forre dei principali canali che attraversano

l'area, e in particolare con l'area delle Valli del Belice e del Modione. In questi casi la flora viene arricchita dalla presenza di specie igrofile come *Lythrum salicaria*, *Juncus inflexus*, *Mentha suaevolens* e da alcune specie arbustive e arboree igrofile come *Salix alba*, *Salix pedicellata*, *Tamarix africana* e *Ulmus canescens*. Inoltre, si riscontrano alcuni lembi di vegetazione forestale in corrispondenza di alcuni incolti presenti nei pressi di Menfi, e ai margini della Valle del Belice. Nel primo caso sono presenti prevalentemente specie legnose ed erbacee legate alla serie della macchia foresta ad Olivastro e Palma Nana, mentre nel secondo caso sono presenti specie legati alla serie acidofila termofila delle Sugherete della Sicilia meridionale. In quest'ultimo ambito è possibile riscontrare anche *Aristella bromoides*, specie rara nella Sicilia occidentale, nonché diverse specie terofitiche acidofile tipiche dei *Tuberarietea guttatae*.

Figura 5.3.2/A - *Ambrosinia bassii*, piccola geofita di interesse conservazionistico frequente nelle praterie delle sciare di Marsala e Mazara



Ben diversa è la situazione relativa ai territori delle sciare e all'area limitrofa al Lago di Murana (RNO Gorgi Tondi), la cui flora è stata molto attenzionata da botanici del passato quali Gussone (1843-45), Lojacono Pojero (1888-1909, 1906) e Fanales (1899) per la peculiarità dei suoi ambienti e della sua flora. Purtroppo, i dati di tale flore non risultano essere tuttavia molto dettagliati per cui, anche per specie di particolare pregio quali la *Gagea granatelli*, esistono solamente indicazioni generiche relative all'intero territorio. Recenti indagini (Scuderi, 2006; Troia, 2015; La Mantia & Scuderi, 2021), hanno tuttavia permesso di confermare per l'area in esame (in particolare per la C.da Castelluzzo e le sciare di Feudo Ferla) molte di queste entità più critiche quali *Ziziphus lotus*, *Galium litorale* ed *Eleocharis palustris*. Ai margini della Fiumara di Sant'Onofrio, sono inoltre presenti popolamenti di *Quercus calliprinos*, oltre a lembi di macchia e gariga in cui si riscontrano specie legnose non comuni nel territorio come *Ephedra fragilis*.

L'indagine svolta ha portato all'individuazione di un circa di 250 entità. La maggiore ricchezza specifica, in termini numerici, si ha in corrispondenza delle aree che costeggiano la Fiumara di Sant'Onofrio e il Fiume Mazaro. Altro ambito con discreta biodiversità è inoltre quello dei Magaggiari di Campobello, fra Castelvetrano e Campobello di Mazara, dove sono presenti alcune camefite ed emicriptofite di interesse conservazionistico come *Teucrium capitatum*, *Hypericum pubescens* e *Stipa gussonei* (il popolamento noto di quest'ultima è ben distante dal tracciato e non ne è stata riscontrata la presenza in corrispondenza di esso nel corso dei sopralluoghi).

Altrove, soprattutto nelle aree prevalentemente agricole, la biodiversità floristica si riduce notevolmente, con dei picchi in corrispondenza delle aree umide o dei pochi lembi di macchia presenti per esempio ai margini del Lago Murana, o di lembi di Sughereta presenti in C.da Gurra Soprana. Si tratta tuttavia di aree ricadenti nell'area di indagine, ma prevalentemente discostate dall'area dei lavori.

Conformemente alle tipiche flore mediterranee, lungo le tre tratte vi è dominanza di specie appartenenti alle famiglie delle Asteraceae, seguite da Fabaceae e Lamiaceae per le dicotiledoni e delle Poaceae per le monocotiledoni.

Nella seguente Tabella 5.4/B sono evidenziati i taxa vegetali endemici, rari e minacciati presenti lungo il tracciato. Nella colonna "interesse fitogeografico" sono evidenziati i taxa endemici della Sicilia, del dominio apulo-siculo o dell'area centromediterranea in genere, nonché le specie rare al livello nazionale, regionale o provinciale (contrassegnate dal simbolo "*"); nella colonna "interesse conservazionistico" sono evidenziati i taxa che figurano nelle liste rosse regionali di Conti et alii (1997) o sono protetti da leggi nazionali ed internazionali (convenzioni CITES, Dir. 92/43 CEE "Fauna-Flora-Habitat", ecc.); nella colonna "livello di rischio" viene indicato il grado di rischio cui sono soggetti i singoli taxa a livello nazionale, in conformità con le sigle proposte dall'IUCN (Rizzotto, 1995): "EX" indica le specie definitivamente estinte, "EW" quelle estinte in natura ma di cui sopravvivono esemplari coltivati, "CR" quelle criticamente minacciate, "EN" quelle in pericolo, "VU" quelle vulnerabili, "LR" quelle che corrono un pericolo moderato e infine "DD" quelle su cui non si dispone di informazioni sufficienti.

Fra tutte le specie spicca *Galium litorale*, endemismo della Sicilia occidentale, pressoché esclusivo dell'habitat 6310, di cui è stato individuato un individuo lungo la cresta del vallone Mazaro e la cui presenza è molto probabile anche ai margini del Vallone di S. Onofrio. Fra le altre specie vi sono diversi endemismi quali *Echium italicum* ssp. *siculum*, *Carlina sicula* ed *Euphorbia ceratocarpa*, la cui presenza non rappresenta un reale fattore di rischio, trattandosi di specie legati ad ambiti nitrofilii o comunque comuni nel territorio regionale. Ben diversa è invece la situazione relativa ad alcune fanerofite piuttosto rare o di particolare interesse fitogeografico, quali *Quercus calliprinos*, *Ziziphus lotus* e *Rhamnus lycioides* ssp. *oleoides*, la cui tutela dovrebbe essere di estrema importanza. Insieme a *Galium litorale*, queste specie, tipiche degli aspetti di macchia, andrebbero sicuramente inserite in eventuali progetti di ripristino a compensazione delle opere realizzate. *Ziziphus lotus*, è specie guida dell'habitat di interesse prioritario 5220.

Fra le specie di una certa rarità, inserite nelle liste rosse o rare a livello regionale o locale, vanno ricordati *Allium obtusiflorum*, *Cachrys sicula*, *Eryngium bocconeii*, *Hypericum pubescens*, *Teucrium polium* s.l. e *Ambrosinia bassi*, tipiche degli ambienti di Sciarra. *Eryngium bocconeii* e *Ambrosinia bassi* risultano essere più frequenti, mentre *Cachrys sicula* è stata osservata ai margini della Valle del Mazaro. *Hypericum pubescens* e le due sottospecie di *Teucrium polium* sono presenti principalmente nel tratto di sciarra fra Castelvetro e Campobello di Mazara e in misura minore nelle sciare a ridosso del fiume Mazaro.

Aristella bromoides è presente solamente nei pressi dei lembi di sugherete presenti al confine fra i territori di Castelvetro e Menfi, mentre *Stipa gussonei* è presente nelle sciare presenti fra Campobello e Castelvetro. Il popolamento noto in letteratura non viene tuttavia interessato dal passaggio dell'acquedotto che avviene alcune centinaia di metri più a sud.

Elatine macropoda, fra le specie effimere, riveste un particolare interesse essendo specie guida dell'habitat di interesse prioritario 3170, individuato in modo puntiforme negli ambienti di sciarra in presenza di conche sulla roccia calcarenitica. Alcune pozze effimere sono state osservate ad un

centinaio di metri dal tracciato dell'acquedotto nei pressi delle Sciare di San Miceli, a ovest del Fiume Mazaro.

Tabella 5.3.2/B - Prospetto analitico delle piante vascolari presenti nell'area di indagine

Taxa	Interesse fito-geografico	Interesse conservazionistico	Livello di rischio	Addutt. 1	Addutt. 2	Dir 1 Mazara	Dir 2 Mazara	Dir Petrosino	Dir Marsala 1	Dir Marsala 2
<i>Allium obtusiflorum</i> DC.		X	LR	X		X				X
<i>Ambrosinia bassii</i> L.		X	LR	X	X	X	X		X	X
<i>Aristella bromoides</i> (L.) Bertol. (= <i>Stipa Bromoides</i> (L.) Dorfl.)	X*			X						
<i>Cachrys sicula</i> L.	X	X	LR		X					
<i>Galium litorale</i> Guss.	X	X	EN		X					X
<i>Eryngium bocconeii</i> Lam.	X			X	X					X
<i>Carlina sicula</i> Ten. ssp. <i>sicula</i>	X			X	X	X	X	X	X	X
<i>Elatine macropoda</i> Guss.		X	EN		X					
<i>Echium italicum</i> L. ssp. <i>siculum</i> (Lacaita) Greuter & Burdet	X			X	X	X	X	X	X	X
<i>Euphorbia ceratocarpa</i> Ten.	X			X	X	X	X	X		X
<i>Hypericum pubescens</i> Boiss.	X			X	X					
<i>Quercus calliprinos</i> Webb		X	LR		X	X				X
<i>Rhamnus lycioides</i> L. ssp. <i>oleoides</i> (L.) Jahandiez et Maire	X*				X			X		X
<i>Stipa gussonei</i> Moraldo	X*	X		X						
<i>Teucrium polium</i> L. ssp. <i>aureum</i> (Schreber) Arcang. (= <i>T. luteum</i> (Mill.) Degen)	X*			X	X					

Taxa	Interesse fitogeografico	Interesse conservazionistico	Livello di rischio	Addutt. 1	Addutt. 2	Dir 1 Mazara	Dir 2 Mazara	Dir Petrosino	Dir Marsala 1	Dir Marsala 2
<i>Teucrium polium</i> L. <i>ssp. capitatum</i> (L.) <i>Arcang</i> (= <i>T. pseudo-hyssopus</i> Schreber)	X*			X	X					
<i>Ziziphus lotus</i> (L.) <i>Lam.</i>	X*	X			X					

Nella seguente Tabella 5.3.2/D sono riportate le specie legnose riscontrate nell'area indagata. Vengono riportate specie legnose arboree e arbustive e le specie lianose legnose di maggiore interesse fitosociologico. Vengono tralasciate le nanofanerofite quali *Rubus ulmifolius*, *Asparagua albus* e *Teucrium fruticans*, e le specie legnose di origine colturale benché presenti anche in ambienti naturali, quali *Crataegus azarolus* e *Prunus dulcis*.

Specie come *Chamaerops humilis*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*, sono alquanto ubiquitarie, mentre altre risultano relegate ad ambiti ecologici più o meno ristretti. *Ulmus canescens* e *Tamarix africana* sono le specie ripariali più frequenti, mentre *Salix pedicellata* e *Salix alba* sono più rare e sono state osservate lungo il Gurra e il fiume Belice. In quanto ad *Ulmus canescens*, questo dà luogo ad una galleria ripariale particolarmente significativa in corrispondenza dell'attraversamento del Modione. La presenza di *Celtis australis* è limitata alle aree poste principalmente nei pressi di Castelvetro e in particolare nell'area del Modione.

Agli ambiti della serie della Sugheretea sono collegate specie come *Pyrus spinosa*, *Rosa sempervirens* e *Daphne gnidium*, anche se queste ultime si possono riscontrare anche in corrispondenza delle formazioni meglio conservate a *Quercus calliprinos*.

Al margine di alcuni valloni come il Mazaro e Sant'Onofrio, si riscontra la presenza di *Quercus ilex*, mentre specie come *Rhamnus lycioides* ssp. *oleoides* e *Ziziphus lotus* sono legati agli ambienti di sciara. *Ziziphus* risulta raro e localizzato in corrispondenza delle sciare presenti ad est e ad ovest del fiume Mazaro.

Figura 5.3.2/C - *Rhamnus lycioides* ssp. *oleoides*, elemento arbustivo di interesse conservazionistico frequente nelle garighe a Palma nana

Altra specie rara è *Ephedra*, riscontrata con pochi esemplari in corrispondenza di lembi di macchia a Quercia spinosa lungo la Diramazione Marsala 2.

Rhus coriaria è specie pressoché ruderale, presente soprattutto negli arbusteti presenti nel tratto iniziale del ramo principale, presso Menfi, insieme a *Rhamnus alaternus* e *Pistacia terebinthus*.

Tab. 5.3.2/D - Prospetto analitico delle piante vascolari arboree o arbustive presenti lungo il tracciato

Taxa	Interesse fitogeografico	Interesse conservazionistico	Livello di rischio	Addutt. 1	Addutt. 2	Dir Mazara	Dir Mazara 2	Dir Petrosino	Dir Marsala 1	Dir Marsala 2
<i>Celtis australis</i> L.				X	X					
<i>Chamaerops humilis</i> L.				X	X	X	X	X	X	X
<i>Ceratonia siliqua</i> L.				X	X	X				X
<i>Daphne gnidium</i> L.		X		X	X	X				X
<i>Ephedra</i> sp.		X								X
<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.				X	X	X	X	X	X	X
<i>Pistacia lentiscus</i> L.				X	X	X	X	X	X	X
<i>Pistacia terebinthus</i> L.				X	X					X

Taxa	Interesse fito-geografico	Interesse conservazionistico	Livello di rischio	Addutt. 1	Addutt. 2	Dir Mazara 1	Dir Mazara 2	Dir Petrosino	Dir Marsala 1	Dir Marsala 2
<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.				X	X					
<i>Quercus calliprinos</i> Webb		X	LR		X	X				X
<i>Quercus ilex</i> L.				X	X					X
<i>Quercus suber</i> L.				X						
<i>Rhamnus alaternus</i> L.				X	X					X
<i>Rhamnus lycioides</i> L. ssp. <i>oleoides</i> (L.) Jahandiez et Maire	X*				X			X		X
<i>Rhus coriaria</i> L.				X	X					
<i>Rosa sempervirens</i> L.				X	X					X
<i>Salix alba</i> L.				X						
<i>Salix pedicellata</i> Desf.				X	X					
<i>Tamarix africana</i> Poiret				X	X					
<i>Ulmus canescens</i> Melville				X	X					
<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	X*	X			X					

5.4 Interazioni opera-ambiente

In questo paragrafo vengono esaminate le interazioni dell'opera sulle componenti territoriali e floristico-vegetazionali individuate. Queste ultime fanno capo alla carta della vegetazione e alle sue tipologie, a ognuna delle quali sono correlate uno o più tipi di vegetazione (sintaxa) descritti nei paragrafi precedenti (cfr. § 5.3.1), nell'ambito delle quali può essere individuata la potenziale o effettiva presenza di taxa vegetali di interesse ambientale (cfr. § 5.3.2). Le interazioni vengono presentate sulla base delle superfici effettivamente interessate che si desumono dalla intersezione delle due cartografie (uso del suolo e vegetazione reale) con 'area di occupazione lavori.

Gli impatti sul territorio, in base al tipo di opera, derivano infatti essenzialmente dalle lavorazioni connesse alla messa in posa dell'infrastruttura e possono essere suddivisi in impatti in fase di cantiere e impatti in fase di esercizio. Per il tipo di azione prevista gli impatti in fase di cantiere sono la componente principale e derivano essenzialmente dalla costruzione della pista dei lavori e dall'apertura degli scavi per la messa in posa delle condutture. La larghezza delle piste dei lavori è variabile dai 15 m delle diramazioni ai 12 m degli adduttori principali. Inoltre, all'interno della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala" si adotta comunque la larghezza ridotta della pista pari a 12 m.

Laddove le condutture vengono interrate, gli impatti a lungo termine possono in parte essere compensati da opere di mitigazione. L'apertura della pista comporta infatti un rimaneggiamento del substrato e un azzeramento della vegetazione. Questa in seguito, mediante processi naturali di evoluzione, che possono essere aiutati e supportati da eventuali idrosemine, interventi di zollatura o di messa a dimora di piante arbustive o arboree pertinenti col territorio, tende nel tempo ad evolvere. In molti casi è così possibile recuperare, in tempi più o meno lunghi, la precedente destinazione di uso del suolo, soprattutto laddove questa è di tipo agrario, erbaceo o arbustivo. Le superfici sovrastanti le condutture devono rimanere ispezionabili e pertanto non è possibile consentire lo sviluppo di specie arboree in tali aree. A seguire vengono riportate, per le diverse parti in cui si suddivide l'adduttore principale e per le diverse diramazioni, delle tabelle riassuntive che riassumono la lunghezza delle piste dei lavori e delle relative superfici di impatto che ne derivano.

Tratto I

Lungo il tratto 1 le principali tipologie di uso del suolo interferite sono quelle relative alle "colture legnose agrarie" con 24,02 ha di superfici occupate dalla fascia dei lavori (Tab. 5.4/A). In particolare, le aree agricole interessate sono costituite prevalentemente da uliveti, la coltura prevalente, con 14,8 ha, seguite dai vigneti con 8 ha.

Seguono per ordine di importanza le superfici interessate da incolti e praterie che sono parimenti rappresentate dai veri e propri incolti e dalle praterie steppiche, concentrate principalmente nel Magaggiaro localizzato fra Campobello di Mazara e Castelvetrano. L'area vede la presenza di aspetti di prateria steppica dove sono presenti specie come *Hypericum pubescens* e *Teucrium polium*, mentre risultano assenti specie più rare come *Stipa gussonei*, osservata nelle praterie poste a nord-est, a quasi 700 metri di distanza.

Le superfici forestali interessate dall'attraversamento del Tratto 1 della condotta sono esigue. In particolare, per quanto concerne l'uso del suolo "macchie e degli arbusteti", la superficie maggiore è quella relativa agli arbusteti secondari sub-antropici a *Rhus coriaria* con appena 0,11 ha.

Tabella 5.4/A - Percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione all'Uso del suolo

Uso del suolo	Percorrenza (m)	ha
Aree antropizzate	592	0,82
Seminativi e colture in pieno campo	1.684	2,74
Colture legnose agrarie	15.982	24,02
Incolti e praterie	3.385	4,85
Macchie ed arbusteti	72	0,11
Vegetazione ripariale	229	0,35
Boschi di latifoglie	30	0,01

Gli aspetti di vegetazione ripariale sono interessati prevalentemente lungo alcuni fossi minori dove è presente vegetazione elofitica (Tabella 5.4/B, Vegetazione forestale igrofila, 0,31 ha). Gli aspetti di vegetazione forestale ripariale sono invece interessati in modo trascurabile, tenuto conto che buona parte degli attraversamenti delle aste fluviali ha luogo con opere fuori terra o in TOC.

Non sono interferiti rimboschimenti a conifere, presenti peraltro con superfici irrisionevoli, mentre per quanto riguarda le superfici boscate a latifoglie, si ha una interferenza minima con gli aspetti forestali ad Eucalyptus e Acacia, mentre non sono interessate le aree forestali relittuali a Quercus suber che rappresentano uno dei tratti naturalistici di maggiore interesse, soprattutto nell'area fra Castelvetro e la Valle del Belice.

Tabella 5.4/B - percorrenze lineari e superficie occupazione dei lavori in relazione alle tipologie di vegetazione

Classi di vegetazione	Percorrenza (m)	ha
Vegetazione nitrofila e ruderale delle aree antropizzate	592	0,82
Vegetazione nitrofila segetale e vegetazione delle colture erbacee annuali	1.684	2,74
Vegetazione nitrofila delle colture legnose	15.982	24,02
Vegetazione subnitrofila degli incolti	1.902	2,62
Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana	1.482	2,23
Vegetazione arbustiva dell'Oleo-Ceratonion	72	0,11
Vegetazione forestale igrofila	205	0,31
Vegetazione elofitica	24	0,04
Rimboschimenti e alberature ad Eucalyptus e Acacia sp.	30	0,01

Tratto II

Dalla tabella che segue si evince come anche lungo il Tratto 2 della condotta le interferenze maggiori si hanno sulla tipologia di uso del suolo relativa alle colture legnose agrarie con 17,04 ha di superficie lavori ricadente all'interno di questa categoria: Si tratta prevalentemente di vigneti con 10,91 ha, mentre gli uliveti, dislocati prevalentemente ai lati della valle del Delia, sono interessati su di una superficie pari a circa 5 ha.

Dei quasi 2 ha di superfici antropizzate interessate (1,89 ha), 0,65 ha sono relativi ad aree estrattive, mentre la restante parte è relativa ad aree urbane o comunque relative alla rete viaria.

Va analizzato e scorporato anche il dato relativo alla tipologia 2 di uso del suolo, relativa ai "seminativi e colture agricole in pieno campo". Sono interessati ben 7,77 ha di tali superfici, di cui 1,7 interessano superfici destinate ad attività di tipo orto-florovivaistico.

Tabella 5.4/C - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione all'Uso del suolo

Uso del suolo	Percorrenza (m)	ha
Aree antropizzate	1.528,00	1,89
Seminativi e colture in pieno campo	5.305,00	7,77
Colture legnose agrarie	11.853,00	17,04
Incolti e praterie	6.700,00	8,62
Vegetazione ripariale	145,00	0,20
Boschi di latifoglie	90,00	0,13
Specchi d'acqua	23,00	0,03

Incolti e praterie sono interessati per una superficie pari a 8,62 ha. Di questi circa la metà è occupata dagli incolti (4,1 ha, tipologia 4 della carta della vegetazione), mentre 4,52 ha sono occupati da praterie e soprattutto da lembi di gariga a palma nana e garighe rade a *Coridothymus capitatus*. Sono questi alcuni degli ambiti di maggiore interesse conservazionistico su cui si è posta maggiormente l'attenzione. Buona parte degli attraversamenti di queste aree avviene su stradelle già esistenti che permettono di ridurre gli impatti. Sono stati ispezionati gli ambiti di maggiore interesse, posti internamente alla ZSC, dove vi è una riduzione di ampiezza della pista dei lavori, al fine di verificare l'assenza di pozze effimere e di aspetti residuali di macchia a *Ziziphus* che rappresentano gli ambiti ecologici di maggiore interesse e più difficile ricostituzione.

Le indagini hanno permesso di verificare l'assenza di tali aspetti, mentre le praterie effettivamente interessate sono costituite prevalentemente da aspetti di prateria steppica e da praterie dei *Charybdido-Asphodeletea*, nel cui ambito è stata accertata la presenza di specie come *Ambrosinia bassii* e *Rhamnus lycioides*, comunque ben rappresentati nelle aree adiacenti sciare.

Sono minimi gli impatti su aspetti di vegetazione di tipo ripariale e pressoché nulli quelli su aspetti di vegetazione forestale con appena 0,13 ha di superficie, relativa peraltro a rimboschimenti artificiali ad *Eucalyptus* (Tab. 5.4/D).

Tabella 5.4/D - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione alle tipologie di vegetazione

Classi di vegetazione	Percorrenza (m)	ha
Vegetazione nitrofila e ruderale delle aree antropizzate	988,00	1,24
Mosaico di aspetti di vegetazione glareicola, rupestre subnitrofila e steppica delle aree estrattive su calcarenite	539,00	0,65
Vegetazione nitrofila segetale e vegetazione delle colture erbacee annuali	3.903,00	5,37
Vegetazione nitrofila pioniera delle colture orto-floro-vivaistiche	1.401,00	1,7
Vegetazione nitrofila delle colture legnose	11.853,00	17,04
Vegetazione subnitrofila degli incolti	3.070,00	4,1
Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana	3.630,00	4,52
Vegetazione forestale igrofila	71,00	0,08
Vegetazione elofitica	74,00	0,11
Rimboschimenti e alberature ad <i>Eucalyptus</i> e <i>Acacia</i> sp.	90,00	0,13
Vegetazione sommersa dei bacini artificiali	23,00	0,03

Diramazione Mazara 1

Lungo la Diramazione Mazara 1 non sussistono impatti su tipologie di vegetazione ripariale, forestale di tipo arboreo e sugli specchi d'acqua. I maggiori impatti sono ancora una volta sulla tipologia di uso del suolo più diffusa, ossia su quella relativa alle "colture legnose agrarie" con 4,59 ha di cui ben 4,41 a vigneti.

Le piste dei lavori interferiscono poi con aree antropizzate (1,98 ha) e altre aree agricole con presenza di seminativi (1,37 ha).

In merito alla superficie relativa alla tipologia di uso del suolo “incolti e praterie”, pari a 1,67 ha, ben 1,11 ha sono relativi ad aree con presenza di incolti, dove non sono presenti aspetti di vegetazione di pregio conservazionistico, mentre 0,56 ha ricadono su superfici occupate da praterie di tipo steppico.

Tabella 5.4/E - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione all'Uso del suolo

Uso del suolo	Percorrenza (m)	ha
Aree antropizzate	1.711,00	1,98
Seminativi e colture in pieno campo	1.239,00	1,37
Colture legnose agrarie	3.649,00	4,59
Incolti e praterie	1.372,00	1,67
Macchie e arbusteti	44,00	0,05

L'interferenza con aspetti di vegetazione di tipo arbustivo a macchia dell'Oleo-Ceratonion interessa una superficie di appena 0,05 ha (Tab. 5.4/F).

Tabella 5.4/F - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione alle tipologie di vegetazione

Classi di vegetazione	Percorrenza (m)	ha
Vegetazione nitrofila e ruderale delle aree antropizzate	1.711,00	1,98
Vegetazione nitrofila segetale e vegetazione delle colture erbacee annuali	1.239,00	1,37
Vegetazione nitrofila delle colture legnose	3.649,00	4,59
Vegetazione subnitrofila degli incolti	944,00	1,11
Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana	427,00	0,56
Vegetazione arbustiva dell'Oleo-Ceratonion	44,00	0,05

Diramazione Mazara 2

Lungo la Diramazione Mazara 2 sono presenti prevalentemente aree antropizzate pari a 1,5 ha. Si riscontra poi l'attraversamento di alcune superfici agricole con presenza di 0,4 ha di colture legnose agrarie e 0,6 ha di incolti e praterie steppiche, di cui 0,4 relative ad incolti e 0,2 a praterie e garighe a palma nana.

Tabella 5.4/G - Percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione all'Uso del suolo

Uso del suolo	Percorrenza (m)	ha
Aree antropizzate	1.799,00	1,5
Colture legnose agrarie	196,00	0,4
Incolti e praterie	157,00	0,6

Tabella 5.4/H - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione alle tipologie di vegetazione

Classi di vegetazione	Percorrenza (m)	ha
Vegetazione nitrofila e ruderale delle aree antropizzate	1.799,00	1,5
Vegetazione nitrofila delle colture legnose	196,00	0,4
Vegetazione subnitrofila degli incolti	96,00	0,4
Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana	61,00	0,2

Diramazione Petrosino

La tabella 5.4/I evidenzia come lungo la Diramazione per Petrosino vengono interessate prevalentemente superfici relative a "colture legnose agrarie" (0,92 ha di cui 0,72 relative ad oliveti e la restante parte a vigneti) e superfici relative ad "incolti e praterie" con 0,86 ha di cui 0,42 relative ad incolti e 0,44 relativi a praterie e aspetti radi di gariga a Palma nana. Le suddette aree, e in particolare quelle relative alla tipologia "Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana" della carta della vegetazione, non vedono la presenza di particolari elementi floristici di pregio, se non una sporadica presenza di *Rhamnus lycioides* ssp. *oleoides*.

Tabella 5.4/I - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione all'Uso del suolo

Uso del suolo	Percorrenza (m)	ha
Seminativi e colture in pieno campo	57,00	0,14
Colture legnose agrarie	760,00	0,92
Incolti e praterie	773,00	0,86

Tabella 5.4/L - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione alle tipologie di vegetazione

Classi di vegetazione	Percorrenza (m)	ha
Vegetazione nitrofila segetale e vegetazione delle colture erbacee annuali	57,00	0,12
Vegetazione nitrofila pioniera delle colture ortofloro-vivaistiche	0,00	0,2
Vegetazione nitrofila delle colture legnose	760,00	0,92
Vegetazione subnitrofila degli incolti	278,00	0,42
Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana	495,00	0,44

Diramazione Marsala 1

La Diramazione Marsala 1 verso il serbatoio Sinubio interessa una superficie poco estesa dove sono presenti aree antropizzate (relative proprio alla presenza del punto di presa d'acqua, e aspetti di gariga a Palma nana interessati per una superficie pari a 0,03 ha. In questi aspetti di gariga sono presenti specie legnose come *Chamaerops humilis*, *Asparagus albus*, *Pistacia lentiscus* e *Olea europaea* var. *sylvestris*.

Tabella 5.4/M - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione all'Uso del suolo

Uso del suolo	Percorrenza (m)	ha
Aree antropizzate	92,00	0,12
Incolti e praterie	267,00	0,3

Tabella 5.4/N - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione alle tipologie di vegetazione

Classi di vegetazione	Percorrenza (m)	ha
Vegetazione nitrofila e ruderale delle aree antropizzate	92,00	0,12
Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana	267,00	0,3

Diramazione Marsala 2

Lungo la Diramazione Marsala 2 si osserva l'attraversamento di una vasta superficie di Sciare e del vallone di Sant'Onofrio. Non vengono interessate aree boscate e specchi d'acqua. Relativamente alla vegetazione ripariale, viene interessata una superficie di appena 0,02 ha relativa alla presenza di vegetazione erbacea elofitica (canneti ad *Arundo donax*) presente sul fondo del vallone.

Tabella 5.4/O - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione all'Uso del suolo

Uso del suolo	Percorrenza (m)	ha
Aree antropizzate	659,00	0,95
Seminativi e colture in pieno campo	514,00	0,79
Colture legnose agrarie	909,00	1,16
Incolti e praterie	4.293,00	5,21
Macchie e arbusteti	187,00	0,2
Vegetazione ripariale	16,00	0,02

Tabella 5.4/P - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione alle tipologie di vegetazione

Classi di vegetazione	Percorrenza (m)	ha
Vegetazione nitrofila e ruderale delle aree antropizzate	659,00	0,95
Vegetazione nitrofila segetale e vegetazione delle colture erbacee annuali	478,00	0,69
Vegetazione nitrofila pioniera delle colture orto-floro-vivaistiche	36,00	0,11
Vegetazione nitrofila delle colture legnose	909,00	1,16
Vegetazione subnitrofila degli incolti	1.459,00	1,77
Vegetazione delle praterie steppiche e delle garighe a Palma nana	2.834,00	3,43
Vegetazione arbustiva dell'Oleo-Ceratonion	187,00	0,2
Vegetazione forestale igrofila	0,00	0,02

La superficie maggiormente interessata è proprio quella delle praterie steppiche (3,43 ha) presenti nel tratto di sciara posto sulla sinistra idrografica del vallone. Qui sono presenti praterie prevalentemente erbacee con poca presenza di elementi arbustivi concentrati principalmente in corrispondenza dei muretti a secco, dove è possibile riscontrare la presenza di nuclei di Palma nana, Quercia spinosa e altri elementi arbustivi, fra cui i pochi esemplari di *Ephedra fragilis* osservati lungo l'intero tracciato.

La vegetazione erbacea è occupata prevalentemente da aspetti dell'Ononido-Stipetum, e da praterie dei Charybdido-Asphodeletea.

I restanti 1,77 ha relativi alla tipologia di uso del suolo "Incolti e praterie" sono relativi ad aree di incolto che spesso si presentano come aspetti di sciara degradata per la vicinanza alla rete viaria o ad aree agricole.

I 0,2 ha relativi alla presenza di aspetti di Macchia dell'Oleo-Ceratonion sono posti ai lati del Vallone di Sant'Onofrio. Qui sono presenti aspetti di Macchia del Pistacio Chamaeropetum e del Chamaeropo-Quercetum calliprini.

Le restanti superfici di area occupazione lavori interessano aree sinantropiche legate a tessuto urbano sparso e alla presenza di edifici rurali (0,95 ha), aree legate alla presenza di colture in pieno campo di cui 0,69 ha di colture erbacee e 0,11 di aree destinate ad aziende vivaistiche, e 1,16 ha di colture legnose agrarie, di cui 0,64 ha di uliveti, 0,28 ha di frutteti (impianti a melograno e agrumeti) e 0,24 ha di vigneti.

5.4.1 Interazioni con il reticolo idrografico

In questo paragrafo viene esaminata l'interazione dell'opera a carico dei corpi idrici principali che compongono il reticolo idrografico dell'area di indagine.

Le tecniche di attraversamento adottate possono essere di differente tipo, in relazione alle caratteristiche dell'elemento idrico attraversato. Nel caso di impluvi o fossi minori si adotta lo scavo della trincea, con rimozione della vegetazione esistente, mentre nel caso di torrenti di piccole dimensioni con basse portate idriche, si adotteranno gli attraversamenti sotterranei in TOC o con Spingitubo, che consentono un impatto nullo sulla vegetazione esistente. Infine, nel caso di attraversamenti di Torrenti di grandi dimensioni o fiumi l'attraversamento sarà di tipo aereo, tranne che nel caso del Fiume Delia che verrà attraversato in TOC.

Nel caso dell'attraversamento dei Fossi minori e dei piccoli impluvi, in genere non sono stati riscontrati danni potenziali ad aspetti di vegetazione di pregio. Come è infatti possibile verificare dalla tabella che segue, si tratta in genere di aree poste fra le colture agricole. In alcuni casi è presente la stessa coltura agricola prevalente (vigneto, uliveto) oppure sono presenti incolti. In altri casi sono presenti veri e propri fossi minori con presenza di igrofila di tipo subnitrofilo o comunque caratterizzata dalla dominanza di specie ubiquitarie come *Arundo donax*, *Arundo collina*, *Mentha suaevolens*, *Holoschoenus*, ecc. Solo in pochi casi si è riscontrata una presenza di elementi di tipo arbustivo quali *Rhus coriaria* o *Pistacia lentiscus*, come nel caso dell'impluvio posto fra il fosso Dimina e il Fiume Modione.

Nel caso di alcuni impluvi presenti in ambito di sciara (Fra Campobello e Castelvetrano, e fra il Mazaro e il Sossio) è presente vegetazione di tipo steppico.

Tabella 5.4/Q - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione alle tipologie di vegetazione

ATTRAVERSAMENTI FLUVIALI MINORI					
Acquedotto	Progressiva (m)	Località	Categoria Elementi idrico	Tecnica Attraversamento	Tipologia di vegetazione
Adduttore tratto I	+1725	tra Cavarretto e Cava	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio	Incolto
Adduttore tratto I	+3398	tra Cava e Finocchio	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio	Incolto
Adduttore tratto I	+5081	tra Finocchio e Gurra	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio	Vigneto

ATTRAVERSAMENTI FLUVIALI MINORI					
Acquedotto	Progressiva (m)	Località	Categoria Elementi idrico	Tecnica Attraversamento	Tipologia di vegetazione
Adduttore tratto I	+7364	Ravidà	Torrente	Spingitubo	Canneto, con presenza sparsa di elemento arbustivi
Adduttore tratto I	+8100	tra Ravidà e C.Casenuove	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio	Giovani colture legnose
Adduttore tratto I	+10653	tra Belice e Dimina	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio	Uliveti
Adduttore tratto I	+10832	tra Belice e Dimina	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio	Vigneti
Adduttore tratto I	+10954	tra Belice e Dimina	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio	Vegetazione erbacea igrofila, presenza sparsa di <i>Pistacia lentiscus</i>
Adduttore tratto I	+11104	tra Belice e Dimina	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio	Vegetazione erbacea igrofila
Adduttore tratto I	+11127	FOSSO DIMINA	Fosso	Spingitubo	Filare di <i>Eucalyptus</i>
Adduttore tratto I	+16505	tra Dimina e Modione	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio	Aspetti di macchia a Lentisco, poste a margine di frutteti
Adduttore tratto I	+20890	tra Modione e Campobello	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio	Vegetazione erbacea igrofila. Fosso posto all'interno di aspetti di sciera.
Adduttore tratto II	+8890	San Giovanni (Delia)	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio	Vegetazione erbacea igrofila
Adduttore tratto II	+16047	Mazara	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio	Praterie steppiche
Adduttore tratto II	+17678	tra Mazara e Part. Marsala	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio	Aspetti di sciera prossimi ad aree orto-florovivaistiche. Presenza di viabilità secondaria in terra battuta
Adduttore tratto II	+20157	tra Mazara e Part. Marsala	Impluvio	Scavo Trincea Opere di Presidio	Seminativi
Adduttore tratto II	+24608	tra Mazara e Part. Marsala	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio	Praterie steppiche
Dir. Mazara 1	+285	Mazara1	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio	Vegetazione erbacea subigrofila e seminativi
Dir. Mazara 1	+2135	Mazara1	Fosso	Scavo Trincea Opere di Presidio	Vigneti

L'attraversamento dei fiumi e dei torrenti principali in aereo determina un basso impatto sulla vegetazione dal momento che questa sarà libera di crescere al di sotto del ponte che consente il passaggio delle tubature. Gli impatti saranno perlopiù e potenzialmente di tipo paesaggistico, ma in genere trascurabili dal momento che molte delle aree ricadono in vicinanza di già imponenti opere infrastrutturali (come nel caso del ponte della statale sul Belice), o sono dislocati in punti piuttosto nascosti rispetto alle normali visuali.

Nella tabella che segue sono riportate le tipologie di vegetazione riscontrate lungo gli attraversamenti fluviali principali.

Tabella 5.4/Q - percorrenze lineari e superficie occupazione lavori in relazione alle tipologie di vegetazione

ATTRAVERSAMENTI FLUVIALI PRINCIPALI					
Acquedotto	Progressiva (m)	Località	Categoria Elementi idrico	Tecnica Attraversamento	Tipologia di vegetazione
Adduttore tratto I	+796	Torrente Cavarretto	Torrente	Aereo	Canneto ad <i>Arundo donax</i> , con presenza di <i>Ricinus</i>
Adduttore tratto I	+2069	Cava del Serpente	Torrente	Aereo	Canneto ad <i>Arundo plinii</i> , con presenza di Terebinto, Alaterno, <i>Rubus ulmifolius</i>
Adduttore tratto I	+4489	Finocchio	Torrente	Aereo	Canneto ad <i>Arundo plinii</i> lungo le sponde. Presenza di <i>Salix pedicellata</i> e <i>Dorycnium</i> lungo l'alveo
Adduttore tratto I	+5890	Gurra Finocchio	Torrente	Aereo	. Canneto. A monte presenza di <i>Tamarix</i>
Adduttore tratto I	+8880	C.Casenuove	Torrente	Aereo	Canneto, con presenza di <i>Ulmus canescens</i> e <i>Salix pedicellata</i>
Adduttore tratto I	+10181	Belice	Fiume	Aereo	Boscaglia ripariale a <i>Salix sp. pl</i> , <i>Ulmus</i> e <i>Tamarix</i>
Adduttore tratto I	+16980	Modione	Fiume	Aereo	Bosco ripariale a <i>Ulmus canescens</i>
Adduttore tratto II	+6450	San Giovanni	Torrente	Aereo	Canneti a <i>Phragmites</i>
Adduttore tratto II	+9160	Delia	Fiume	TOC	Canneti a <i>Phragmites</i>
Adduttore tratto II	+16140	Mazaro	Torrente	Aereo	Vegetazione igrofila erbacea
Dir. Marsala 2	+5793	Sossio	Fiume	Aereo	Canneti ad <i>Arundo donax</i>

6. FAUNA ED ECOSISTEMI

6.1 Sistemi ambientali e popolamenti faunistici

A seguire sono elencate e brevemente commentate nelle loro caratteristiche faunistiche, le principali tipologie ambientali (ecosistemi) presenti nell'area di studio. Le tipologie sono necessariamente "a grande scala" in quanto il progetto in questione si sviluppa lungo molti chilometri in un territorio relativamente articolato, dove sono presenti in maniera diffusa ambienti di natura antropica, quali i coltivi e gli edificati, e in modo sporadico e isolato formazioni erbacee, arbustive e forestali per lo più naturali e seminaturali, come pure alcuni tipi di ambienti umidi (corsi d'acqua e laghetti sia naturali che artificiali). Va comunque ricordato che per la maggior parte delle specie vertebrate l'elemento che maggiormente influenza la selezione dell'habitat è la struttura, intesa come il modo con il quale gli elementi biotici e abiotici, che improntano di sé un determinato ambiente, si dispongono nello spazio.

Ambienti forestali

Relativamente ai boschi naturali e alle boscaglie, sono stati inclusi in queste aree diverse tipologie naturali riconducibili per lo più a boscaglie termofile di latifoglie sia sempreverdi che decidue (lecceti, sughereti e querceti). Questi, all'interno dell'area di studio, riguardano residui di boschi molto localizzati, di ridottissime dimensioni e in grandissima parte degradati, un tempo molto più estesi. Le radure e i cespuglieti contigui o circondati dal bosco possono essere colonizzati da essenze arboree e comunque hanno un importante ruolo nell'assetto faunistico dell'insieme.

Queste formazioni forestali relitte, che rivestono un discreto interesse botanico e una rilevante importanza ecosistemica, posseggono un medio grado di naturalità in quanto sono andate incontro nel tempo a vari tipi di alterazioni compositive e strutturali prodotte dalle varie attività antropiche; si riscontra infatti una tendenza alla ceduzione e sono assai frequenti gli effetti sia del pascolo in bosco, con diradamento dello strato arboreo e impoverimento di quello arbustivo, sia dell'attività antropica legata agli incendi.

Le formazioni forestali in questione sono ormai delle vere e proprie isole, essendo diffusamente intercalate e circondate da ambienti aperti quali principalmente i coltivi e i pascoli. Questa frammentazione costituisce, sotto il profilo ecologico, un elemento sfavorevole nei confronti delle specie della fauna più sensibili al disturbo antropico e di quelle che necessitano di spazi vasti e indisturbati (ad esempio grandi mammiferi e uccelli rapaci). L'intercalazione di aree aperte tra i boschi rappresenta però una risorsa per molte altre specie, che trovano proprio qui idonee aree di foraggiamento. La tutela di questi habitat è essenziale per la conservazione della fauna. Per questo ambito territoriale, tale tipologia è compresa tra quelle di maggiore importanza. Dal punto di vista ecosistemico i boschi e le boscaglie suddetti si presentano come gli ambienti a maggior complessità strutturale tra quelli esistenti nell'area, in relazione alla stratificazione della vegetazione, possedendo elevate funzionalità ecologiche nei confronti della fauna grazie alla disponibilità di habitat e di alimento. In tale ottica le residue aree forestali, e in particolare i boschi d'alto fusto, possono esprimere al meglio le loro funzionalità ecologiche nei confronti della fauna, grazie alla notevole offerta di risorse, sia sotto

forma di habitat disponibile che di opportunità trofiche. Dove queste fitocenosi forestali sono frammentate si ha una notevole semplificazione strutturale che si ripercuote negativamente sulle zoocenosi esistenti.

Per quanto riguarda i boschi artificiali con essenze esotiche (rimboschimenti a conifere ed eucalitteti), come ecosistemi sono ambienti ecologicamente non legati alla fauna del luogo e quindi in genere poveri di biodiversità. Ma la presenza di queste fitocenosi forestali estranee al territorio, in un contesto in cui non vi è più vegetazione forestale naturale di alcun tipo, può essere in minima parte colonizzata da quelle specie che necessitano di ambienti boschivi poco disturbati. Nell'area di studio i pochissimi rimboschimenti, per lo più ad eucalitto, sono esterni ma periferici.

All'interno dell'area vasta, la composizione della fauna dei boschi risente sia del limitato stadio di maturità delle fitocenosi forestali ancora presenti che della loro ridotta estensione, a cui va aggiunto un disturbo antropico talvolta non trascurabile, e infatti il quadro faunistico è piuttosto povero.

Le componenti più abbondanti sono costituite dagli Uccelli, che nidificano tra le chiome, negli arbusti del sottobosco o direttamente sul terreno, con numerosi piccoli Passeriformi di bosco (fra i quali le Cince, la Capinera, la Sterpazzolina comune, il Rampichino, lo Scricciolo, il Merlo, il Pigliamosche, l'Usignolo e il Verdone) e con la presenza di columbidi (come il Colombaccio e la Tortora selvatica), di corvidi, dell'Upupa e del Cuculo dal ciuffo; sugli alberi di maggiori dimensioni e nelle cavità dei tronchi possono nidificare i rapaci notturni come l'Assiolo.

In queste boscaglie residue tra i rettili si possono osservare alcuni colubridi (come la Coronella e il Saettone occhirossi) e la Testuggine comune. Nel sottosuolo scavano le loro tane numerosi "micromammiferi", come i Soricidi e i Roditori terricoli, ma anche mammiferi di media taglia come la Lepre italiana, l'Istrice e la Volpe. Le cavità dei tronchi vengono frequentemente occupate dai "pipistrelli di bosco", dal Quercino (un Gliride) e dalla Martora.

Nei boschi l'offerta alimentare nei confronti della fauna è di regola piuttosto ricca. Infatti, le reti trofiche sono in questi ambienti piuttosto articolate; in particolare numerose specie vertebrate e invertebrate sono legate per l'alimentazione alla fruttificazione delle latifoglie.

Infine, per quanto riguarda gli arbusteti di mantello, le macchie e le garighe, queste tipologie vegetazionali, come quelle suddette, nell'area vasta sono anch'esse molto localizzate e presenti in maniera frammentaria per lo più nell'area delle "Sciare" e sui versanti di alcuni valloni. Queste ospitano una vegetazione arbustiva che rappresenta un aspetto di degrado della originaria vegetazione forestale; inoltre, alcune di queste tipologie possono essere viste come un aspetto di ricolonizzazione dei pascoli da parte di specie preforestali e sono quindi dinamicamente correlate alle aree boscate, verso la cui formazione tenderebbero ad evolversi naturalmente in assenza di disturbi quali l'incendio, il pascolo e la ceduzione. Quindi, hanno spesso il significato di cenosi di sostituzione in zone un tempo occupate da pascoli e praterie, e sono il preludio al ritorno del bosco o della macchia-foresta; sono ambienti di transizione tra gli ecosistemi aperti e quelli chiusi e per questo ospitano moltissime specie faunistiche degli uni e degli altri ecosistemi.

Queste sono caratterizzate sia da specie mediterranee sempreverdi sclerofille (come l'olivastro, il lentisco, le filliree e la palma nana) che da rosacee arbustive spinose, spesso caducifoglie, come biancospini, rovi, perastri, ginestre, ecc..

La fauna associata è caratterizzata da varie specie di rettili e, fra gli uccelli, molti piccoli Passeriformi come la maggior parte dei Silvidi, l'Averla capirossa, lo Zigolo nero, il Merlo e, tra i Fringillidi, il Fanello. Tra i mammiferi si possono osservare molti micromammiferi, la Lepre appenniniche, il Coniglio selvatico, il Riccio europeo, l'Istrice, la Volpe e la Donnola.

Ambienti umidi

È noto che i fiumi, i laghi e gli ambienti umidi in genere costituiscono per il loro isolamento geografico delle vere e proprie "isole ecologiche". Pertanto, le comunità biotiche presenti in questi delicati habitat sono tra le più esposte all'impoverimento di biodiversità e alla estinzione totale di specie endemiche, a causa dell'inquinamento o dell'essiccamento del loro alveo. Inoltre, i corsi d'acqua che alimentano le zone umide con le relative fasce riparie sono considerati vocazionalmente corridoi ecologici, cioè fasce continue di media o elevata naturalità che collegano differenti aree naturali tra loro separate, di importanza strategica sia in quanto caratterizzati dalla presenza di manifesti elementi di naturalità e biodiversità massime o elevate sia in quanto suscettibili di potenzialità di rinaturalizzazione degli alvei e delle sponde. Questi, hanno la funzione ultima di limitare gli effetti negativi della frammentazione ecologica e dell'artificializzazione diffusa del territorio.

Nell'area di studio sono presenti vari tipi di ambienti umidi. Tra quelli di acqua corrente, con regime delle acque intermittente, i più importanti sono i fiumi Belice, Modione, Arena e Mazarò; questi, nei settori collinari e montani, ricevono vari tributari, generalmente di modesta portata e a carattere torrentizio, che nel complesso formano una rete idrografica superficiale ben sviluppata. Sono inoltre presenti pochi laghetti collinari di origine artificiale e il Lago di Murana; quest'ultimo è un'importantissima area umida tutelata sia ai sensi della Convenzione di Ramsar sia dalla Riserva Naturale Integrale "Lago Preola e Gorgi Tondi".

Tali corsi d'acqua risentono di varie turbative antropiche: inquinamento, captazione delle acque, sbarramenti artificiali (dighe e briglie), regimentazione e pulizia degli argini, coltivazione delle sponde, incendi e taglio della vegetazione riparia, quest'ultimo eseguito in modo irrazionale. Tutto ciò si ripercuote sulle comunità biotiche impoverendole. Tuttavia, la presenza di residue fasce ripariali di vegetazione igrofila (sia bordure di fitocenosi arbustivo-arboree a prevalenza di olmi, frassini, salici, pioppi e tamerici che canneti e tifei) ne fanno ambienti chiave per il mantenimento della biodiversità complessiva.

I gruppi faunistici maggiormente legati agli ambienti umidi sono i pesci, che nell'ambito esaminato sono caratterizzati da sei specie, la cui sopravvivenza è spesso messa a dura prova anche dalla presenza esigua di acqua durante la stagione asciutta. Associati alle zone umide, prevalentemente alle raccolte d'acqua come stagni e laghi, vi sono anche tutti gli anfibi, in quanto la deposizione delle uova avviene nell'acqua. Tra i rettili va ricordata la presenza delle endemiche Biscia d'acqua barrata siciliana e Testuggine palustre siciliana mentre tra gli uccelli, oltre alle comuni Gallinella d'acqua, Folaga e Tuffetto, in modo particolare all'interno del Lago di Murana sono presenti diversi anatidi, vari Pelecaniformi, il Pollo sultano e, tra i Passeriformi, la Ballerina bianca; tra i canneti nidificano la Cannaiola e il Cannareccione, tra la vegetazione arbustiva riparia l'Usignolo di fiume mentre tra quella arborea il Pendolino.

Ambienti aperti

Questi riguardano le praterie, i pascoli e gli incolti e quindi diverse tipologie caratterizzate dall'utilizzazione per lo più a pascolo. Questi all'interno dell'area di studio sono diffusi per lo più nell'area delle "Sciare", tra i comuni di Mazara del Vallo e Marsala. Sono tipologie ambientali caratterizzate da una vegetazione esclusivamente o quasi erbacea, con presenza più o meno sporadica di bassi arbusti (come la palma nana). Sul territorio indagato occupano aree un tempo coperte dal bosco e dalla macchia mediterranea e quindi si possono considerare come ambienti di origine secondaria, la cui esistenza è legata a fattori antropici come gli incendi e il pascolo. Sono per lo più formazioni erbacee di graminacee sia perenni che annuali termo-xerofile (praterie mediterranee pseudosteppiche molto aride, tipiche di suoli superficiali e con diffusa rocciosità affiorante) che si formano su un suolo poco spesso e roccioso.

Questi ambienti aperti hanno un grande interesse conservazionistico per la presenza di comunità faunistiche di un certo rilievo, soprattutto insetti e uccelli. Oltre che veri e propri corridoi ecologici, esse rappresentano zone di foraggiamento dei rapaci e habitat di elezione per numerose specie avifaunistiche proprie degli ambienti aperti. Un gran numero di specie di invertebrati sono esclusive di questi habitat e la presenza del bestiame al pascolo è all'origine di numerose catene alimentari.

Questi ecosistemi sono ambienti aperti dove la semplicità strutturale della vegetazione si riflette negativamente sulle zoocenosi. Di contro però, il loro mantenimento serve per la protezione di un'avifauna molto specializzata e sempre più rara e di una fauna invertebrata ricca. Vi si trovano relativamente poche specie altamente specializzate e spesso di interesse conservazionistico (per la loro rarità) fra i quali alcuni micromammiferi, diversi rettili (come la Luscengola) e varie specie di uccelli che nidificano tra le zolle erbose o sul terreno, quali tra i Galliformi la Quaglia, tra i Caradriformi l'Occhione mentre tra i Passeriformi diverse specie tra le quali gli Alaudidi (come la comune Cappellaccia e le sempre più rare Calandra e Calandrella), il Beccamoschino, il Saltimpalo e lo Strillozzo. Nelle praterie con roccia affiorante, tra i rapaci notturni, vi è la presenza della Civetta.

Nelle zone ecotonali, in cui si ha il contatto tra la prateria e la vegetazione arbustivo-arborea residua, tra i mammiferi erbivori si possono riscontrare la Lepre italiana e il Coniglio selvatico che utilizzano questi luoghi per il pascolo, mentre tra gli insettivori il Riccio, perché come suddetto le praterie aride sono ricche di entomofauna varia e diversificata.

Ambienti agricoli

La stragrande maggioranza dell'area di studio considerata è caratterizzata da coltivazioni di interesse agrario.

Gli oliveti, i vigneti e i frutteti (compresi gli agrumeti) sono ampiamente distribuiti in tutto il territorio. I seminativi semplici, legati sia alla coltivazione del grano che del foraggio, ma anche la serricoltura e le colture orto-floro-vivaistiche sono altre forme di uso agricolo del territorio ma all'interno dell'area indagata sono meno diffuse; le ultime due tipologie sono per lo più presenti nell'area delle "Sciare" e tra i comuni di Mazara del Vallo e Marsala.

Questi ecosistemi sono stati creati dall'uomo in tempi più o meno lontani, fortemente condizionati nella loro evoluzione dalla conduzione delle attività agricole.

La fauna dei coltivi è perlopiù composta da specie molto diffuse e comuni, elementi faunistici che, nel corso del tempo, si sono adattati a sfruttare le risorse trofiche messe involontariamente a disposizione dall'uomo. Si tratta quindi di animali caratterizzati dall'elevato grado di tolleranza nei confronti del disturbo generato dallo svolgimento delle attività umane. Tuttavia, parecchie specie tipiche delle colture estensive e semiestensive del passato, sono oggi in forte regresso e costituiscono elementi di notevole importanza conservazionistica proprio in ragione della loro rarità. Ne sono esempi soprattutto alcune specie di pipistrelli e vari uccelli, come le averle e gli Alaudidi.

Gli ambienti agricoli, pur possedendo una notevole produttività, per gran parte dell'anno non riescono ad offrire risorse trofiche particolarmente significative; solo nel periodo della maturazione delle specie coltivate si manifesta un "picco" dell'offerta alimentare, che però viene rapidamente sottratto alla fauna dalle operazioni di raccolto.

Dal punto di vista della recettività ambientale, ovvero della capacità di offrire possibilità di rifugio e riproduzione/nidificazione alle varie specie animali, i coltivi hanno un ruolo di scarso rilievo, in quanto la struttura dell'ecosistema si presenta banalizzata a causa delle necessità produttive.

La fauna non è varia né interessante e tra gli uccelli vi si osservano moltissimi Passeriformi comuni e banali, abituati a convivere con il disturbo continuo delle attività agricole, come la Gazza, la Cornacchia grigia, lo Storno nero e i passeri. Tra i micromammiferi si può osservare l'Arvicola del Savi.

Nelle zone ecotonali, in cui si ha il contatto tra i coltivi e la vegetazione erbacea, arbustiva o arborea residua, tra i mammiferi insettivori si può osservare il Riccio mentre tra quelli erbivori la Lepre italiana e il Coniglio selvatico che utilizzano questi luoghi per il pascolo.

Ambienti ad elevata antropizzazione

Nell'area di studio sono presenti sia insediamenti abitati di dimensioni medio-piccole (case isolate di abitazione, piccoli fabbricati rurali, bagli e masserie ad uso agricolo-zootecnico) che borgate, frazioni e aree industriali e commerciali legate alle periferie di Marsala, Mazara del Vallo e Campobello di Mazara.

La fauna delle aree antropiche è piuttosto ricca in quanto un certo numero di specie animali si sono adattate ad utilizzare le risorse messe involontariamente a loro disposizione dall'uomo. Si tratta in genere di entità facilmente adattabili, dall'ampia valenza ecologica, non particolarmente pregevoli dal punto di vista naturalistico.

Nell'ambito dei paesi, le campagne circostanti, soprattutto se coltivate in modo estensivo, possono fornire alimento in abbondanza, sotto forma di vegetali (semi, frutta, erba), sia agli uccelli che ai mammiferi. Le possibilità alimentari per la fauna sono molteplici: depositi di granaglie, avanzi di cibo, mangime per il bestiame da stalla o per il pollame.

Le stalle e gli accumuli di letame sono punti di attrazione per gli insetti ed altri Invertebrati, che richiamano molti uccelli. Le risorse offerte dalle aree antropiche non sono però limitate all'aspetto trofico. Varie specie di uccelli nidificano infatti negli edifici (ad es. il Rondone, la Rondine, il Balestruccio, i passeri e lo Storno nero), nei giardini o sugli alberi dei cortili (ad es. i Fringillidi come il

Verzellino e il Cardellino e, tra i Columbidi, la Tortora dal collare); alcuni mammiferi possono utilizzare gli edifici per collocarvi la tana (ad es. i Muridi come topi e ratti). Infine, nelle vecchie case rurali si può riscontrare la presenza importante del Barbagianni, l'unico rapace notturno che frequenta abitualmente ambienti antropizzati.

6.2. Studio faunistico

6.2.1 Metodologia

I dati forniti nel presente studio sono il risultato dell'integrazione di diversi approcci metodologici che nell'insieme hanno consentito di pervenire ad un quadro esaustivo delle specie animali presenti nell'area di intervento e delle caratteristiche eco-etologiche, delle criticità all'interno del sito.

Sotto l'aspetto metodologico sono state condotte:

- a) ricerche bibliografiche su studi specifici sul territorio e pubblicazioni a carattere faunistico per l'area in oggetto;
- b) rilevamenti diretti in campo (dicembre 2021 - gennaio 2022) a carattere faunistico, per la sola fauna vertebrata. Si è fatto inoltre ricorso a indagini e dati pregressi relativi al territorio di riferimento derivanti da precedenti studi.

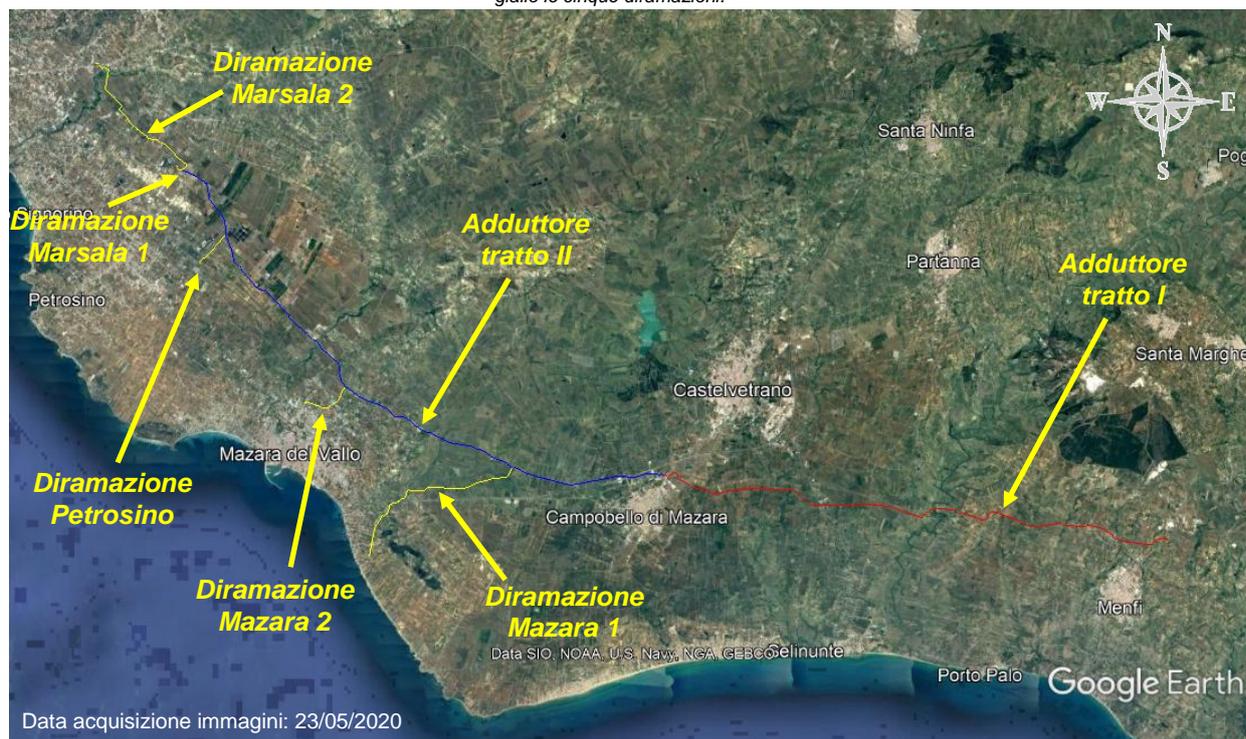
I dati forniti relativamente alla fauna vertebrata, in particolare agli Uccelli, sono stati ottenuti, per quanto attiene all'avifauna e in particolare alle specie diurne nidificanti, tramite censimenti effettuati con la tecnica dei punti di ascolto, che consiste nel conteggio di tutti gli individui rilevabili acusticamente o visivamente entro e oltre un certo raggio (100 m) da un punto fisso in un determinato intervallo di tempo (10 min. e a vista singola). Relativamente ai rapaci notturni, non si è potuto procedere alla verifica dei dati esistenti secondo censimento al canto con metodo play-back a causa del tempo limitato che non avrebbe permesso di ottenere informazioni significative essendo queste fortemente influenzate da svariati fattori ambientali, quali la stagionalità, il ciclo lunare, le dinamiche riproduttive delle singole specie, le condizioni climatiche specifiche, ecc.. I dati riportati, quindi, sono basati sul metodo del censimento al canto spontaneo, che consiste nel rilevare sia all'alba che al tramonto i canti spontanei dei maschi da punti di ascolto prefissati ricoprenti l'intera area di studio. Erpetofauna e mammalofauna sono state censite mediante osservazioni dirette e analisi delle tracce (metodo naturalistico).

Gli elaborati relativi alla fauna consistono in una descrizione delle diverse classi, in un commento sul loro interesse naturalistico complessivo e nel significato zoologico delle entità presenti. In particolare, ogni specie verrà descritta tramite la posizione sistematica, il nome comune e quello scientifico e verrà fatta una breve descrizione relativa sia all'habitat in cui vive che alla distribuzione lungo i vari tratti di acquedotto (adduttore tratto I e II e diramazioni - Fig. 6.2.1/A) in cui la specie è stata osservata o è potenzialmente presente. Infine, si descriverà il grado di tutela o stato di protezione a livello regionale, nazionale, comunitario e internazionale, con la segnalazione della presenza di specie rare o minacciate o di altri elementi di particolare interesse conservazionistico.

Per quanto riguarda gli uccelli, che caratterizzano la stragrande maggioranza della fauna presente, sono state considerate le specie sia nidificanti che svernanti perché maggiore è il loro legame con il territorio. Queste sono le più esigenti in quanto hanno la necessità di definiti parametri ambientali per realizzare la propria nicchia ecologico-riproduttiva.

Per quanto riguarda i Chiroteri, ad oggi non si conosce con precisione la loro distribuzione nell'isola, per cui sono state elencate solo quelle specie che potenzialmente possono essere presenti nell'area indagata (notizie ricavate da fonti bibliografiche e da avvistamenti sia diretti che indiretti effettuati nell'area vasta; le osservazioni indirette riguardano diversi segni di presenza, come i crani trovati in borre di rapaci notturni).

Figura 6.2.1/A – In rosso e blu i due tratti principali dell'acquedotto in progetto (denominati, rispettivamente, adduttore tratto I e II) mentre in giallo le cinque diramazioni.



6.2.1.1 Grado di tutela o stato di protezione

► Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi:

STATUS NEL MONDO

• La "Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2021", in www.iucnredlist.org, è riferita alle specie minacciate nel mondo dove le classifica in base al rischio di estinzione a livello globale. Il significato dei simboli è il seguente: **EX** = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). **EW** = specie estinta allo Stato Selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). **CR** = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). **EN** = specie in Pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). **VU** = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). **NT** = specie prossima alla minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); **LC** = specie a minore rischio (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). **DD** = specie

con dati mancanti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). **NE** = specie non valutata.

- La “**Convenzione internazionale di Bonn**”, firmata il 23 giugno 1979, è relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica. Si tratta di una convenzione internazionale mirata ad un intervento globale, non soltanto a livello europeo, per la protezione delle specie migratrici. La tutela non riguarda solamente le specie ma è rivolta anche alle caratteristiche ambientali necessarie per assicurare la conservazione delle specie migratrici. L’**Allegato I** riguarda le specie migratrici minacciate, l’**Allegato II** le specie migratrici in cattivo stato di conservazione;
- La “**Convenzione internazionale di Washington (C.I.T.E.S)**”, firmata il 3 marzo 1973, è relativa al commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione. Questa convenzione internazionale tende ad assicurare un efficace strumento di prevenzione, controllo e repressione del traffico indiscriminato di piante e animali rari, nonché delle parti o dei prodotti facilmente identificabili, ottenuti a partire da detti animali o piante. L’**Allegato I** riguarda le specie minacciate di estinzione per la quale esiste o potrebbe esistere un’azione del commercio, l’**Allegato II** le specie che, pur non essendo necessariamente minacciate di estinzione al momento attuale, potrebbe esserlo in futuro se il commercio di detta specie non fosse sottoposto a una regolamentazione stretta avente per fine di evitare uno sfruttamento incompatibile con la sua sopravvivenza, l’**Allegato III** le specie che una parte dichiara sottoposta, nei limiti di sua competenza, ad una regolamentazione avente per scopo di impedire o di restringere il suo sfruttamento, e tali da richiedere la cooperazione delle altre Parti per il controllo del commercio.

STATUS IN EUROPA

- La “**Convenzione di Berna**”, firmata il 19 settembre 1979, è relativa alla conservazione della vita selvatica e dell’ambiente in Europa. Questa convenzione internazionale è rivolta alla tutela degli habitat naturali che ospitano specie minacciate o vulnerabili di flora (allegato I) e di fauna (allegato II), anche migratrici (allegato II e III). L’**Allegato II** riguarda le specie faunistiche assolutamente protette, l’**Allegato III** le specie faunistiche protette. Vengono indicati i metodi e le maniere per raggiungere tale obiettivo.

STATUS NELL'UNIONE EUROPEA

- La **Direttiva “Habitat” 92/43/CEE**, firmata il 21 maggio 1992, è “relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche” (recepita in Italia dal D.P.R. n. 357/1997, modificato ed integrato dal D.P.R. n. 120/2003). Gli Allegati II e IV della Direttiva “Habitat” corrispondono rispettivamente agli Allegati B e D del D.P.R. n. 357/97 e sue modifiche. L’**Allegato II** comprende le specie animali (esclusi gli uccelli) e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; l’**Allegato IV** comprende le specie animali (esclusi gli uccelli) e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

STATUS IN ITALIA

• Le “**Liste Rosse IUCN italiane**”, in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php, includono le valutazioni di tutte le specie sia vertebrate (pesci cartilaginei e ossei marini, pesci d'acqua dolce, anfibi, rettili, uccelli nidificanti e mammiferi) che invertebrate (coralli, libellule, farfalle, api e coleotteri saproxilici), native o possibilmente native in Italia, nonché quelle naturalizzate in Italia in tempi preistorici. È riferita alle specie minacciate in Italia dove le classifica in base al rischio di estinzione a livello nazionale.

Per le specie terrestri e di acqua dolce è stata valutata l'intera popolazione nel suo areale italiano (Italia peninsulare, isole maggiori e, dove rilevante, isole minori). Per le specie marine è stata considerata un'area di interesse più ampia delle acque territoriali. La base tassonomica per tutte le specie considerate è la Checklist della Fauna d'Italia del Ministero dell'Ambiente, del Territorio e del Mare. Modifiche sono state apportate ove necessario per conformarsi alla classificazione utilizzata dalla Red List IUCN globale e per seguire la tassonomia più aggiornata.

Il significato dei simboli è il seguente: **EX** = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). **EW** = specie estinta in ambiente selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). **RE** = specie estinta nella ragione; **CR** = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). **EN** = specie in pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). **VU** = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). **NT** = specie quasi minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); **LC** = specie a minor preoccupazione (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). **DD** = specie carente di dati o con dati insufficienti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). **NA** = specie non applicabile (riferita alle specie di certa introduzione in tempi storici od occasionali o che occorrono solo marginalmente nel territorio nazionale ed a quelle di recente colonizzazione). **NE** = specie non valutata (quando presente ma non nidificante in Italia perché solo svernante o migratrice o domestica).

• La “**Legge Nazionale n. 157/92**”, firmata l'11 febbraio 1992, riguarda le “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma (uccelli e mammiferi) e per il prelievo venatorio”. Sono “**particolarmente protette**”, anche sotto il profilo sanzionatorio, le specie elencate nel primo comma dell'art. 2 di questa legge.

STATUS IN SICILIA

• La “**Legge Regionale n. 33/1997**”, firmata il 1 settembre 1997, riguarda le “Norme per la protezione, la tutela e l'incremento della fauna selvatica e per la regolamentazione del prelievo venatorio”. Secondo il terzo comma dell'art. 2 di questa legge, sono “**particolarmente protette**”, anche sotto il profilo sanzionatorio, le specie di fauna selvatica elencate nell'art. 2, comma 1, della legge 11 febbraio

1992, n. 157. Sono altresì “**protette**” le specie elencate all'allegato IV, lett. A, della direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992.

► Ornitofauna (uccelli)

STATUS NEL MONDO

- La “**Lista Rossa internazionale dell'IUCN**” (cfr. “Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi”);
- La “**Convenzione internazionale di Bonn**” (cfr. “Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi”);
- La “**Convenzione internazionale di Washington**” (cfr. “Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi”).

STATUS IN EUROPA

- La “**Convenzione di Berna**” (cfr. “Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi”);
- Le “**Categorie SPEC** (Species of European Conservation Concern)” come indicato da BirdLife International 2017: le 514 specie europee sono state suddivise in NonSpec, Spec1-3 e NonSpec^E (Tab. 2.1.1/A); le **NonSpec** sono specie ritenute al sicuro in Europa e nel resto del loro areale, mentre le Spec e le NonSpec^E (specie che necessitano misure di conservazione) sono suddivise in specie a status sfavorevole (Spec1-3) e specie a status favorevole (NonSpecE). Le **SPEC1** sono specie presenti in Europa che meritano un'attenzione particolare per la loro conservazione, in quanto il loro status le pone come minacciate a livello mondiale; le **SPEC2** sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove hanno uno status di conservazione sfavorevole; le **SPEC3** sono specie le cui popolazioni globali non sono concentrate in Europa, ove però hanno uno status di conservazione sfavorevole; infine le **NonSpec^E** sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove però hanno uno status di conservazione favorevole.

Tabella 6.2.1.1/A - Status delle specie europee secondo BirdLife International 2017.

Status delle specie europee		
Categoria	Tipo di minaccia	Status
Spec1	Presenti in Europa, ove meritano un'attenzione particolare per la loro conservazione a livello mondiale	Minacciate in tutto l'areale
Spec2	Concentrate in Europa	Sfavorevole
Spec3	Non concentrate in Europa	Sfavorevole
NonSpec ^E	Concentrate in Europa	Favorevole
NonSpec	Diffuse in Europa ed al di fuori	Al sicuro

STATUS NELL'UNIONE EUROPEA

- La **Direttiva “Uccelli” 2009/147/CE** (ex 79/409/CEE), firmata il 30 novembre del 2009, è “relativa alla conservazione degli uccelli selvatici”. Questa elenca le specie rare e minacciate di estinzione e mira ad adottare le misure necessarie per preservare, mantenere o ristabilire una varietà e una superficie sufficienti di habitat a tutte le specie ornitiche viventi allo stato selvatico nel territorio europeo. Nel suo **Allegato I** sono indicate tutte le specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione.

STATUS IN ITALIA

• La “**Lista Rossa IUCN degli Uccelli nidificanti in Italia 2019**” secondo Gustin *et al.*, 2019, con cui è stato analizzato e aggiornato lo status di tutte le specie italiane. Modifiche sono state apportate ove necessario per conformarsi alla classificazione utilizzata dalla Red List IUCN globale e per seguire la tassonomia più aggiornata.

Il significato dei simboli è il seguente: **EX** = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). **EW** = specie estinta in ambiente selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). **RE** = specie estinta nella ragione; **CR** = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). **EN** = specie in pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). **VU** = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). **NT** = specie quasi minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); **LC** = specie a minor preoccupazione (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). **DD** = specie carente di dati o con dati insufficienti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). **NA** = specie non applicabile (riferita alle specie di certa introduzione in tempi storici od occasionali o che occorrono solo marginalmente nel territorio nazionale ed a quelle di recente colonizzazione). **NE** = specie non valutata (quando presente ma non nidificante in Italia perché solo svernante o migratrice o domestica);

• La “**Legge Nazionale**” (*cf.* “Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi”).

STATUS IN SICILIA

• La “**Legge Regionale n. 33/1997**” (*cf.* “Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi”).

6.2.2 Caratterizzazione faunistica e analisi ecosistemica

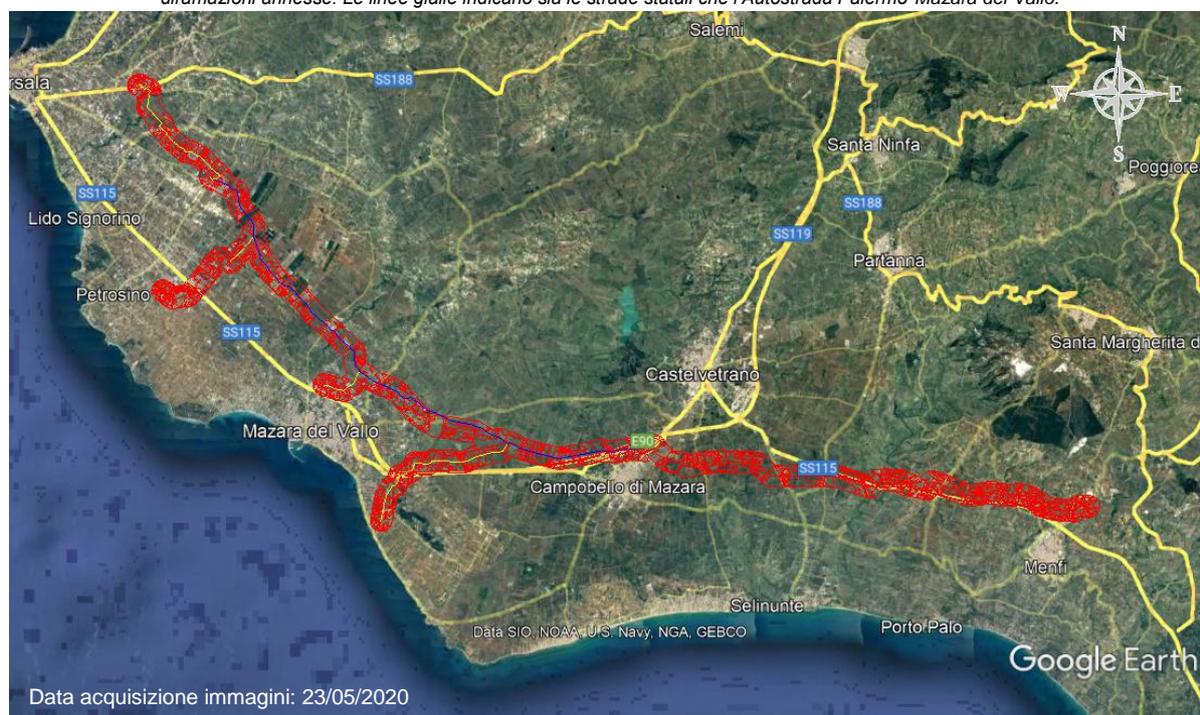
Gli aspetti faunistici di un territorio, al pari di quelli vegetazionali, rappresentano una sintesi espressiva delle cause naturali e degli interventi umani che li hanno determinati. Per questa ragione essi sono uno strumento di lettura dell'ambiente utile a pianificare qualsiasi intervento in un dato territorio.

La composizione e struttura delle comunità faunistiche risponde a fattori che agiscono a molteplici scale spaziali, da quelle più macroscopiche, come ad esempio le grandi regioni climatiche, a quelle più locali, come la disponibilità di singole risorse chiave quali potrebbero essere la presenza di un albero morto o di un affioramento roccioso. Qualunque tentativo di descrivere il quadro faunistico di un territorio deve tener conto di questa multiscalarità e prenderne in considerazione quelle che, per le caratteristiche del progetto e la disponibilità di informazioni, sono le migliori possibili per raggiungere gli obiettivi prefissati.

La Sicilia è una delle regioni d'Italia che vanta una buona conoscenza faunistica del suo territorio. Dai vari studi condotti, sia in passato che di recente, si è notato come la fauna si sia notevolmente impoverita nel corso dei secoli, e specialmente nell'ultimo. La notevole pressione antropica (caccia, allevamento, agricoltura, bonifiche delle aree umide interne e costiere, incendi, abusivismo edilizio, inquinamento, ecc.) ha notevolmente modificato il paesaggio e degradato più o meno gravemente molti habitat, causando, di conseguenza, la rarefazione o l'estinzione di quelle specie più esigenti dal punto di vista ambientale.

Di seguito si elencano le specie faunistiche sia osservate che potenzialmente presenti nell'area di studio (Fig. 6.2.2/A).

Figura 6.2.2/A – In rosso la vasta area di studio considerata, al cui interno è presente il percorso dell'acquedotto proposto, con le varie diramazioni annesse. Le linee gialle indicano sia le strade statali che l'Autostrada Palermo-Mazara del Vallo.



PESCI

Le attività antropiche e le loro conseguenze che minacciano i pesci delle acque interne, determinando perdita di biodiversità nelle specie e nelle comunità ittiche indigene, sono numerose. Le minacce più consistenti sono rappresentate dalle alterazioni degli habitat, dall'inquinamento delle acque, dall'introduzione di specie aliene, dalla pesca condotta in modo eccessivo o con metodi e in tempi illegali. La composizione dell'ittiofauna risulta ovviamente strettamente condizionata dalle tipologie di ambienti acquatici presenti.

Di seguito si riporta l'elenco delle specie dell'ittiofauna sia realmente osservate che potenzialmente presenti.

Anguilliformi

Anguillidi

Anguilla (*Anguilla anguilla*)

Cipriniformi

Ciprinidi

Rovella (*Rutilus rubilio*)
 Tinca (*Tinca tinca*)
 Carpa comune o regina (*Cyprinus carpio*)

Perciformi**Percidi**

Persico reale (*Perca fluviatilis*)

Blennidi

Cagnetta o Bavosa di fiume (*Salaria fluviatilis*)

L'analisi della cospicua documentazione bibliografica disponibile indica che la Classe dei Pesci, nell'ambito territoriale interessato, è potenzialmente rappresentata da sei specie (Tabelle 6.2.2/A e 6.2.2/B), di cui tre autoctone e tre alloctone. Quelle aliene sono la Rovella, la Carpa e il Persico reale perché introdotte per la pesca sportiva; la prima è un piccolo ciprinide endemico italiano, la seconda è un grosso ciprinide la cui forma selvatica si ritiene originaria delle regioni dell'Europa orientale a est fino alla Persia, all'Asia Minore e alla Cina mentre la terza è un percide ad ampissima distribuzione euro-asiatica. L'Anguilla, la Tinca e la Bavosa di fiume hanno ampia o ampissima valenza ecologica (specie molto eurialine) e vivono la prima e la terza in diversi tipi di ambienti umidi sia marini che costieri e d'acqua dolce interni mentre la seconda in acque dolci lentiche. Infine, è presente una specie di interesse conservazionistico, inclusa nell'Allegato II della Direttiva "Habitat": la suddetta Rovella. Per molte delle specie indigene suddette è stata accertata una notevole contrazione delle popolazioni a livello locale, con riduzione degli effettivi e diminuzione dei tratti di corso occupati. Quindi, nell'ittiofauna locale è nota la presenza di una sola entità di maggior interesse, alloctona ma endemica della penisola italiana (specie di un certo interesse conservazionistico, biogeografico ed ecologico).

Tabella 6.2.2/A - Status delle specie di Pesci sia realmente osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	Tratto acquedotto	92/43/CEE	157/92	33/1997
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	pn, i	Acque oceaniche (dove si riproduce) e marine costiere, laghi costieri ed estuari, laghi interni e corsi d'acqua	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	-	-	-
Rovella	<i>Rutilus rubilio</i>	pn, i	Acque moderatamente correnti e poco profonde dei tratti medio-alti dei corsi d'acqua	Adduttore tratto I	All. II	-	-
Tinca	<i>Tinca tinca</i>	pn, i	Acque a lento corso o stagnanti dei tratti medio-bassi dei corsi d'acqua, dei canali, dei laghi e degli stagni	-Adduttore tratto I	-	-	-

Carpa comune	<i>Cyprinus carpio</i>	pn, i	Acque stagnanti o a debolissima corrente e fondali di tipo melmoso dei tratti medio-bassi dei corsi d'acqua, dei canali, dei laghi e degli stagni	Adduttore tratto I	-	-	-
Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>	pn, i	Bacini lacustri, tratti medi e medio-bassi dei fiumi e acque salmastre	Adduttore tratto I	-	-	-
Cagnetta	<i>Salaria fluviatilis</i>	pn, i	Corsi d'acqua non molto profondi, spesso a regime torrentizio, caratterizzati da acque limpide ferme o correnti	Adduttore tratto I	-	-	-

LEGENDA

- **STATUS** = Status nell'area di studio (**o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **c** = comune, **mc** = molto comune, **sc** = scarso, **r** = raro, **mr** = molto raro, **i** = ignoto).

- **92/43/CEE** = Direttiva "Habitat".

- **157/92** = Legge Nazionale sulla caccia.

- **33/1997** = Legge Regionale sulla caccia.

Tabella 6.2.2/B - Status delle specie di Pesci sia realmente osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	LISTE ROSSE IUCN ITALIANE	LISTA ROSSA IUCN	BERNA	BONN	WASHINGTON
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	CR	CR	-	-	AII. II
Rovella	<i>Rutilus rubilio</i>	NT	NT	AII. III	-	-
Tinca	<i>Tinca tinca</i>	LC	LC	-	-	-
Carpa comune	<i>Cyprinus carpio</i>	NA	VU	-	-	-
Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>	NA	LC	-	-	-
Cagnetta	<i>Salaria fluviatilis</i>	DD	LC	AII. III	-	-

LEGENDA

- **LISTE ROSSE IUCN ITALIANE** = Liste Rosse IUCN dei Vertebrati Italiani, in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php.

- **LISTA ROSSA IUCN** = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2021, in www.iucnredlist.org.

- **BERNA** = Convenzione di Berna.

- **BONN** = Convenzione internazionale di Bonn.

- **WASHINGTON** = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

ANFIBI

Gli anfibi sono legati, almeno nel periodo riproduttivo, agli ambienti umidi e la loro vulnerabilità dipende molto dalle modifiche degli habitat nei quali vivono, dalle azioni di disturbo della vegetazione come gli

incendi, dal traffico veicolare e, durante la stagione riproduttiva, dalla presenza di specie ittiche alloctone particolarmente voraci che ne predano le uova e i giovanili.

Questi rappresentano indicatori biologici fondamentali sullo stato di naturalità e di conservazione degli ecosistemi; il grado di riduzione del numero o la scomparsa di specie di anfibi rappresentano in tal senso indicatori del livello di degrado ambientale raggiunto da alcune zone.

Di seguito si propone l'elenco delle specie dell'anfibiofauna sia osservate che potenzialmente presenti.

Anuri

Discoglossidi

Discoglossus dipinto (*Discoglossus pictus*)

Bufonidi

Rospo comune (*Bufo bufo*)

Rospo smeraldino siciliano (*Bufo boulengeri siculus*)

Ilidi

Raganella italiana (*Hyla intermedia intermedia*)

Pipidi

Xenopo liscio o comune o Rana artigliata africana (*Xenopus laevis laevis*)

Ranidi

Rana di Berger o di Lessona italiana o verde minore italiana o di stagno italiana (*Pelophylax lessonae bergeri*)

Rana di Uzzell o verde minore meridionale o verde italiana (*Pelophylax kl. hispanicus*)

L'analisi della cospicua documentazione bibliografica disponibile indica che la Classe degli Anfibi è rappresentata, nell'ambito territoriale interessato, da 7 specie (Tabelle 6.2.2/C e 6.2.2/D), un numero che può ritenersi buono, di cui sei autoctone, tutte relativamente comuni e diffuse nell'isola, ed una sola alloctona, molto localizzata.

Tra le specie censite, il Discoglossus, i due rospi e la Raganella utilizzano vari tipi di ambienti aperti e boscati mentre sia lo Xenopo che le due rane verdi sono tipiche di ambienti umidi ma, per tutte, la riproduzione avviene sempre in piccoli corpi idrici con acqua stagnante, come laghetti, stagni, pozze, corsi d'acqua o altre raccolte d'acqua di origine naturale o artificiale. In particolare, lo Xenopo è una specie esotica originaria del Sudafrica mentre sia il Discoglossus che il Rospo smeraldino siciliano tra le specie indigene sono quelle di maggiore interesse: il primo, essendo un ottimo indicatore ambientale degli ecosistemi mediterranei, è di un certo interesse biogeografico ed ecologico mentre il secondo è di grande importanza conservazionistica perchè una sottospecie endemica dell'isola.

Tabella 6.2.2/C - Status delle popolazioni di Anfibi sia realmente osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	Tratto acquedotto	92/43/CEE	157/92	33/1997
Discoglossus dipinto	<i>Discoglossus pictus</i>	pn, i	Pozze, fiumi, torrenti, stagni, vasche e abbeveratoi	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	AII. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	pn, c	Stagni, laghi, fiumi, pozze, cisterne, abbeveratoi e vasche	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	-	-	-

Rospo smeraldino siciliano	<i>Bufo boulengeri siculus</i>	pn, i	Stagni, pozze, cisterne, abbeveratoi e vasche	- adduttore tratto II - diramaz.ni Mazara 1 e Marsala 2	All. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia intermedia</i>	pn, sc	Boschi, arbusteti, canneti, pantani costieri, aree ripariali alberate e aree agricole	- adduttore tratto II - diramaz. Mazara 1	All. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Xenopo liscio	<i>Xenopus laevis laevis</i>	pn, i	Stagni e laghetti collinari	Adduttore tratto I	-	-	-
Rana di Berger	<i>Pelophylax lessonae bergeri</i>	pn, mc	Laghi, fiumi, paludi, stagni, risaie, pozze, torrenti, abbeveratoi e vasche	- adduttore tratti I e II - diramaz.ni Mazara 1 e Marsala 2	All. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Rana di Uzzell	<i>Pelophylax kl. hispanicus</i>	pn, mc	Laghi, fiumi, paludi, stagni, risaie, pozze, torrenti, abbeveratoi e vasche	- adduttore tratti I e II - diramaz.ni Mazara 1 e Marsala 2	All. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"

LEGENDA

- **STATUS** = Status nell'area di studio (**o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **c** = comune, **mc** = molto comune, **sc** = scarso, **r** = raro, **mr** = molto raro, **i** = ignoto).
- **92/43/CEE** = Direttiva "Habitat".
- **157/92** = Legge Nazionale sulla caccia.
- **33/1997** = Legge Regionale sulla caccia

Tabella 6.2.2/D - Status delle popolazioni di Anfibi sia realmente osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	LISTE ROSSE IUCN ITALIANE	LISTA ROSSA IUCN	BERNA	BONN	WASHINGTON
Discoglossus dipinto	<i>Discoglossus pictus</i>	LC	LC	All II	-	-
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	VU	LC	All. III	-	-
Rospo smeraldino siciliano	<i>Bufo boulengeri siculus</i>	LC	LC	All II	-	-
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia intermedia</i>	LC	LC	All II	-	-
Xenopo liscio	<i>Xenopus laevis laevis</i>	NA	LC	All. III	-	-
Rana di Berger	<i>Pelophylax lessonae bergeri</i>	LC	LC	All. III	-	-
Rana di Uzzell	<i>Pelophylax kl. hispanicus</i>	LC	LC	All. III	-	-

LEGENDA

- **LISTE ROSSE IUCN ITALIANE** = Liste Rosse IUCN dei Vertebrati Italiani, in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php.
- **LISTA ROSSA IUCN** = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2021, in www.iucnredlist.org.
- **BERNA** = Convenzione di Berna.
- **BONN** = Convenzione internazionale di Bonn.
- **WASHINGTON** = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

RETTILI

I rettili, essendo in genere più ubiquitari rispetto agli anfibi, risentono meno delle modifiche antropiche. Tuttavia, in alcuni casi hanno subito una flessione a causa della distruzione della vegetazione in genere e, soprattutto, degli incendi.

Di seguito si riporta l'elenco delle specie di Rettili sia osservati che potenzialmente presenti.

Squamati

Gekkonidi

Geco verrucoso o Emidattilo o E. turco (*Hemidactylus turcicus turcicus*)

Fillodactilidi

Geco comune o Tarantola muraiola o Tarantola (*Tarentola mauritanica*)

Lacertidi

Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata chloronota*)

Lucertola campestre (*Podarcis siculus siculus*)

Lucertola siciliana o di Wagler (*Podarcis waglerianus*)

Scincidi

Luscengola o L. comune (*Chalcides chalcides chalcides*)

Gongilo sardo (*Chalcides ocellatus tiligugu*)

Colubridi

Coronella o Colubro liscio meridionale italiano (*Coronella austriaca fitzingeri*)

Bianco nero o Carbone (*Hierophis viridiflavus carbonarius*)

Saettone occhirossi (*Zamenis lineatus*)

Natricidi

Natrice/Biscia dal collare barrata siciliana o N./B. d'acqua barrata siciliana (*Natrix helvetica sicula*)

Viperidi

Vipera meridionale italiana (*Vipera aspis hugyi*)

Testudini

Emididi

Testuggine palustre siciliana (*Emys trinacris*)

Testudinidi

Testuggine di Hermann o comune o di terra (*Testudo hermanni hermanni*)

Secondo le indicazioni fornite dalla bibliografia più aggiornata, nel territorio incluso all'interno dell'area di studio risultano potenzialmente presenti 14 specie (Tabelle 6.2.2/E e 6.2.2/F), un valore di ricchezza faunistica che va considerato elevato, anche se non straordinario, e coerente con la vastità dell'area indagata. Tra le specie censite, nove sono ubiquitarie e relativamente comuni, abbondanti e diffuse nell'isola, tre sono entità faunistiche sempre più rarefatte o poco diffuse mentre due sono rare o localizzate e con diffusione molto frammentata. Si tratta quindi di elementi faunistici che rivestono un significato conservazionistico di rilievo; inoltre, la loro presenza sul territorio, essendo i Rettili dei vertebrati predatori che occupano un posto al vertice della piramide alimentare, segnala, limitatamente a poche zone, condizioni ambientali relativamente in discreto stato. Dal punto di vista dell'habitat, i

Rettili prediligono in genere le aree semiaperte e gli ambienti ecotonali, con buone condizioni microclimatiche, tipologie ambientali ormai molto localizzate nel contesto esaminato. Un legame molto stretto con ambienti molto vulnerabili e localizzati è quello evidenziato sia dalla Biscia dal collare siciliana che dalla Testuggine palustre siciliana, presenti esclusivamente presso fiumi, torrenti, laghetti e stagni.

Le specie di maggiore importanza sono le due testuggini perchè entità di interesse comunitario incluse nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" (inoltre, la Testuggine palustre è anche un endemismo siculo mentre la Testuggine comune è anche una specie "ombrello", cioè specie più esigente o specie bandiera la cui protezione di riflesso salvaguardia tante altre specie sia animali che vegetali), la Lucertola di Wagler perché endemismo siculo, e infine il Ramarro occidentale, la Coronella e il Saettone occhirossi perché indicatori della potenziale qualità ambientale.

Tabella 6.2.2/E - Status delle popolazioni di Rettili sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	Tratto acquedotto	92/43/CEE	157/92	33/1997
Geco verrucoso	<i>Hemidactylus turcicus turcicus</i>	pn, sc	Aree rocciose, alberate e urbanizzate, giardini e zone rurali	Ovunque	-	-	-
Geco comune	<i>Tarentola mauritanica</i>	pn, c	Ambienti antropizzati, casolari, ponti, muri in pietra, ruderi, rocce e alberi	Ovunque	-	-	-
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata chloronota</i>	pn, sc	Ambienti aperti, zone urbanizzate, fasce ecotonali e ambienti umidi con folta vegetazione	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	AII. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus siculus</i>	pn, mc	Pascoli, prati, siepi e arbusteti, orti, muri in pietra, margini di boschi e di campi coltivati, rive di corsi d'acqua, giardini e parchi urbani.	Ovunque	AII. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Lucertola siciliana	<i>Podarcis waglerianus</i>	pn, c	Prati aridi e pascoli, garighe, margini di boschi e arbusteti, zone rocciose o sassose, coltivi, giardini e parchi urbani	Ovunque	AII. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Luscengola comune	<i>Chalcides chalcides chalcides</i>	pn, i	Prati-pascoli, macchia mediterranea e garighe	- adduttore tratto II - diramaz. Mazara 1	-	-	-
Gongilo sardo	<i>Chalcides ocellatus tiligugu</i>	pn, c	Ambienti rocciosi, praterie steppiche, macchia	Ovunque	AII. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"

			mediterranea, aree coltivate, muri in pietra, parchi e giardini urbani e suburbani				
Colubro liscio meridionale italiano	<i>Coronella austriaca fitzingeri</i>	pn, i	Boschi, zone ecotonali e ambienti asciutti, coltivi, pascoli e pietraie	Adduttore tratto I	AII. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Biacco nero	<i>Hierophis viridiflavus carbonarius</i>	pn, c	Pietraie, muri in pietra e aree rocciose, macchie, praterie e pascoli, boschi aperti, zone coltivate e aree incolte dei centri urbani	Ovunque, ad eccezione delle diramaz.ni Marsala 1 e Marsala 2	AII. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Saettone occhirossi	<i>Zamenis lineatus</i>	pn, i	Boschi e siepi, zone ecotonali, coltivi e pascoli	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	AII. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Biscia dal collare barrata siciliana	<i>Natrix helvetica sicula</i>	pn, c	Ecosistemi fluviali	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	-	-	-
Vipera meridionale italiana	<i>Vipera aspis hugyi</i>	pn, i	Habitat ben soleggiati, dalle zone retrodunali costiere alle aree collinari, sia in pianura che in montagna	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	-	-	-
Testuggine palustre siciliana	<i>Emys trinacris</i>	pn, sc	Laghi, fiumi, ambienti umidi, deltizi e lagunari costieri	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	AII. II-IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Testuggine di Hermann	<i>Testudo hermanni hermanni</i>	pn, i	Boschi e macchie mediterranee, garighe	Adduttore tratto I	AII. II-IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"

LEGENDA

- **STATUS** = Status nell'area di studio (**o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **c** = comune, **mc** = molto comune, **sc** = scarso, **r** = raro, **mr** = molto raro, **i** = ignoto).
- **92/43/CEE** = Direttiva "Habitat".
- **157/92** = Legge Nazionale sulla caccia.
- **33/1997** = Legge Regionale sulla caccia

Tabella 6.2.2/F - Status delle popolazioni di Rettili sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	LISTE ROSSE IUCN ITALIANE	LISTA ROSSA IUCN	BERNA	BONN	WASHINGTON
Geco verrucoso	<i>Hemidactylus turcicus turcicus</i>	LC	LC	AII. III	-	-

Geco comune	<i>Tarentola mauritanica</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata chloronota</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus siculus</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Lucertola siciliana	<i>Podarcis waglerianus</i>	NT	LC	AII. II	-	-
Luscengola comune	<i>Chalcides chalcides chalcides</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Gongilo sardo	<i>Chalcides ocellatus tiligugu</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Colubro liscio meridionale italiano	<i>Coronella austriaca fitzingeri</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Biacco nero	<i>Hierophis viridiflavus carbonarius</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Saettone occhirossi	<i>Zamenis lineatus</i>	LC	DD	AII. II	-	-
Biscia dal collare barrata siciliana	<i>Natrix helvetica sicula</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Vipera meridionale italiana	<i>Vipera aspis hugyi</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Testuggine palustre siciliana	<i>Emys trinacris</i>	EN	DD	AII. II	-	-
Testuggine di Hermann	<i>Testudo hermanni hermanni</i>	EN	NT	AII. II	-	AII. II

LEGENDA

- **LISTE ROSSE IUCN ITALIANE** = Liste Rosse IUCN dei Vertebrati Italiani, in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php.
- **LISTA ROSSA IUCN** = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2021, in www.iucnredlist.org.
- **BERNA** = Convenzione di Berna.
- **BONN** = Convenzione internazionale di Bonn.
- **WASHINGTON** = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

UCCELLI

L'ornitofauna è una componente zoologica di notevole rilevanza naturalistica negli ecosistemi. Inoltre, gli uccelli possiedono una serie di caratteristiche che li rendono particolarmente idonei per la valutazione degli ambienti terrestri (Mac Arthur & Mac Arthur, 1961; Rotenberry, 1985; Wiens, 1989; Furness & Greenwood, 1993), schematizzabili nei seguenti 4 punti:

- sono largamente diffusi in tutti gli ambienti terrestri;
- sono particolarmente sensibili a tutti i fattori ambientali, sia di composizione e struttura (ad esempio della vegetazione) sia riconducibili a contaminazioni ambientali, cambiamenti climatici, ecc.;
- reagiscono in modo molto rapido alle modificazioni ambientali di ogni genere, grazie al loro elevato grado di mobilità (volo) e di colonizzazione, e possono in questo modo essere utilizzati come indicatori ecologici;
- sono molto rapidi da censire (grazie sia all'intensa attività canora della componente territoriale che alla loro elevata osservabilità e relativa facilità di riconoscimento sul campo) attraverso

l'esecuzione di monitoraggi che hanno raggiunto un elevato livello di standardizzazione e per questo forniscono un utile punto di riferimento per una valutazione dello stato qualitativo di un biotopo.

Nell'ambito della fauna vertebrata, gli uccelli sono quindi quelli che più facilmente consentono delle valutazioni sulle condizioni ambientali di un'area. Come già detto, l'analisi dell'avifauna ha fatto riferimento alle specie nidificanti perché durante la riproduzione il legame tra territorio e specie è massimo e quindi le caratteristiche ambientali assumono grande importanza.

Di seguito si riporta l'elenco delle specie avifaunistiche sia osservate che potenzialmente presenti.

Galliformi

Fasianidi

Quaglia (*Coturnix coturnix coturnix*)

Anseriformi

Anatidi

Fistione turco (*Netta rufina*)

Germano reale (*Anas platyrhynchos platyrhynchos*)

Podicipediformi

Podicipedidi

Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis ruficollis*)

Columbiformi

Columbidi

Piccione selvatico/P. domestico (*Columba livia livia/C. livia* forma domestica)

Colombaccio (*Columba palumbus palumbus*)

Tortora selvatica comune (*Streptopelia turtur turtur*)

Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto decaocto*)

Caprimulgiformi

Apodidi

Rondone pallido comune (*Apus pallidus brehmorum*)

Rondone comune (*Apus apus apus*)

Cuculiformi

Cuculidi

Cuculo dal ciuffo (*Clamator glandarius*)

Gruiformi

Rallidi

Pollo sultano europeo (*Porphyrio porphyrio porphyrio*)

Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus chloropus*)

Folaga (*Fulica atra atra*)

Pelecaniformi

Treschiornitidi

Mignattaio (*Plegadis falcinellus*)

Ardeidi

Tarabusino (*Ixobrychus minutus minutus*)

Nitticora (*Nycticorax nycticorax nycticorax*)

Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides ralloides*)

Caradriformi

Burinidi

Occhione europeo (*Burhinus oediconemus oediconemus*)

Strigiformi

Titonidi

Barbagianni comune (*Tyto alba alba*)

Strigidi

Civetta (*Athene noctua noctua*)

Assiolo (*Otus scops scops*)

Accipitriformi

Accipitridi

Poiana comune (*Buteo buteo buteo*)

Bucerotiformi**Upupidi**

Upupa (*Upupa epops epops*)

Coraciformi**Meropidi**

Gruccione (*Merops apiaster*)

Falconiformi**Falconidi**

Gheppio (*Falco tinnunculus tinnunculus*)

Passeriformi**Corvidi**

Gazza (*Pica pica pica*)

Taccola meridionale (*Corvus monedula spermologus*)

Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*)

Paridi

Cinciarella comune (*Cyanistes caeruleus caeruleus*)

Cinciallegra meridionale (*Parus major aphrodite*)

Remizidi

Pendolino (*Remiz pendulinus pendulinus*)

Alaudidi

Calandra (*Melanocorypha calandra calandra*)

Calandrella (*Calandrella brachydactyla brachydactyla*)

Cappellaccia di Jordans (*Galerida cristata apuliae*)

Cisticolidi

Beccamoschino occidentale (*Cisticola juncidis juncidis*)

Acrocefalidi

Cannaiole comune (*Acrocephalus scirpaceus scirpaceus*)

Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus arundinaceus*)

Irundinidi

Balestruccio meridionale (*Delichon urbicum meridionale*)

Rondine (*Hirundo rustica rustica*)

Scotocercidi

Usignolo di fiume (*Cettia cetti cetti*)

Silvidi

Capinera comune (*Sylvia atricapilla atricapilla*)

Occhiocotto (*Sylvia melanocephala melanocephala*)

Sterpazzolina comune (*Sylvia cantillans*)

Certidi

Rampichino comune (*Certhia brachydactyla brachydactyla*)

Trogloditidi

Scricciolo comune (*Troglodytes troglodytes troglodytes*)

Sturnidi

Storno nero (*Sturnus unicolor*)

Turdidi

Merlo comune (*Turdus merula merula*)

Muscicapidi

Pigliamosche comune (*Muscicapa striata*)

Usignolo (*Luscinia megarhynchos megarhynchos*)

Passero solitario (*Monticola solitarius solitarius*)

Saltimpalo comune (*Saxicola torquatus rubicola*)

Passeridi

Passera ibrida d'Italia (*Passer italiae x hispaniolensis*)

Passera mattugia (*Passer montanus montanus*)

Motacillidi

Ballerina bianca comune (*Motacilla alba alba*)

Fringillidi

Verdone meridionale (*Chloris chloris aurantiiventris*)

Fanello mediterraneo (*Linaria cannabina mediterranea*)

Cardellino (*Carduelis carduelis*)

Verzellino (*Serinus serinus*)
Emberizidi
 Strillozzo (*Emberiza calandra calandra*)
 Zigolo nero (*Emberiza cirius*)

All'interno dell'area di studio e nei suoi dintorni sono potenzialmente presenti 61 specie avifaunistiche di cui 37 nidificanti stanziali e 24 nidificanti estive (Tabelle 6.2.2/G e 6.2.2/H).

Il numero delle entità nidificanti può essere considerato buono; la ricchezza specifica è sicuramente da porre in relazione con la vastità dell'area esaminata e con il relativo grado di differenziazione ecologica del territorio. In particolare, localmente un apporto determinante alla biodiversità avifaunistica deriva dalla presenza, anche se per lo più molto localizzata, di zone umide di varia tipologia ed estensione.

Dal punto di vista della composizione specifica si nota che gli elementi di valore ecologico e di interesse conservazionistico sono diversi, anche se vi è una diffusa antropizzazione e degrado del territorio esaminato. I gruppi più interessanti, in quanto ottimi indicatori ambientali, sono rappresentati da due specie di rapaci diurni, da tre specie di rapaci notturni e da nove specie di interesse comunitario (perché incluse nell'Allegato 1 della Direttiva "Uccelli").

Tabella 6.2.2/G - Status delle popolazioni di Uccelli nidificanti sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	Tratto acquedotto	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	157/92 E 33/97
Quaglia	<i>Coturnix coturnix coturnix</i>	pn, ne, sc	Ambienti aperti	- adduttore tratti I e II - diramaz.ni Mazara 1 e Marsala 2	-	SPEC 3	-
Fistione turco	<i>Netta rufina</i>	pn, ne, m e sv, r	Stagni e ambienti salmastri	Diramazion e Mazara 1 (all'interno del Lago di Murana)	-	-	Specie "particolarmente protetta"
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos platyrhynchos</i>	pn, ns, m e sv, sc	Laghi e stagni	Diramazion e Mazara 1 (all'interno del Lago di Murana)	-	-	-
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis ruficollis</i>	o, ne, m e sv, c	Laghi e stagni	Diramazion e Mazara 1 (all'interno del Lago di Murana)	-	-	-
Piccione selvatico/P.do mestico	<i>Columba livia livia/C. livia</i> forma domestica	o, ns, mc	Ambienti rocciosi, aperti e urbani	Ovunque	-	-	-
Colombaccio	<i>Columba palumbus palumbus</i>	o, ns, mc	Boschi, siepi, giardini e coltivi arborei	Ovunque	-	NONSPEC^E	-
Tortora selvatica comune	<i>Streptopelia turtur turtur</i>	pn, ne e m, sc	Ambienti sia aperti che boschivi	Adduttore tratto I	-	SPEC 1	-
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto decaocto</i>	o, ns, mc	Zone alberate e ambienti antropizzati	Ovunque	-	-	-

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	Tratto acquedotto	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	157/92 E 33/97
Rondone pallido comune	<i>Apus pallidus brehmorum</i>	pn, ne e m, c	Ambienti rocciosi e urbani	Adduttore tratto II	-	-	-
Rondone comune	<i>Apus apus apus</i>	pn, ne e m, mc	Ambienti rocciosi e urbani	Ovunque	-	SPEC 3	-
Cuculo dal ciuffo	<i>Clamator glandarius</i>	pn, ne e m, sc	Zone alberate	Adduttore tratto II	-	-	-
Pollo sultano europeo	<i>Porphyrio porphyrio porphyrio</i>	pn, ns, sc	Canneti in laghi, stagni e fiumi	Diramazion e Mazara 1 (all'interno del Lago di Murana)	•	-	Specie "particolarmente protetta"
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus chloropus</i>	o, ns, mc	Stagni e fiumi	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	-	-	-
Folaga	<i>Fulica atra atra</i>	o, ne, m e sv, c	Laghi e stagni	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	-	SPEC 3	-
Mignattaio	<i>Plegadis falcinellus</i>	pn, ne e m, r	Laghi e stagni	Diramazion e Mazara 1 (all'interno del Lago di Murana)	•	-	Specie "particolarmente protetta"
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus minutus</i>	pn, ne e m, sc	Stagni	Diramazion e Mazara 1 (all'interno del Lago di Murana)	•	SPEC 3	-
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax nycticorax</i>	pn, ne e m, c	Coste, laghi e stagni	Diramazion e Mazara 1 (all'interno del Lago di Murana)	•	SPEC 3	-
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides ralloides</i>	pn, ne e m, sc	Laghi e stagni	Diramazion e Mazara 1 (all'interno del Lago di Murana)	•	SPEC 3	-
Occhione europeo	<i>Burhinus oedicephalus oedicephalus</i>	pn, ns, c	Ambienti aperti	- adduttore tratto II - diramaz. ni Petrosino, Marsala 1 e Marsala 2	•	SPEC 3	Specie "particolarmente protetta"
Barbagianni comune	<i>Tyto alba alba</i>	pn, ns, c	Ambienti rocciosi, urbani e agricoli	Ovunque	-	SPEC 3	Specie "particolarmente protetta"
Civetta	<i>Athene noctua noctua</i>	pn, ns, c	Ambienti aperti, rocciosi e alberati	Adduttore tratto I	-	SPEC 3	Specie "particolarmente protetta"
Assiolo	<i>Otus scops scops</i>	pn, ne e m, sc	Ambienti agricoli aperti e alberati,	- adduttore tratti I e II	-	SPEC 2	Specie "particolarmente protetta"

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	Tratto acquedotto	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	157/92 E 33/97
			boschi e giardini	- diramaz. Mazara 1			
Poiana comune	<i>Buteo buteo buteo</i>	o, ns, c	Ambienti rocciosi, coltivati e boschivi	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	-	-	Specie "particolarmente protetta"
Upupa	<i>Upupa epops epops</i>	pn, ne e m, c	Ambienti agricoli alberati, boschi e giardini	Adduttore tratti I e II	-	-	-
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	pn, ne e m, c	Ambienti aperti	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	-	-	-
Gheppio	<i>Falco tinnunculus tinnunculus</i>	o, ns, c	Ambienti rocciosi, aperti e agrari	Ovunque	-	SPEC 3	Specie "particolarmente protetta"
Gazza	<i>Pica pica pica</i>	o, ns, mc	Boschi e zone alberate, siepi, aree agricole e giardini	Ovunque	-	-	-
Taccola meridionale	<i>Corvus monedula spermologus</i>	o, ns, mc	Aree agricole, ambienti rocciosi e urbani, viadotti e ponti, boschi,	Ovunque	-	NONSPEC^E	-
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	o, ns, mc	Boschi e zone alberate, siepi e aree agricole	Ovunque	-	-	-
Cinciarella comune	<i>Cyanistes caeruleus caeruleus</i>	pn, ns, c	Boschi	- adduttore tratto I - diramaz. Mazara 1	-	NONSPEC^E	-
Cinciallegra meridionale	<i>Parus major aphrodite</i>	o, ns, mc	Boschi e giardini	Ovunque	-	-	-
Pendolino	<i>Remiz pendulinus pendulinus</i>	pn, ns, sc	Boschi ripariali in aree umide	Adduttore tratto I	-	-	-
Calandra	<i>Melanocorypha calandra calandra</i>	pn, ns, sc	Ambienti aperti	- adduttore tratto II - diramaz.ni Mazara 1, Mazara 2 e Petrosino	•	SPEC 3	-
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla brachydactyla</i>	pn, ne e m, sc	Ambienti aperti	Adduttore tratti I e II	•	SPEC 3	-
Cappellaccia di Jordans	<i>Galerida cristata apuliae</i>	o, ns, mc	Ambienti aperti	Ovunque	-	SPEC 3	-
Beccamoschino occidentale	<i>Cisticola juncidis juncidis</i>	o, ns, mc	Ambienti aperti	Ovunque	-	-	-
Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus scirpaceus</i>	pn, ne, sc e m, c	Canneti	- adduttore tratti I - diramaz. Mazara 1	-	NONSPEC^E	-

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	Tratto acquedotto	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	157/92 E 33/97
				(all'interno del Lago di Murana)			
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus arundinaceus</i>	pn, ne e m, sc	Canneti	Diramazione e Mazara 1 (all'interno del Lago di Murana)	-	-	-
Balestruccio meridionale	<i>Delichon urbicum meridionale</i>	pn, ne e m, c	Ambienti aperti, rocciosi e urbani	Ovunque	-	SPEC 2	-
Rondine	<i>Hirundo rustica rustica</i>	pn, ne e m, mc	Ambienti aperti e urbani	Ovunque	-	SPEC 3	-
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti cetti</i>	o, ns, c	Vegetazione ripariale bassa e fitta e ambienti arbustivi	- adduttore tratti I - diramaz. Mazara 1	-	-	-
Capinera comune	<i>Sylvia atricapilla atricapilla</i>	pn, ne e m, c	Boschi, macchia e giardini	- adduttore tratti I - diramaz. Mazara 1	-	NONSPEC^E	LC
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala melanocephala</i>	o, ns, mc	Boschi, macchia e giardini	Ovunque	-	NONSPEC^E	-
Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans cantillans</i>	pn, ne e m, c	Macchia e ambienti alberati	- adduttore tratti I - diramaz. Mazara 1	-	NONSPEC^E	-
Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla brachydactyla</i>	pn, ns, c	Boschi e giardini	Adduttore tratto I	-	NONSPEC^E	-
Scricciolo comune	<i>Troglodytes troglodytes troglodytes</i>	pn, ns, c	Boschi e giardini	Adduttore tratto I	-	-	-
Storno nero	<i>Sturnus unicolor unicolor</i>	o, ns, mc	Ambienti aperti e urbani, boschi	Ovunque	-	NONSPEC^E	-
Merlo comune	<i>Turdus merula merula</i>	o, ns, mc	Boschi, giardini e aree agricole alberate	Ovunque	-	NONSPEC^E	-
Pigliamosche comune	<i>Muscicapa striata striata</i>	pn, ne e m, c	Boschi e giardini	- adduttore tratti I e II - diramaz. Marsala 2	-	SPEC 2	-
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos megarhynchos</i>	pn, ne e m, sc	Boschi	Adduttore tratto I	-	NONSPEC^E	LC
Passero solitario	<i>Monticola solitarius solitarius</i>	pn, ns, sc	Ambienti rocciosi e urbani, ruderi	- adduttore tratto I - diramaz. Mazara 1	-	-	-
Saltimpalo comune	<i>Saxicola torquatus rubicola</i>	o, ns, c	Ambienti aperti	Ovunque	-	-	-

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	Tratto acquedotto	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	157/92 E 33/97
Passera ibrida d'Italia	<i>Passer italiae x hispaniolensis</i>	o, ns, mc	Ambienti alberati, rocciosi, aree agricole e urbane	Ovunque	-	-	-
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	pn, ns, sc	Ambienti alberati rurali, urbani e suburbani	Adduttore tratto I	-	SPEC 3	-
Ballerina bianca comune	<i>Motacilla alba alba</i>	o, ns, c	Corsi d'acqua e ambienti urbani	- adduttore tratto I - diramaz. Mazara 1	-	-	-
Verdone meridionale	<i>Chloris chloris aurantiiventris</i>	pn, ns, sc	Boschi e giardini	- adduttore tratti I e II - diramaz. Petrosino	-	NONSPEC^E	
Fanello mediterraneo	<i>Linaria cannabina mediterranea</i>	o, ns, c	Macchia, ambienti aperti e alberati	Ovunque	-	SPEC 2	-
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	o, ns, mc	Macchia, ambienti aperti e alberati	Ovunque	-	-	-
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	o, ns, mc	Boschi, giardini e coltivi arborei	Ovunque	-	SPEC 2	-
Strillozzo	<i>Emberiza calandra calandra</i>	o, ns, mc	Ambienti aperti	Ovunque	-	SPEC 2	-
Zigolo nero	<i>Emberiza cirlus</i>	pn, ns, sc	Macchia e ambienti aperti	- adduttore tratti I e II - diramaz. Marsala 2	-	NONSPEC^E	-

LEGENDA

- **STATUS** = Status nell'area di studio (**o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **ns** = nidificante stanziale, **ne** = nidificante estivo, **sv** = svernante, **m** = migratore, **c** = comune, **mc** = molto comune, **sc** = scarso, **r** = raro, **mr** = molto raro, **?** = dubbio).
- **ALL. I 2009/147** = Allegato I della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE (ex 79/409/CEE). Il **puntino (•)** indica se la specie è citata nell'allegato suddetto.
- **STATUS IN EUROPA** = Categorie SPEC (Species of European Conservation Concern) come indicato da BirdLife International, 2017.
- **157/92 e 33/1997** = rispettivamente Legge Nazionale e Legge Regionale sulla caccia.

Tabella 6.2.2/H - Status delle popolazioni di Uccelli nidificanti sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	LISTA ROSSA IUCN ITALIANA	LISTA ROSSA IUCN	BERNA	BONN	WASHINGTON
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i> <i>coturnix</i>	DD	LC	AII. III	AII. II	-
Fistione turco	<i>Netta rufina</i>	VU	LC	AII. III	AII. II	-
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i> <i>platyrhynchos</i>	LC	LC	AII. III	AII. II	-
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i> <i>ruficollis</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Piccione selvatico/P.domestico	<i>Columba livia livia</i> /C. <i>livia</i> forma domestica	DD	LC	AII. III	-	-
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i> <i>palumbus</i>	LC	LC	-	-	-
Tortora selvatica comune	<i>Streptopelia turtur</i> <i>turtur</i>	LC	VU	AII. III	AII. II	-
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i> <i>decaocto</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Rondone pallido comune	<i>Apus pallidus</i> <i>brehmorum</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Rondone comune	<i>Apus apus apus</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Cuculo dal ciuffo	<i>Clamator glandarius</i>	EN	LC	AII. II	-	-
Pollo sultano europeo	<i>Porphyrio porphyrio</i> <i>porphyrio</i>	NT	LC	AII. II	-	-
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i> <i>chloropus</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Folaga	<i>Fulica atra atra</i>	LC	LC	AII. III	AII. II	-
Mignattaio	<i>Plegadis falcinellus</i>	VU	LC	AII. II	AII. II	-
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i> <i>minutus</i>	VU	LC	AII. II	AII. II	-
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i> <i>nycticorax</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i> <i>ralloides</i>	NT	LC	AII. II	-	-
Occhione europeo	<i>Burhinus oedicephalus</i> <i>oedicephalus</i>	LC	LC	AII. II	AII. II	-
Barbagianni comune	<i>Tyto alba alba</i>	LC	LC	AII. II	-	AII. II
Civetta	<i>Athene noctua</i> <i>noctua</i>	LC	LC	AII. II	-	AII. II
Assiolo	<i>Otus scops scops</i>	LC	LC	AII. II	-	AII. II
Poiana comune	<i>Buteo buteo buteo</i>	LC	LC	AII. II	AII. II	AII. II
Upupa	<i>Upupa epops epops</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	LC	LC	AII. II	AII. II	-
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i> <i>tinnunculus</i>	LC	LC	AII. II	AII. II	AII. II
Gazza	<i>Pica pica pica</i>	LC	LC	-	-	-
Taccola meridionale	<i>Corvus monedula</i> <i>spermologus</i>	LC	LC	-	-	-
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	LC	LC	-	-	-
Cinciarella comune	<i>Cyanistes caeruleus</i> <i>caeruleus</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Cinciallegra meridionale	<i>Parus major</i> <i>aphrodite</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i> <i>pendulinus</i>	VU	LC	AII. III	-	-
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i> <i>calandra</i>	VU	LC	AII. II	-	-

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	LISTA ROSSA IUCN ITALIANA	LISTA ROSSA IUCN	BERNA	BONN	WASHINGTON
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla brachydactyla</i>	NT	LC	AII. II	-	-
Cappellaccia di Jordans	<i>Galerida cristata apuliae</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Beccamoschino occidentale	<i>Cisticola juncidis juncidis</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus scirpaceus</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus arundinaceus</i>	NT	LC	AII. II	-	-
Balestruccio meridionale	<i>Delichon urbicum meridionale</i>	NT	LC	AII. II	-	-
Rondine	<i>Hirundo rustica rustica</i>	NT	LC	AII. II	-	-
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti cetti</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Capinera comune	<i>Sylvia atricapilla atricapilla</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala melanocephala</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla brachydactyla</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Scricciolo comune	<i>Troglodytes troglodytes troglodytes</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Merlo comune	<i>Turdus merula merula</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Pigiamosche comune	<i>Muscicapa striata striata</i>	LC	LC	AII. II	AII. II	-
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos megarhynchos</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Passero solitario	<i>Monticola solitarius solitarius</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Saltimpalo comune	<i>Saxicola torquatus rubicola</i>	EN	LC	AII. II	-	-
Passera ibrida d'Italia	<i>Passer italiae x hispaniolensis</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Passera mattugia	<i>Passer montanus montanus</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Ballerina bianca comune	<i>Motacilla alba alba</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Verdone meridionale	<i>Chloris chloris aurantiiventris</i>	NT	LC	AII. II	-	-
Fanello mediterraneo	<i>Linaria cannabina mediterranea</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Strillozzo	<i>Emberiza calandra calandra</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	LC	LC	AII. II	-	-

LEGENDA

- **LISTA ROSSA IUCN ITALIANA** = Lista Rossa IUCN degli Uccelli nidificanti in Italia 2019, secondo Gustin *et al.*, 2019
- **LISTA ROSSA IUCN** = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2021, in www.iucnredlist.org.
- **BERNA** = Convenzione di Berna.
- **BONN** = Convenzione internazionale di Bonn.
- **WASHINGTON** = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

MAMMIFERI

I mammiferi riflettono quanto già visto per gli uccelli. Si tratta, cioè, di un contingente rappresentativo degli habitat diffusi nel territorio.

Di seguito si riporta l'elenco delle specie della teriofauna sia osservate che potenzialmente presenti.

Insettivori

Erinaceidi

Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus consolei*)

Soricidi

Mustiolo (*Suncus etruscus*)

Crocidura o Toporagno siciliano (*Crocidura sicula*)

Chiroterri

Vespertilionidi

Vespertilio di Monticelli (*Myotis oxygnathus*)

Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus pipistrellus*)

Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii kuhlii*)

Lagomorfi

Leporidi

Coniglio selvatico europeo o mediterraneo (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*)

Lepre appenninica o italiana (*Lepus corsicanus*)

Roditori

Gliridi

Quercino (*Eliomys quercinus pallidus*)

Cricetidi

Arvicola del Savi siciliana (*Microtus savii nebrodensis*)

Muridi

Topo selvatico siciliano (*Apodemus sylvaticus dichrurus*)

Topo domestico occidentale o comune o Topolino delle case (*Mus domesticus*)

Ratto nero o comune o dei tetti (*Rattus rattus*)

Ratto delle chiaviche o grigio o Surmolotto (*Rattus norvegicus norvegicus*)

Istricidi

Istrice (*Hystrix cristata*)

Carnivori

Canidi

Volpe o V. rossa (*Vulpes vulpes crucigera*)

Mustelidi

Donnola sarda (*Mustela nivalis boccamela*)

Martora o M. eurasiatica (*Martes martes*)

Dalla consultazione della ricca bibliografia scientifica disponibile, all'interno dell'area vasta risultano presenti 18 specie di mammiferi (Tabelle 6.2.2/I e 6.2.2/J). Si tratta di un valore di ricchezza specifica medio, che però va "pesato" alla luce della non completa definizione del quadro distributivo della mammalofauna. Infatti, la presenza delle specie, desumibile dalla bibliografia specifica, stante la difficoltà oggettiva di censimento dei mammiferi, deve essere considerata, in alcuni casi, solo

potenziale. Ciò è vero in particolare modo per gli elementi appartenenti ai “micromammiferi” (Insettivori e Roditori di taglia inferiore allo scoiattolo) e ai Chiroterri (“pipistrelli”).

La lista faunistica dei mammiferi mostra una certa articolazione; accanto a diverse entità di piccole dimensioni sono presenti anche diverse specie di media taglia, segnatamente il Coniglio selvatico mediterraneo, la Lepre italiana, l'Istrice, la Volpe, la Donnola sarda e la Martora. La ricchezza di elementi della mesoteriofauna è in parte solo potenziale, ma segnala comunque l'esistenza, anche se molto localizzata, di condizioni ambientali relativamente favorevoli, che consentono la permanenza anche ad elementi faunistici piuttosto esigenti.

Tra i piccoli mammiferi vanno annoverati 3 piccoli Insettivori (generi *Erinaceus* – riccio, *Suncus* – mustiolo etrusco e *Crocidura* - toporagni a denti bianchi) e 6 piccoli Roditori (genere *Eliomys* – quercino e poi arvicole, topi e ratti).

Riguardo ai Chiroterri, lo status delle conoscenze riguardanti la loro distribuzione a livello locale è considerato ancora lacunoso e non permette di definire con sufficiente sicurezza le entità presenti; di conseguenza la lista presentata potrebbe essere imprecisa. Comunque, attualmente nell'area vasta sono potenzialmente presenti 2 specie di interesse conservazionistico, perché incluse nell'Allegato IV della Direttiva “Habitat”, e una di interesse comunitario, perché citata nell'Allegato II della suddetta direttiva.

Tra le specie di mammiferi di media taglia, le presenze di maggiore rilievo naturalistico sono quelle della Lepre italiana, dell'Istrice e della Martora. Tra i micromammiferi sono presenti una specie (il Toporagno siciliano) e due sottospecie (l'Arvicola del Savi siciliana e il Topo selvatico siciliano) tutte endemiche.

Tabella 6.2.2/I - Status delle popolazioni di Mammiferi sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	Tratto acquedotto	92/43/CEE	157/92	33/1997
Riccio europeo occidentale	<i>Erinaceus europaeus consolei</i>	o, c	Boschi, siepi, macchia, coltivi, parchi e giardini urbani	Ovunque, ad eccezione delle diramaz.ni Marsala 1 e Marsala 2	-	-	-
Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>	pn, i	Aree agricole, parchi e giardini urbani, pascoli, boschi e macchia	- adduttore tratti I e II	-	-	-
Toporagno siciliano	<i>Crocidura sicula</i>	pn, i	Aree agricole, parchi e giardini urbani, pascoli, boschi e macchia	- adduttore tratti I e II - diramaz. Mazara 1	All. IV	Specie “protetta”	Specie “protetta”
Vespertilio di Monticelli	<i>Myotis oxygnathus</i>	pn, i	Ambienti rocciosi, aree agricole e pascoli	Ovunque	All. II e IV	Specie “protetta”	Specie “protetta”
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus pipistrellus</i>	pn, i	Ambienti urbanizzati e agricoli, boschi e zone umide	Ovunque	All. IV	Specie “protetta”	Specie “protetta”
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii kuhlii</i>	pn, i	Ambienti urbanizzati e agricoli, boschi e zone umide	Ovunque	All. IV	Specie “protetta”	Specie “protetta”

Coniglio selvatico mediterraneo	<i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	o, sc	Macchia, boschi, siepi, arbusteti, garighe, praterie, giardini e aree coltivate	Ovunque	-	-	-
Lepre italiana	<i>Lepus corsicanus</i>	pn, sc	Ambienti aperti, macchia mediterranea e boschi	- adduttore tratti I e II - diramaz.ni Mazara 1 e Marsala 2	-	-	-
Quercino	<i>Eliomys quercinus pallidus</i>	pn, sc/r	Ecosistemi forestali	Adduttore tratto I	-	-	-
Arvicola del Savi siciliana	<i>Microtus savii nebrodensis</i>	o, c	Ambienti aperti, radure tra i boschi e giardini	Ovunque, ad eccezione delle diramaz.ni Marsala 1 e Marsala 2	-	-	-
Topo selvatico siciliano	<i>Apodemus sylvaticus dichrurus</i>	pn, c	Boschi, macchia mediterranea e zone rurali	- adduttore tratti I e II - diramaz.ni Mazara 1 e 2	-	-	-
Topo domestico occidentale	<i>Mus domesticus</i>	pn, mc	Ambienti urbani e suburbani, zone rurali	Ovunque, ad eccezione delle diramaz.ni Marsala 1 e Marsala 2	-	-	-
Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>	pn, mc	Zone rurali, macchie, garighe ed arboreti	- adduttore tratti I e II - diramaz.ni Mazara 1 e 2	-	-	-
Ratto delle chiaviche	<i>Rattus norvegicus norvegicus</i>	pn, mc	Aree umide e ambienti fortemente antropizzati	- adduttore tratti I e II - diramaz.ni Mazara 1 e 2	-	-	-
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	o, sc	Macchia mediterranea, boschi, periferie e grandi aree verdi delle città, ambienti fluviali	Ovunque	All. IV	Specie "protetta"	Specie "protetta"
Volpe rossa	<i>Vulpes vulpes crucigera</i>	o, c	Boschi, macchia mediterranea, pianure e colline coltivate, valli fluviali	Adduttore tratti I e II	-	-	-
Donnola sarda	<i>Mustela nivalis boccamela</i>	pn, sc	Pietraie, macchie e boschi, canneti lungo le rive dei corsi d'acqua, dune, praterie aride, prati-pascoli, giardini e periferia dei centri urbani	Ovunque, ad eccezione delle diramaz.ni Marsala 1 e Marsala 2	-	-	-
Martora	<i>Martes martes</i>	pn, c	Boschi e boscaglie (anche ripariali), macchia mediterranea, arbusteti e giardini	Diramaz. Mazara 1	-	Specie "particolarmente protetta"	Specie "particolarmente protetta"

LEGENDA

- **STATUS** = Status nell'area di studio (**o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **c** = comune, **sc** = scarso, **r** = raro, **i** = ignoto).
- **92/43/CEE** = Direttiva "Habitat".
- **157/92** = Legge Nazionale sulla caccia.
- **33/1997** = Legge Regionale sulla caccia

Tabella 6.2.2/J - Status delle popolazioni di Mammiferi sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	LISTE ROSSE IUCN ITALIANE	LISTA ROSSA IUCN	BERNA	BONN	WASHINGTON
Riccio europeo occidentale	<i>Erinaceus europaeus consolei</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Toporagno siciliano	<i>Crocidura sicula</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Vespertilio di Monticelli	<i>Myotis oxygnathus</i>	VU	LC	AII. II	AII. II	-
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	AII. III	AII. II	-
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii kuhlii</i>	LC	LC	AII. II	AII. II	-
Coniglio selvatico mediterraneo	<i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	NA	EN	-	-	-
Lepre italiana	<i>Lepus corsicanus</i>	LC	VU	-	-	-
Quercino	<i>Eliomys quercinus pallidus</i>	NT	NT	AII. III	-	-
Arvicola del Savi siciliana	<i>Microtus savii nebrodensis</i>	LC	LC	-	-	-
Topo selvatico siciliano	<i>Apodemus sylvaticus dichrurus</i>	LC	LC	-	-	-
Topo domestico occidentale	<i>Mus domesticus</i>	NA	LC	-	-	-
Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>	NA	LC	-	-	-
Ratto delle chiaviche	<i>Rattus norvegicus norvegicus</i>	NA	LC	-	-	-
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	LC	LC	AII. II	-	-
Volpe rossa	<i>Vulpes vulpes crucigera</i>	LC	LC	-	-	-
Donnola sarda	<i>Mustela nivalis boccamela</i>	LC	LC	AII. III	-	-
Martora	<i>Martes martes</i>	LC	LC	AII. III	-	-

LEGENDA

- **LISTE ROSSE IUCN ITALIANE** = Liste Rosse IUCN dei Vertebrati Italiani, in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php.
- **LISTA ROSSA IUCN** = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2021, in www.iucnredlist.org.
- **BERNA** = Convenzione di Berna.
- **BONN** = Convenzione internazionale di Bonn.
- **WASHINGTON** = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

6.2.3 Migrazioni

Relativamente all'importantissimo fenomeno stagionale delle migrazioni, l'ampia area di progetto presa in esame ricade all'interno di una più vasta area della Sicilia sud-occidentale interessata da importanti rotte migratorie, sia primaverili che autunnali, individuate da fonti ufficiali della Regione Siciliana, come la tavola dei flussi migratori elaborata nell'ambito del Piano Faunistico Venatorio della Regione Sicilia 2013-2018 (Fig. 6.2.3/A) e le tavole dei flussi migratori elaborate dal Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali della Facoltà di Agraria - Università degli Studi di Palermo, Prof. Bruno Massa (Figg. 6.2.3/B, 6.2.3/C e 6.2.3/D), depositate presso l'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia.

Figura 6.2.3/A - Mappa delle principali rotte migratorie del Piano Regionale Faunistico Venatorio. Le frecce rosse indicano le rotte migratorie che interessano l'ampia area di progetto.

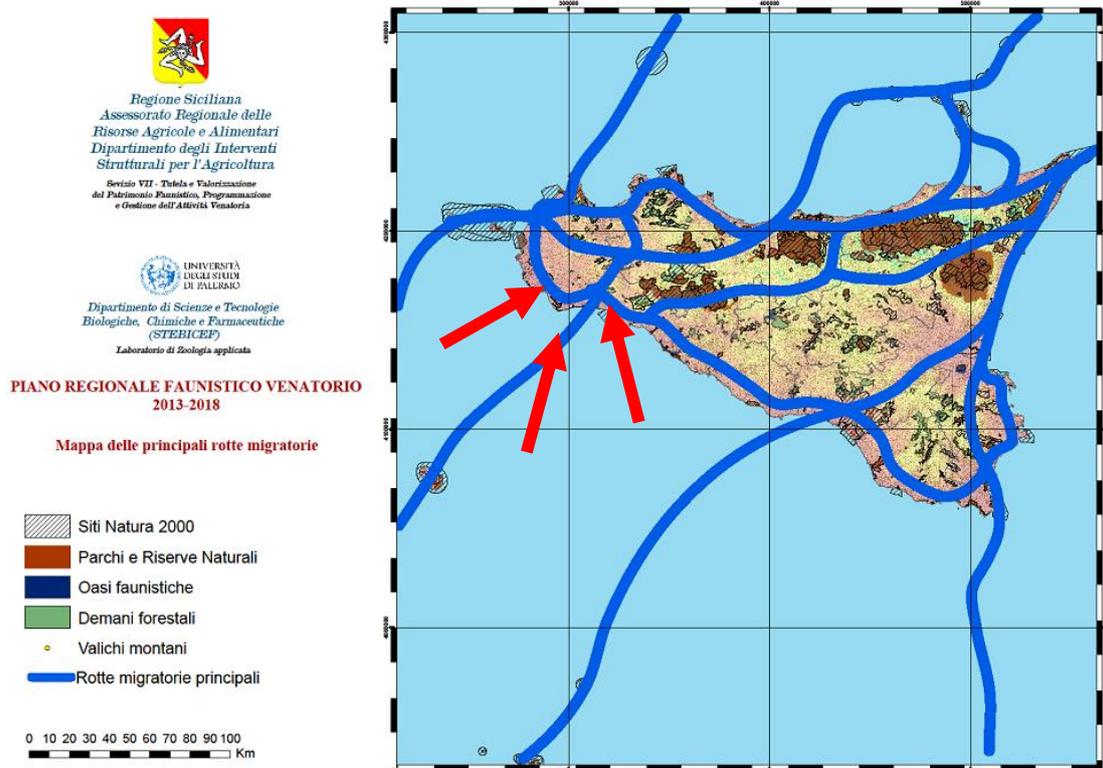


Figura 6.2.3/B - Aree della Sicilia interessate da importanti rotte migratorie in primavera ed in autunno (B. Massa, 2004). Le frecce rosse indicano le aree interessate da importanti rotte migratorie al cui interno ricade parte del progetto.

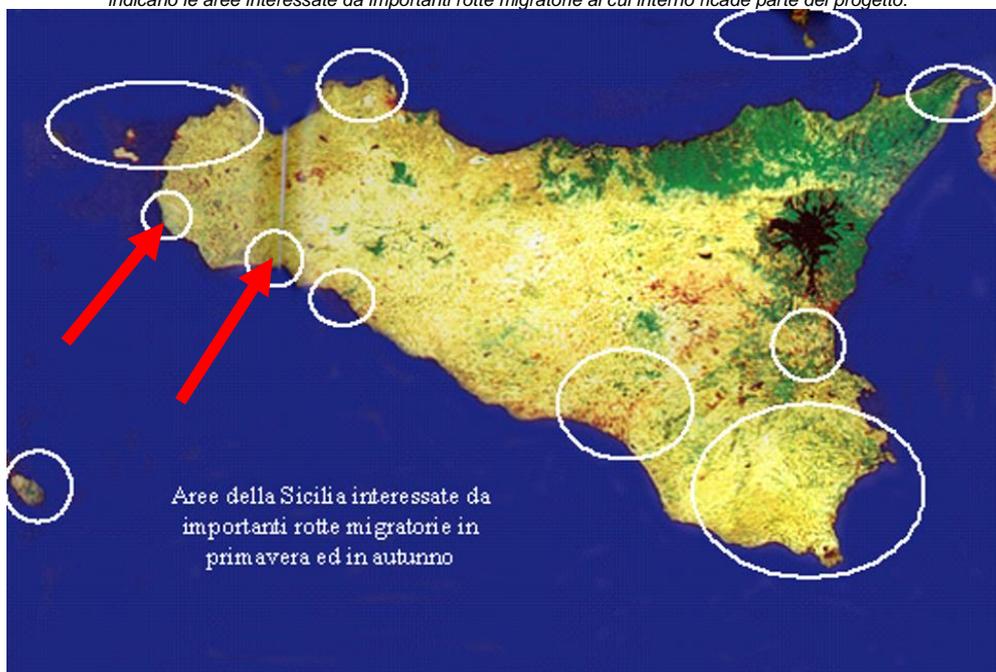
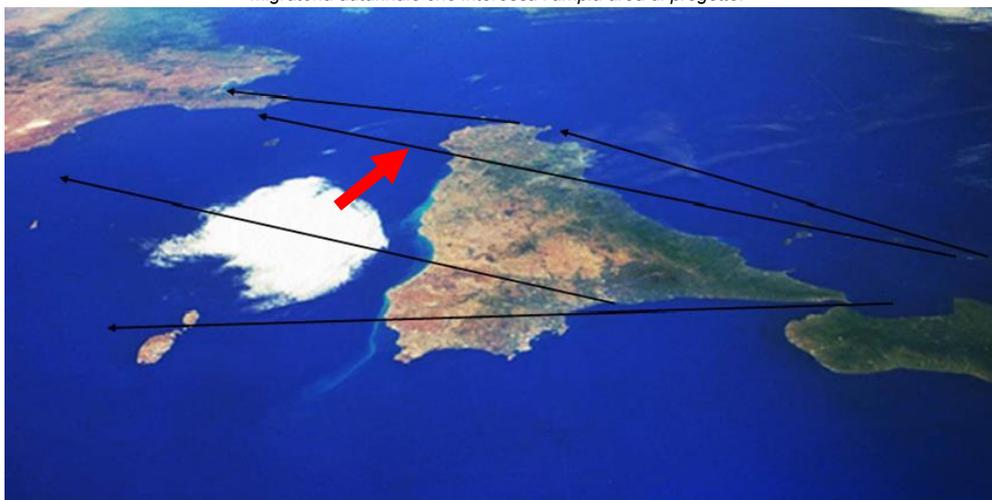


Figura 6.2.3/C - Aree della Sicilia interessate da importanti rotte migratorie in primavera (B. Massa, 2004). La freccia rossa indica la rotta migratoria primaverile che interessa l'ampia area di progetto.



Alcune delle rotte migratorie primaverili individuate nel corso degli ultimi anni in Sicilia, disegnate su un'immagine dell'isola fotografata da satellite. La rotta che interessa Capo Bon (Tunisia) passa sopra le isole Egadi (in particolare Marettimo), Erice ed i monti della costa settentrionale dell'isola fino alla Calabria. In alternativa ad essa, molti uccelli che raggiungono la provincia di Palermo si trasferiscono sull'isola di Ustica per continuare poi il volo nella direzione SO-NE. Altre due rotte importanti passano rispettivamente per il golfo di Gela e le isole Maltesi; la prima interessa anche la Piana di Catania, mentre la seconda la regione iblea.

Figura 6.2.3/D - Aree della Sicilia interessate da importanti rotte migratorie in autunno (B. Massa, 2004). La freccia rossa indica la rotta migratoria autunnale che interessa l'ampia area di progetto.



Rotte migratorie autunnali. Una di esse interessa le isole Eolie, Ustica, la costa settentrionale della Sicilia e la Tunisia, passando sopra le isole Egadi, un'altra attraversa il golfo di Palermo e passa poi dentro la provincia di Trapani. Molti uccelli provenienti dalla Calabria percorrono la costa orientale della Sicilia e si dirigono verso le isole Maltesi ed il Nord Africa, altri attraversano la piana di Catania e si dirigono verso la piana di Gela, volando quindi sopra il canale di Sicilia verso il Nord Africa.

I documenti suddetti sono ad una scala insufficiente per vincolare intere aree e identificano delle linee teoriche di migrazione che nella realtà sono molto più vaste e non ben delimitabili (questo vale sia per le migrazioni a bassa quota che per quelle effettuate a quote più elevate). I piccoli Passeriformi, rappresentati spesso da specie comuni e abbondanti e solo occasionalmente da rarità di interesse scientifico e conservazionistico, migrano in genere a basse quote, ad eccezione delle specie che effettuano anche migrazioni notturne; i veleggiatori come i rapaci diurni, le cicogne, le gru e molte specie tipiche di ambienti umidi (specie avifaunistiche più delicate, rare e protette), volano a bassa

quota solo nei tratti di mare più ampi, mentre migrano ad altezze di decine o anche di centinaia di metri dal suolo sia lungo le zone pianeggianti e di costa che nelle zone montane, dove sfruttano le correnti ascensionali presenti per risparmiare energie durante il volo planato.

Relativamente ai veleggiatori, gli unici luoghi di sosta per nutrirsi e riposare sono le piccole isole o le zone aperte (praterie, etc.), mentre le specie migratrici acquatiche possono temporaneamente sostare nel territorio, per riposare e nutrirsi, solo in aree dove sono presenti zone umide, come lagune, paludi e saline. Infine, i Passeriformi, essendo più ubiquitari, sostano e si alimentano un pò ovunque, dove ci sia vegetazione in cui poter trovare insetti e frutti vari; questi evitano generalmente i centri abitati, frequentando normalmente boschi, macchie, siepi, coltivi ed incolti, giardini, pascoli e praterie, anche in presenza di case isolate o sparse.

6.3 Interazioni opera-ambiente

ITTIOFAUNA

All'interno dell'ampia area di studio è stata riscontrata una sola specie ittica di interesse comunitario (*Rutilus rubilio*) perché citata nell'Allegato II della Direttiva "Habitat"; questa comunque in Sicilia è una specie alloctona perché endemica della sola penisola italiana, introdotta per la pesca sportiva. Inoltre, solo all'interno dei principali corsi d'acqua a carattere intermittente, che attraversano l'ampia area in cui è in progetto l'acquedotto, sono presenti aree umide idonee alla riproduzione dei pesci.

Siccome lungo i brevi tratti di acquedotto interrato che attraverseranno il reticolo idrografico l'interferenza sarà risolta con l'utilizzo sia della trivellazione orizzontale controllata (TOC), al di sotto del fondo alveo, che con ponte aereo, e quindi sopraelevata, si ritiene pertanto che eventuali interferenze negative, sempre di natura temporanea essendo legate essenzialmente alla fase di cantiere, avranno effetti non significativi e trascurabili sia sugli individui delle specie di pesci potenzialmente presenti che sulle loro popolazioni locali.

ERPETOFAUNA

Nell'area di studio sono potenzialmente presenti cinque specie dell'anfibiofauna (*Discoglossus pictus*, *Bufo boulengeri siculus*, *Hyla intermedia*, *Pelophylax lessonae bergeri* e *P. kl. hispanicus*) e sette specie di Rettili (*Lacerta bilineata chloronota*, *Podarcis siculus*, *P. waglerianus*, *Chalcides ocellatus tiligugu*, *Coronella austriaca fitzingeri*, *Hierophis viridiflavus carbonarius* e *Zamenis lineatus*) inserite nell'Allegato IV della Direttiva "Habitat". Inoltre, tra i rettili sono presenti anche due specie di interesse comunitario (*Emys trinacris* e *Testudo hermanni*) sottoposte a particolari misure di salvaguardia e valutate negativamente dalle liste rosse nazionali basate sui criteri IUCN.

All'interno di alcune aree in cui è in progetto l'acquedotto (corrispondenti ai corsi d'acqua) sono presenti aree umide idonee alla riproduzione degli anfibi e in corrispondenza di alcuni fiumi a carattere intermittente potenzialmente si può riprodurre anche l'endemica Testuggine palustre siciliana. Per queste specie tipiche di ambienti umidi, tenendo conto di quanto detto per i pesci, anche in questo caso si ritiene che eventuali interferenze negative, sempre di natura temporanea essendo legate

essenzialmente alla fase di cantiere, avranno effetti non significativi e trascurabili sia sugli individui che sulle loro popolazioni locali.

Il Ramarro occidentale, il Colubro liscio meridionale italiano, il Saettone occhirossi e la Testuggine di Hermann frequentano habitat rilevati per lo più all'esterno dell'area di progetto e questi non saranno interessati dalle attività di cantiere proposte. Infine, la Lucertola campestre, la Lucertola siciliana, il Gongilo sardo e il Carbone sono specie ubiquitarie (per lo più con status LC "a minor preoccupazione"), ampiamente distribuite in molti tipi di ambienti sia naturali che antropizzati, dalle aree costiere alle zone collinari, e occupano vaste aree del territorio regionale (cfr. AA.VV., 2008).

Si ritiene pertanto che eventuali interferenze negative, sempre di natura temporanea essendo legati essenzialmente alla fase di cantiere, avranno effetti non significativi e trascurabili sia sugli individui delle specie che frequentano l'area che sulle loro popolazioni locali.

UCCELLI

La comunità ornitica riflette fortemente l'ambiente agricolo-zootecnico circostante a tratti fortemente urbanizzato, con un'alta percentuale di specie strettamente legata agli agroecosistemi e agli incolti pascolati, dove viene praticata un'agricoltura per lo più intensiva, con presenza diffusa di coltivazioni arboree (soprattutto uliveti e vigneti), serre e colture orto-floro-vivaistiche, ma anche estensiva, mirata alle specie erbacee annuali (cerealicole e foraggere). Nell'area indagata si osservano tuttavia anche zone umide, ambienti di macchia e boscaglie mediterranee e ripariali, garighe e praterie-pascoli naturali o seminaturali, per lo più molto localizzati, degradati e di modeste estensioni.

Le specie nidificanti o potenzialmente nidificanti all'interno e nei dintorni dell'area di studio con un alto livello di importanza protezionistica, poiché inserite nell'Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" o presenti nell'elenco delle specie SPEC1, sono per il primo gruppo *Porphyrio porphyrio*, *Plegadis falcinellus*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardeola ralloides*, *Burhinus oedicnemus*, *Melanocorypha calandra* e *Calandrella brachydactyla* mentre per il secondo *Streptopelia turtur*. Quelle con un livello di importanza medio, poiché presenti nell'elenco delle specie SPEC2, sono *Otus scops*, *Delichon urbicum meridionale*, *Muscicapa striata*, *Linaria cannabina mediterranea*, *Serinus serinus* ed *Emberiza calandra* mentre quelle con un livello di importanza basso, poiché presenti nell'elenco delle specie SPEC3, sono *Coturnix coturnix*, *Apus apus*, *Fulica atra*, *Tyto alba*, *Athene noctua*, *Falco tinnunculus*, *Galerida cristata apuliae*, *Hirundo rustica* e *Passer montanus*. Tutte le altre specie risultano non avere un livello di importanza.

Alcune delle specie suddette sono legate strettamente ad aree umide di una certa estensione (come il Pollo sultano, il Mignattaio, il Tarabusino, la Nitticora e la Sgarza ciuffetto, tutte entità osservate solo lungo le rive e all'interno del Lago di Murana) e quindi non sono interessate dai lavori in questione mentre altre nidificano all'esterno dell'area di progetto ma possono frequentare la zona per motivi trofici.

Riguardo alle potenziali interferenze dei lavori in progetto e tenendo conto sia delle tipologie di vegetazione attraversate che della loro importanza avifaunistica, sono quindi da tenere in considerazione per lo più le specie nidificanti tipiche di ambienti aperti, sia antropizzati (seminativi) che naturali (praterie-pascoli e incolti), in cui è in progetto l'acquedotto. Per queste, le eventuali interferenze

negative legate essenzialmente alla fase di cantiere saranno di natura temporanea e potenzialmente avranno effetti trascurabili e non significativi sulle loro popolazioni locali.

MAMMIFERI

All'interno dell'area di studio sono potenzialmente presenti 5 specie della mammalofauna di interesse naturalistico, di cui quattro (*Crocidura sicula*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii* e *Hystrix cristata*) inserite nell'Allegato IV della Direttiva "Habitat" e solo una (*Myotis oxygnathus*) di interesse comunitario perché citata nell'Allegato II della direttiva suddetta.

Si evidenzia come la maggior parte delle specie suddette, di cui tre appartenenti alla chiroterofauna, non sono di interesse comunitario e non sono valutate negativamente dalle liste rosse nazionali basate sui criteri IUCN (con status LC "a minor preoccupazione"). Inoltre, queste specie in Sicilia risultano ampiamente distribuite, dalle aree costiere alle zone collinari, e occupano vaste aree del territorio regionale (cfr. AA.VV., 2008).

Si ritiene pertanto che eventuali interferenze negative, sempre di natura temporanea essendo legate essenzialmente alla fase di cantiere, avranno effetti trascurabili e non significativi sulle loro popolazioni locali.

MIGRAZIONI

L'area di studio è per lo più compresa all'interno di una vasta zona della Sicilia sud-occidentale interessata da importanti rotte migratorie, sia primaverili che autunnali, e potenzialmente sarà direttamente interessata da questo importantissimo fenomeno stagionale: tuttavia, alla luce delle considerazioni esposte nel paragrafo precedente (§ 6.2.3 Migrazioni), si ritiene che i lavori previsti durante la fase di cantiere non comporteranno ragionevolmente significative interferenze.

7. LITOSFERA E IDROSFERA

Nel presente capitolo viene effettuata la caratterizzazione delle componenti litosfera ed idrosfera al fine di valutare se il progetto in esame potrà determinare delle interferenze sulla componente suolo, sottosuolo, idrologia superficiale e circolazione idrica sotterranea.

7.1 Geomorfologia

Il territorio in esame si trova in quella parte dell'Isola che, partendo dal settore centro-meridionale, raggiunge l'estremità nord-orientale in prossimità del litorale trapanese. Questo territorio comprende nell'ordine:

1. la regione collinare sud-occidentale, solcata dai corsi d'acqua afferenti al litorale mediterraneo (fiume Carboj e fiume Belice);
2. la successione delle spianate in quota, presente nel tratto compreso fra Castelvetro e Marsala, che degradano lentamente verso occidente in direzione del mare, incise, a loro volta, dalle aste dei fiumi Modione, Delia e Sossio o anche indicato cartograficamente come Fiumara Marsala.

La parte sud-occidentale del territorio è caratterizzata da una morfologia di tipo collinare, intervallata da ambienti di terrazzo marino in cui prevalgono le forme di modellamento proprie dei terreni di natura argillosa e, più subordinatamente, di natura arenacea e calcareo-marnosa.

In tutta quest'area la rete idrografica appare ben sviluppata: i principali corsi d'acqua ricevono l'apporto dei torrenti tributari allargando l'alveo e determinando ampie forme vallive.

Nel secondo settore prevalgono invece una serie di spianate presenti nel tratto compreso fra Castelvetro e Marsala, che tendono a degradare con modesta vergenza verso occidente, in direzione del mare. In tale territorio, dall'andamento morfologico determinato da un ambiente di medio-bassa collina, si inseriscono modeste ed incise vallate, come quelle percorse dalle aste del Fm. Modione, Delia, Mázaro e Sossio.

Lungo tutta l'estensione del tracciato dell'adduttore principale si intersecano nove importanti bacini idrografici.

- Area territoriale tra Fiume Belice e Fiume Carboj (058);
- Fiume Belice (057);
- Fiume Modione ed Area tra Fiume Modione e Fiume Belice (056);
- Area tra Fiume Arena e Fiume Modione (055);
- Fiume Arena (054);
- Fiume Mázaro ed Area tra Fiume Mázaro e Fiume Arena (053);
- Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi e il Bacino Idrografico del Fiume Mázaro (052).

Ognuna di queste aree presenta delle caratteristiche salienti dovute principalmente alla loro storia tettonica e deposizionale; tuttavia, dal punto di vista geomorfologico possono essere accomunate dalla presenza di un generale aspetto pianeggiante che è tipico dell'intera fascia costiera meridionale dell'isola.

Più in dettaglio, l'area risulta articolata in una serie di successive ed ampie spianate di varia estensione. Tali spianate, di origine marina, sono da mettere in relazione con il sollevamento tettonico regionale avvenuto durante il Quaternario che ha comportato la creazione della predetta gradinata di terrazzi marini di vario ordine e grado.

Occorre comunque evidenziare come lungo tale gradinata di terrazzi marini si rinvengono spesso differenti depositi di copertura, piuttosto omogenei dal punto di vista litologico, sottoposti ad una notevole erosione sub-aerea che ha uniformato i lineamenti morfologici tanto da conferire all'area nell'insieme un'appariscente andamento plano-altimetrico tabulare ed omogeneo, obliterando le possibili evidenze di superfici connesse a dislocazioni tettoniche e mascherando, pertanto, una complessa situazione tettonica.

Dal punto di vista dei dissesti presenti nelle aree di attraversamento, lo studio bibliografico eseguito sulle carte del P.A.I. ha mostrato, partendo dall'area di Menfi, dei fenomeni di erosione accelerata che si impostano lungo i principali valloni che incidono i terrazzi marini che caratterizzano l'area in esame. Entrando nello specifico, i dissesti interessati da tale fenomeno, secondo la classificazione del "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico" come da D.P.R. n°285 del 05/07/2007 (G.U. del 05/10/2007 n°47) che approva il "Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico" dell'Area tra F. Belice e Carboj (058), sono, andando da Est verso Ovest: lo 058-1ME-014 (Vallone Cavarretto), lo 058-1ME-011 (Vallone Cava del Serpente), lo 058-1ME-002 (Vallone Finocchio e Gurra Finocchio). Tali dissesti sono da inserire nella tipologia "erosione accelerata", ossia quel fenomeno di dilavamento che si verifica su suoli privi di vegetazione arborea e poco permeabili ad opera di piogge intense a carattere torrenziale. Nei casi sopra elencati, tale fenomeno erosivo, viene attivato appunto dal carattere principalmente torrenziale dei corsi d'acqua, nei periodi di maggiore precipitazione meteorica, determinando l'asportazione di suolo e il conseguente arretramento delle sponde dei valloni interessati.

Altri fenomeni dissesti non sono stati riscontrati lungo il tracciato, né sulla cartografia ufficiale del P.A.I., né tantomeno dai numerosi sopralluoghi eseguiti sulle aree di progetto.

7.2 Idrologia

I principali bacini idrografici attraversati sono quelli del Fm. Belice e del Fm. Arena. La valle occupata dal Fm. Belice si mostra con un andamento ampio e meandriforme, con una piana alluvionale sviluppata principalmente sul lato della sinistra idraulica. Il corso d'acqua presenta un buon grado di maturazione e una bassa pendenza.

Il Fm. Arena invece, risulta essere arginato da sponde artificiali e quindi non presenta oggi un carattere meandriforme pur avendo un'ampia valle alluvionale. Tuttavia, attraverso l'esecuzione di numerosi sondaggi geognostici si è potuto constatare come anche in questo caso, la piana alluvionale si sviluppi principalmente nell'area dell'attraversamento del tracciato, sulla sinistra idraulica. Complice di ciò è sicuramente la presenza di un potente affioramento di argille grigie afferenti alla Formazione Terravecchia, che limitava lateralmente l'erosione da parte delle acque del fiume.

I rimanenti bacini idrografici attraversati, presentano invece caratteristiche morfologiche completamente differenti rispetto ai precedenti, Il loro reticolo idrografico superficiale infatti, data la natura dei terreni

affioranti (per lo più caratterizzati da permeabilità primaria per porosità) e per le caratteristiche climatiche della zona, risulta complessivamente poco sviluppato; esso inoltre denota una modesta capacità filtrante dei terreni affioranti e quindi una discreta capacità di smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale. Tale caratteristica, si rinviene anche nell'area territoriale tra Fm Belice e Fm. Carboj, dove si rinvergono numerosi corsi d'acqua secondari che, con il loro moto erosivo, hanno generato delle valli incise profonde e con andamento meandriforme come quelle dei Torrenti Finocchio e Gurra Finocchio. Caratteristica morfologica principale di tali bacini è il fatto che i loro corsi d'acqua tendono a scorrere in valli incise, relativamente profonde, in litologie dal carattere prevalentemente lapideo.

Lungo il tracciato di progetto, l'acquedotto interseca complessivamente 17 corsi d'acqua, per lo più a regime torrentizio, "secchi" durante la maggior parte dell'anno ma capaci di convogliare portate elevate durante eventi di pioggia.

Anche i corpi idrici maggiori, come il fiume Belice, convogliano normalmente portate esigue, ma sono in grado di gonfiarsi enormemente a seguito delle piogge.

In ordine, nel verso idraulico dell'acquedotto, si incontra: Il torrente Cavarretto, il torrente Cava del Serpente, il torrente Finocchio, il torrente Gurra Finocchio, il torrente Ravidà, il torrente Case Nuove, il Fiume Belice, il fosso Dimina, il fiume Modione, il torrente San Giovanni e i suoi affluenti rinominati in base alle località per cui passano, il fiume Delia, il fiume Mazaro e la fiumara Sossio. Tutti i corsi d'acqua si muovono in direzione del versante meridionale della Sicilia, sfociando nel Mediterraneo, fra Menfi e Mazara del Vallo.

7.2.1 Pericolosità idraulica

L'analisi del tracciato dell'acquedotto in progetto, sovrapposto alle mappe della pericolosità e del rischio idraulico del PAI, ha permesso di evidenziare le aree di pericolosità e rischio presenti.

L'area sulla quale cade l'attraversamento del fiume Belice, è stata censita come area esposta a pericolosità idraulica, P1 - Moderata, P2 - Media e P3 - Elevata. Risulta inoltre la presenza di una piccola striscia lungo l'attraversamento esposta a rischio R2 - Medio.

Risulta essere esposta a pericolosità idraulica anche l'area di attraversamento della fiumara Sossio, P1 - Moderata e P3 - Elevata, ma non vi sono evidenze di aree esposte a rischio idraulico.

Dall'analisi effettuate non risultano altre aree esposte a pericolosità e rischio idraulico.

7.2.2 Attraversamenti dei corpi idrici

Al fine di ottenere l'autorizzazione idraulica con le misure di semplificazione del Cap. 6 del D.S.G. n. 50/2021, le tecniche di attraversamento dei corsi d'acqua non devono interessare direttamente la sezione del corso d'acqua. I manufatti necessari per realizzare qualsiasi tipo di attraversamento devono trovarsi all'esterno della zona di pertinenza fluviale.

Per questo motivo, dove possibile, gli attraversamenti dei corpi idrici saranno realizzati con ponti ad arco a campata unica o con tecnologie no dig, come Spingitubo e TOC.

Risulta evidente che non sempre è possibile o conveniente non prevedere alcun tipo di opera all'interno dell'area di pertinenza fluviale; per questo motivo la norma consente di realizzare, in caso di

attraversamenti aerei con ponti, delle pile di appoggio centrali che devono però essere distanziate le une dalle altre almeno 40 metri, al fine di non interferire eccessivamente con il normale deflusso delle acque.

Inoltre, secondo la N.T.C. 17/01/2018 (C.5.1.23) in caso di attraversamenti di tipo aereo, si dovrà avere cura di garantire un franco idraulico di almeno 1,50 metri, fra l'intradosso della struttura di sostegno della tubazione in attraversamento e il pelo libero della corrente che attraversa la sezione con la portata corrispondente al tempo di ritorno di 200 anni.

Con queste premesse sono state scelte le tipologie di attraversamento e progettati gli attraversamenti dei corpi idrici (cfr. §§ 2.9 e 2.10), per i cui dettagli si rimanda alla Relazione Idrologica presente fra gli elaborati progettuali.

7.3 Serie stratigrafica

Per un migliore inquadramento dei terreni viene riportata la seguente classificazione, ordinata a partite dall'alto verso il basso, secondo la normale successione nel ciclo di sedimentazione degli stessi.

1. terre rosse;
2. le coltri di detrito:
 - in prevalenza fini in ambiente di natura argillosa;
 - in prevalenza grossolane in ambiente di rocce lapidee;
3. i terreni alluvionali:
 - recenti ed attuali a grana fina e grossolane;
 - antichi terrazzati a grana fina e grossolana;
4. le sabbie e le calcareniti pleistoceniche;
5. le argille sabbiose pleistoceniche;
6. depositi terrigeni pertinenti alla Formazione marnoso-arenacea della valle del Belice (Pliocene Medio – Pleistocene Inferiore);
7. calcareniti organogene (Pliocene Superiore);
8. argille sabbiose fossilifere (Pliocene Medio);
9. marne calcaree e calcari marnosi della formazione dei trubi (Pliocene Inferiore);
10. la serie gessoso-solfifera (Messiniano):
 - i gessi (Messiniano Superiore);
 - argille gessose (Messiniano Inferiore);
 - i calcari evaporatici (Messiniano);
11. depositi sabbioso-argilloso-arenacei della Formazione Cozzo Terravecchia (Tortoniano – Messiniano Inferiore),

7.3.1 Caratteristiche dei principali litotipi

Vengono descritte le caratteristiche litologiche dei singoli litotipi riportati nella precedente successione.

Terre rosse

Le terre rosse sono costituite da sedimenti di tipo residuale a prevalente composizione sabbiosa-limosa. Rappresentano terreni sciolti scarsamente addensati, permeabili in vario grado in porosità. Inconfondibili per la loro colorazione giallo ocra e giallo rossastra, si rinvengono in copertura delle formazioni calcarenitiche e calcaree esposte lungo il tracciato dell'acquedotto.

Coperture detritiche

In questo termine sono stati inseriti tutti quei depositi superficiali che ricoprono con vario spessore i terreni del basamento lungo la superficie dei versanti.

In generale risultano costituiti da terreni sciolti, per lo più a composizione sabbioso - limosa, scarsamente addensati e da una frazione grossolana inclusa, caratterizzata da frammenti lapidei di varia forma e dimensioni.

Depositi alluvionali recenti ed attuali

Con questo termine sono indicati i terreni sciolti di origine alluvionale che si trovano estesi nelle aree di fondovalle dei principali corsi d'acqua.

Sono costituiti da sedimenti per lo più scarsamente addensati. In base alle caratteristiche granulometriche si possono distinguere in una frazione fina e in una frazione grossolana.

La frazione fina dei depositi alluvionali risulta variamente permeabile per porosità, essendo caratterizzata dal punto di vista granulometrico nel campo compreso fra il limo con sabbia o sabbioso e la sabbia con limo o la sabbia limosa. Inoltre, si presentano distribuiti in banchi sovrapposti ed allungati con sviluppo lentiforme.

La frazione grossolana si rinviene per lo più distesa nei livelli basali della coltre. Le più diffuse caratteristiche granulometriche sono quelle della sabbia, della ghiaia eterogenea e dei blocchi.

Il complesso dei sedimenti alluvionali così definito, disposto sotto forma di livelli e banchi sovrapposti e ben selezionati, è esteso in maniera alquanto uniforme nella fascia di fondovalle percorsa dall'asta del fiume Belice in corrispondenza del previsto attraversamento e in corrispondenza degli attraversamenti sul Torrente San Giovanni e Fm. Arena.

I depositi terrazzati sono invece costituiti da sedimenti sciolti poco addensati a prevalente composizione sabbioso - limosa. All'interno dell'ammasso sono anche presenti livelli lentiformi di materiale grossolano.

I singoli frammenti lapidei assumono un contorno a spigoli elaborati, con dimensioni variabili dalla ghiaia ai blocchi. Anche questi terreni sono permeabili per porosità e possono dar luogo a modeste falde idriche di tipo superficiale utilizzate attraverso lo scavo di pozzi.

Tali depositi si distinguono dalle attuali coperture alluvionali, perché occupano una posizione altimetricamente più elevata e si rinvengono in quota a protezione dei versanti.

Lungo lo sviluppo del tracciato occupano fasce di terreno piuttosto ampie e di aspetto tabulare. In questo tipo di sedimenti vengono inoltre inclusi i depositi terrazzati di ambiente marino, molto simili ai precedenti per caratteristiche granulometriche e sedimentologiche.

Sabbie cementate e calcareniti del Pleistocene (G.T.S.)

In questa categoria vengono inseriti i depositi di sabbia debolmente cementata e di calcarenite organogena a struttura porosa, individuati nei dintorni di Menfi. La loro giacitura varia localmente in rapporto anche alle locali condizioni di sedimentazione.

Chiaramente trasgressivi sui terreni più antichi del sottostante basamento, i terreni di questa formazione tendono ad assumere caratteri di rocce massive, dalla particolare disposizione in grandi bancate a sviluppo irregolare, ovvero quelli tipici dei sedimenti laminari, ben rilevabili per la presenza di sottili livelli di roccia, sovrapposti con caratteri di sedimentazione incrociata.

Dal punto di vista delle caratteristiche fisiche e meccaniche, le suddette calcareniti sono considerate appartenenti al gruppo delle rocce lapidee, anche se i corrispondenti valori di resistenza alla compressione e all'abbattimento appaiono alquanto variabili, in ordine al loro grado di porosità e di cementazione.

Calcareniti del Pliocene Superiore (Calcarenite di Marsala)

Sono costituite da calcareniti organogene, alternate a livelli di sabbia fina debolmente cementata, disposte in banchi a sviluppo alquanto regolare.

Va fatto osservare che anche in questo tipo di terreni la variazione delle caratteristiche fisico-meccaniche dipende dalle condizioni tessiturali della roccia.

In corrispondenza dei fronti esposti tra Mazara del Vallo e Marsala le condizioni di assetto della formazione appaiono alquanto uniformi, tanto da consentire in passato lo sfruttamento su vasta scala con impianti di cava destinati alla produzione di conci di "tufo".

Argilla sabbiosa del Pliocene Medio

Sulla base dei dati raccolti nel corso delle indagini, i termini di questa formazione sono presenti nella parte finale del tracciato e risultano esposti all'interno della valle incisa del Fm. Sossio.

Si tratta in particolare di argille sabbiose di colore dal grigio al grigio azzurro, variamente consolidate, che in profondità tendono ad assumere una spiccata consistenza marnosa.

Costituiscono il basamento argilloso che si rinviene spesso al piede delle Calcareniti di Marsala.

Marne argillose del Pliocene Inferiore (Trubi)

Appartengono a questa formazione le marne argillose e le marne calcaree biancastre a foraminiferi, meglio note con il termine di "trubi", che si rinvencono per lo più sotto forma di lembi e di placche isolate nelle vicinanze dell'autostrada A29 in C. da Gorgi, poco prima dell'abitato di Mazara del Vallo. Il base ai risultati del lavoro di prospezione e di rilevamento effettuato, gli affioramenti di trubi appaiono in gran parte disarticolati e in trasgressione sotto le calcareniti.

Dal punto di vista litologico si tratta di marne calcaree, passanti a calcari marnosi o a marne argillose. La stratificazione è segnata dall'alternanza di livelli a maggiore percentuale di calcare e di strati meno calcarei.

In condizioni poco disturbate la stratificazione appare frequentemente mascherata da un tipo di fessurazione in prismi, disposti in posizione subnormale alla stessa.

Il litotipo più comunemente diffuso è rappresentato da una roccia tenera di aspetto terroso, di colore bianco-crema, ricca di gusci di foraminiferi planctonici, talora visibili anche ad occhio nudo.

Formazione marnoso - arenacea della valle del Belice

Ai trubi fa seguito, in apparente continuità stratigrafica, un potente complesso sedimentario, costituito in prevalenza da clastiti di vario tipo e da marne, disposto in una successione di tre termini litologici principali. Questa successione è data, a partire dal basso:

- da sabbie grigio-giallastre ben stratificate;
- da calcareniti finemente stratificate di color cenere;
- da marne grigie e biancastre con intercalazioni di calcareniti gialle e brecce organogene a cemento marnoso.

Tale complesso litologico, noto nella letteratura geologica come "formazione marnoso-arenacea della valle del Belice", stratigraficamente attribuito al Pliocene inferiore, si rinviene in più punti sulle alture che bordano l'attraversamento sul Fm. Belice.

Serie gessoso - solfifera

Il ciclo sedimentario del Miocene Superiore è rappresentato, anche in questo territorio, dalle evaporiti della serie gessoso - solfifera, in prevalenza gessi e calcari. I termini di questo complesso non si rinvencono direttamente nei dintorni delle aree interessate dal tracciato dell'acquedotto ma ne è stata rinvenuta la presenza in un sondaggio eseguito nei pressi di C. da Gorghi (Mazara del Vallo).

Argille sabbiose della serie tortoniana

Le argille sabbiose tortoniane rappresentano uno dei termini più largamente diffusi nei terreni di substrato, specie nella parte mediana del territorio. Questi restano caratterizzati dalla presenza di depositi di argilla sabbiosa grigia consolidata, contenente, sotto forma di veli sottili, intercalazioni di sabbia fina quarzosa (silt) di colore grigio chiaro.

In alcuni tratti gli effetti della tettonica si manifestano attraverso la comparsa di una tessitura a scaglie di varie dimensioni, per lo più distribuite lungo fasce di spessore imprecisato. Affiorano con spessori potenti nella valle del Fm. Arena.

Formazioni calcaree, calcareo-dolomitiche e calcareo-marnose della serie mesozoica

Sotto il profilo litologico, nel complesso calcareo mesozoico si trovano inseriti livelli e banchi di calcare massiccio bianco-grigiastro, fratturato e molto fratturato, molto duro e compatto, passante verso il basso a calcare semicristallino fratturato e a calcare oolitico biancastro stratificato e fratturato.

Affiorano subito a monte dei terrazzi marini nel tratto iniziale del tracciato dell'acquedotto ma non lo interessano in maniera diretta.

7.4 Circolazione idrica nel sottosuolo

I dati raccolti attraverso le indagini svolte lungo la fascia di terreno percorsa dal tracciato dell'acquedotto, permettono di evidenziare che la circolazione idrica nel sottosuolo si sviluppa particolarmente nell'ambito degli acquiferi superficiali. Tali acquiferi sono di tipo subalveo nelle vicinanze dei principali corsi d'acqua attraversati e di tipo a falda libera nelle zone di terrazzo marino, caratterizzate al letto da litotipi argillosi.

La serie di accertamenti e di verifiche eseguite hanno inoltre evidenziato che parte dei terreni presenti sono costituiti da sedimenti sciolti a prevalente composizione ghiaiosa e ghiaioso-sabbiosa, dotati di una permeabilità primaria per porosità.

La stragrande maggioranza dei territori attraversati sono invece caratterizzati dalla presenza di litotipi calcarenitici caratterizzati da una permeabilità primaria per porosità e secondaria per fratturazione. In questo tipo di ambiente, la presenza di un substrato di natura argillosa consente alle acque d'infiltrazione di raccogliersi e di porsi in movimento nell'ambito della corrispondente falda idrica. In funzione della profondità delle argille si potrà determinare la presenza o meno di una falda stagionale o permanente.

Nelle aree di fondovalle dei principali corsi d'acqua che il tracciato dell'acquedotto prevede di attraversare, esiste una falda idrica superficiale di tipo subalveo, contenuta entro il mantello dei terreni sciolti alluvionali e sopportata a sua volta dal sottostante basamento di litotipi argillosi.

Questa falda idrica di tipo subalveo è perenne e possiede ovviamente un'escursione di livello legata alle variazioni dei deflussi del ciclo fluviale. Inoltre è da considerare che a causa di fenomeni di esondazione degli alvei, legati alle abbondanti precipitazioni meteoriche, buona parte dei terreni presenti nelle immediate vicinanze degli stessi, si trovano spesso in condizioni di elevata saturazione e mostrano conseguentemente una falda subaerea che, complice anche la natura argilloso - limosa degli stessi, permane per parecchi mesi a piano campagna.

Questo fatto di per sé è alquanto significativo, se si considera che gli scavi previsti per la posa delle condotte si sviluppano entro una fascia di terreno profonda mediamente m 3,00 - 3,50 dal p.c. Ciò, evidentemente, comporta nelle zone di fondovalle la necessità di prevedere ancoraggi idonei, per scongiurare l'insorgere di quei fenomeni che conducono nel tempo a vere e proprie forme di galleggiamento.

7.5 Campagna di indagini geognostiche

Il progetto si è avvalso di una campagna d'indagini geognostiche, comprendente l'esecuzione di n. 104 verticali di sondaggio utili, esclusi i sondaggi fatti per le precedenti varianti di tracciato. Per l'ubicazione dei suddetti sondaggi si rimanda alla opportuna base cartografica.

Tali sondaggi, sono per lo più concentrati in quei siti dove insiste un qualche tipo di attraversamento, sia esso stradale, fluviale, ferroviario o autostradale, per il quale, si deve operare una tipologia di attraversamento differente dal normale scavo.

Ad esclusione di qualche attraversamento, che ha visto l'esecuzione di sondaggi geognostici con profondità comprese tra i 20 e i 40 metri dal p.c., la rimanente parte della campagna geognostica si è limitata a profondità non superiori a 10 metri dal p.c. e in rari casi a profondità di 15 m dal p.c..

Inoltre, in considerazione della profondità degli scavi previsti (circa m 3 dal p.c.), massima cura è stata data alla rilevazione e alla distribuzione areale dei terreni appartenenti alle coltri superficiali, distinguendoli, ove possibile, dalle sottostanti formazioni di substrato. L'acquisizione di tali elementi ha permesso fra l'altro di individuare quelle particolari situazioni che hanno suggerito l'adozione di idonei interventi di variazione del tracciato e/o di protezione e consolidamento del terreno.

Il metodo di perforazione utilizzato è quello a carotaggio continuo con l'utilizzo di un carotiere semplice con diametro 101 mm.

Durante la campagna geognostica, sono stati prelevati 83 campioni a varie quote, di questi, 75 campioni sono indisturbati con grado di qualità Q5, prelevati con campionatore Shelby a pareti sottili e i rimanenti 8 campioni sono dei lapidei da considerare in qualche modo rimaneggiati, con grado di qualità Q2, prelevati direttamente dalle cassette catalogatrici e rispecchianti almeno il profilo stratigrafico e la composizione granulometrica.

Al fine di ottenere le principali caratteristiche fisiche e meccaniche delle litologie attraversate dal tracciato dell'acquedotto sono state eseguite opportune prove di laboratorio geotecnico.

Sono state inoltre eseguite delle prove in foro di tipo SPT, laddove si è riscontrata la necessità di ottenere un'ulteriore caratterizzazione su litotipi sabbiosi di cui risultava più complesso il campionamento con metodologia Shelby.

Al fine di ottenere dei valori di permeabilità in situ e poter caratterizzare al meglio quei siti dove si prevede di eseguire gli attraversamenti in T.O.C., sono state eseguite n. 14 prove di permeabilità di tipo Lefranc, che verranno brevemente descritte nei capitoli successivi e di cui si riportano in allegato i report di calcolo.

7.6 Campagna di indagini ambientali

Tale campagna di indagini ha visto l'esecuzione di n. 138 sondaggi spinti fino alla profondità di 3.00 metri dal p.c. e il contemporaneo campionamento di n. 413 campioni da avviare alle opportune analisi di tipo ambientale.

Sui campioni è stato eseguito, come da normativa, il pacchetto di analisi minimale e, dove opportuno, anche l'analisi per BTEX e IPA. Dalle analisi eseguite, i valori di concentrazione delle sostanze ricercate sono risultati sempre inferiori ai limiti normativi.

7.7 Indagini elettro-tomografiche

Ad integrazione delle indagini dirette, in quei siti dove l'attenzione nell'attraversamento di alcune aree avrebbe dovuto essere maggiore, si è optato per l'esecuzione di indagini elettro-tomografiche.

La tomografia elettrica è una tecnica che, in supporto alle altre indagini, permette di indagare la struttura resistiva del terreno, enfatizzando i contrasti di resistività elettrica relativi alla natura dei terreni e al loro contenuto in acqua. Attraverso il collegamento di elettrodi in acciaio con il georesistivometro, in modo alternato si immette corrente (I) e si misura la differenza di potenziale (V). Il risultato dell'elaborazione finale delle informazioni acquisite è una sezione bidimensionale dei valori di resistività del terreno.

Sono state effettuate cinque indagini elettro-tomografiche con l'utilizzo di un set di n. 64 elettrodi disposti lungo un profilo con una distanza interelettrodica di 2 metri, ciò ha permesso di indagare una porzione di terreno con una profondità massima di circa 34 metri dal p.c. nella porzione centrale della sezione. In dettaglio:

- Attraversamento autostrada A29 valle - T.O.C..

La sezione tomografica risulta caratterizzata da un range di resistività compreso tra 0.260 e 2279 ohm*m. Si può ben distinguere la presenza di n. 2 elettrostrati principali, con andamento pian parallelo.

Il primo e più superficiale, con una profondità che non supera i 3.00 metri a partire dal p.c. presenta valori di resistività compresi tra 20 e 200 ohm*m circa, compatibili con litotipi di natura argillosa e alto grado di imbibizione, misti a litotipi calcarenitico - sabbiosi anch'essi caratterizzati da un alto grado di imbibizione.

Il secondo elettrostrato, individuabile in continuità stratigrafica sotto al primo e fino al fondo della sezione tomografica, presenta valori di resistività compresi tra 0.427 e 17 ohm*m circa, compatibili con litotipi di natura argillosa con grado di imbibizione da debolmente umido a prevalentemente asciutto.

- Attraversamento autostrada A29 monte - T.O.C..

La sezione tomografica risulta caratterizzata da un range di resistività compreso tra 0.260 e 2279 ohm*m. Si può ben distinguere la presenza di n. 3 elettrostrati principali con andamento pian parallelo.

Il primo e più superficiale, con una profondità massima di circa 10.00 metri a partire dal p.c. presenta valori di resistività compresi tra 100 e 2000 ohm*m circa, compatibili con litotipi di natura sabbioso – calcarenitica conto grado di imbibizione variabile, da umidi ad asciutti.

Il secondo elettrostrato, individuabile in continuità stratigrafica sotto al primo e fino ad una profondità di circa 22.0 metri dal p.c., presenta valori di resistività compresi tra 10 e 50 ohm*m circa, compatibili con litotipi di natura sabbiosa sciolti e con alto grado di imbibizione. All'interno di questo elettrostrato, si possono distinguere due lenti a minor grado di resistività, la prima tra la progressiva 32 m e la progressiva 58 m e la seconda tra la progressiva 64 m e la progressiva 91 m, entrambe con valori di resistività compresi tra 0.9 e 3.48 ohm*m, compatibili con delle lenti di materiale argilloso da debolmente umido a prevalentemente asciutto, rinvenute, a profondità variabili, anche nei SG47 e SG47BIS.

Il terzo ed ultimo elettrostrato, individuabile in continuità stratigrafica sotto al secondo e fino al fondo della sezione tomografica, presenta valori di resistività compresi tra 0.953 e 3.48 ohm*m circa, compatibili con litotipi di natura argillosa con grado di imbibizione da debolmente umido a prevalentemente asciutto.

- Attraversamento Fiume Delia, sinistra idraulica - T.O.C..

La sezione tomografica risulta caratterizzata da un range di resistività compreso tra 0.442 e 21.6 ohm*m. Si può ben distinguere la presenza di n. 2 elettrostrati principali, con andamento pian parallelo.

Il primo e più superficiale, con una profondità che non supera i 3.00 metri a partire dal p.c. presenta valori di resistività compresi tra 12 e 21.6 ohm*m circa, compatibili con litotipi di natura argillosa e alto grado di imbibizione.

Il secondo elettrostrato, individuabile in continuità stratigrafica sotto al primo e fino al fondo della sezione tomografica, presenta valori di resistività compresi tra 2.34 e 7 ohm*m circa, compatibili

con litotipi di natura argilloso sabbiosa con grado di imbibizione da debolmente umido a prevalentemente asciutto.

- Attraversamento Fiume Delia, destra idraulica - T.O.C..

La sezione tomografica risulta caratterizzata da un range di resistività compreso tra 0.161 e 50 ohm*m. Si può ben distinguere la presenza di un unico elettrostrato con valori di resistività compresi nel range della sezione, compatibili con litotipi di natura argillosa e basso grado di imbibizione. Tra la progressiva 0.00 m e la progressiva 10.0 metri e tra la progressiva 84.0 m e la progressiva 86.0 m si individuano, a partire dal p.c. e fino ad una profondità di circa 3.00 metri dallo stesso, due lenti con valori di resistività di circa 50 ohm*m, corrispondenti a litotipi argilloso sabbiosi umidi.

- Attraversamento Fiume Mazaro - Ponte Tubo.

La sezione tomografica risulta caratterizzata da un range di resistività compreso tra 0.125 e 1360 ohm*m. Si può ben distinguere la presenza di n. 2 elettrostrati principali, con andamento piano inclinato.

Il primo a partire dalla progressiva 0.00 m e fino alla progressiva 84 m, con uno spessore massimo di 18.0 metri a partire dal p.c. presenta valori di resistività compresi tra 25.3 e 95 ohm*m circa, compatibili con litotipi di natura alluvionale caratterizzati da un alto grado di imbibizione. All'interno di tale elettrostrato si può notare, tra la progressiva 0.00 m e la progressiva 38 m, una porzione di materiale con spessore compreso entro i 2.00 metri dal p.c., corrispondente a materiale di riporto con scarso grado di imbibizione e resistività compresa tra 150 e 36 ohm*m.

Il secondo elettrostrato, affiorante a p.c. a partire dalla progressiva 84 m, e occupante la rimanente parte della sezione tomografica per tutto il suo spessore, presenta valori di resistività compresi tra 95 e 1360 ohm*m circa, compatibili con litotipi di natura calcarenitico - sabbiosa con grado di imbibizione da debolmente umido a prevalentemente asciutto. Tra la progressiva 64 m e la progressiva 92 m, si nota la presenza di una lente sabbiosa a minor grado di resistività, compatibile con litotipi sabbiosi con alto grado di imbibizione.

7.8 Indagini sismiche MASW

Al fine di caratterizzazione i terreni dal punto di vista dinamico, sono state eseguite n. 36 indagini sismiche di tipo MASW utilizzando 24 geofoni da 4.5 Hz e distanza intergeofonica di 2.00 metri eseguendo quindi delle stese sismiche di 46 metri ciascuna. In particolare, si deve avere la conoscenza sino ad almeno 30 metri dal piano campagna (V_{s30}). La conoscenza del profilo delle onde di taglio V_s degli strati che compongono i primi 30 metri di profondità risulta necessaria per:

- valutare l'azione sismica di progetto al livello del piano fondale tipo di opera;
- valutare il potenziale di liquefazione del terreno;
- valutare l'accelerazione sismica per il calcolo della stabilità dei pendii e/o delle opere di sostegno nei confronti dell'azione sismica;

- valutare, in condizioni sismiche, la capacità portante ed i cedimenti di rilevati stradali, opere di sostegno, fondazioni degli edifici.

Sulla base del profilo di velocità delle onde di taglio dei primi 30 m di profondità, si determina una velocità media equivalente $V_{s,eq}$ rappresentativa del sito in esame. La legge adoperata è la seguente:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i:1}^n H_i/V_i}$$

dove H_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $<10^{-6}$) dello strato i -esimo, per un totale di n presenti nei primi 30 metri di profondità. Tale parametro consente di classificare il sito in categorie di sottosuolo che secondo l'ultima classificazione delle N.T.C. 2018 possono essere divise secondo la seguente tabella.

Tabella 7.8/A - categorie di sottosuolo, classificazione delle N.T.C. 2018

A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Nelle aree di terrazzo marino, la categoria di sottosuolo dominante individuata secondo le N.T.C. 2018, è la "B", ovviamente questo ha stretta dipendenza con gli affioranti di rocce lapidee sub-superficiali. Laddove invece la roccia lascia spazio a litologie a comportamento prevalentemente plastico e sciolto, come le argille e le alluvioni che affiorano nelle principali valli fluviali, la categoria di sottosuolo di riferimento è la "C", in virtù del fatto che questi tipi litologici presentano delle velocità di attraversamento, da parte delle onde sismiche, di gran lunga più basse rispetto a litotipi a carattere lapideo. Per maggiori dettagli sulle indagini puntuali effettuate si rimanda alla Relazione Geologica presente fra gli elaborati progettuali.

7.9 Conclusioni

Riassumendo l'interpretazione del territorio attraversato dal tracciato dell'adduttore principale e dalle sue diramazioni in senso assolutamente macroscopico, potremmo considerare due ambienti geomorfologici principali. Il primo e più esteso è quello costituito dalle spianate dei terrazzi marini, caratterizzati da una morfologia prevalentemente tabulare, la cui componente litologica principale è sicuramente la calcarenite, al di sotto della quale si rinvencono quasi sempre litotipi argilloso - sabbiosi

a profondità variabili. Il secondo ambiente morfologico è costituito dalle valli fluviali: ricordiamo che il tracciato in oggetto, attraversa ben nove bacini idrografici differenti e numerosi sottobacini caratterizzati da incisioni talvolta anche abbastanza profonde. Tale ambiente è caratterizzato dalla presenza di litotipi a componente argilloso - sabbiosa che lascia il posto, nelle immediate vicinanze degli alvei, a litotipi a carattere alluvionale quali sabbie e ghiaie.

Per maggiori dettagli e analisi più approfondite sulle componenti ambientali in esame, si rimanda alla Relazione Geologica e alla Relazione Idrologica, presenti fra gli elaborati progettuali.

8. PAESAGGIO

La Convenzione Europea del Paesaggio, firmata a Firenze il 20 ottobre 2000, per le sue conseguenze concettuali e operative è diventata un punto di riferimento per qualsiasi azione che riguardi la pianificazione e la progettazione del territorio, nei suoi significati più ampi. La definizione che essa dà del termine "paesaggio" è la seguente: *"designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni"* (art. 1).

La stessa Convenzione ne indica e circoscrive l'ambito di applicazione: *"La presente Convenzione si applica a tutto il territorio delle Parti e riguarda gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani. Essa comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine. Concerne sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, sia i paesaggi della vita quotidiana, sia i paesaggi degradati"* (art. 2).

La Convenzione stabilisce, dunque, che natura e cultura costituiscono aspetti che sono contemporaneamente presenti all'interno di ogni paesaggio e non opera distinzioni, né concettuali, né operative, tra ciò che è considerato naturale e ciò che è considerato artificiale. Il suo campo di interesse non si limita, dunque, ad alcuni paesaggi (quelli considerati storici o naturali o eccezionali, ecc.), ma alla globalità dei paesaggi europei, siano essi aree urbane o periurbane, agricole, naturali, ecc., sia straordinarie sia ordinarie: in altri termini, essa pone il problema della qualità di tutti i luoghi di vita delle popolazioni, di tutto il territorio.

Qualsiasi intervento sul territorio richiede pertanto politiche non solo di salvaguardia dei paesaggi esistenti cui si riconosca una qualità, ma anche di produzione di nuovi paesaggi di qualità, sia nelle innovazioni che avvengono per adeguamenti infrastrutturali necessari (strade, ferrovie, reti di distribuzione di fonti energetiche, ecc.) o nelle aree in via di profonda trasformazione, sia nel recupero delle aree degradate (come cave, zone industriali dismesse, ma anche periferie urbane, zone di frangia, agricoltura periurbana, ecc.): si occupa dei paesaggi "esistenti" e di quelli "futuri". Si tratta di una concezione vasta che individua nel paesaggio una risorsa sia culturale sia economica e che risponde ad una precisa linea di tendenza che si è manifestata nelle politiche per il paesaggio di diversi Paesi europei negli ultimi decenni.

8.1 Caratteri del contesto paesaggistico

Il paesaggio si può intendere come indicatore complesso di qualità, non solo a livello descrittivo ma anche, e soprattutto, come sottolinea la Convenzione Europea del Paesaggio (Firenze, 2000), in considerazione delle "importanti funzioni di interesse generale, sul piano culturale, ecologico, ambientale e sociale" che ne esplicitano anche la funzione di "risorsa favorevole all'attività economica". La definizione fornita dalla Convenzione tende ad evidenziare la doppia natura del paesaggio, in quanto fenomeno naturale ed antropico che si origina dalla continua interrelazione delle due componenti e tiene conto che i paesaggi evolvono col tempo, per l'effetto di forze naturali e per l'azione degli esseri umani. Sottolinea, ugualmente, l'idea che il paesaggio forma un tutto, i cui elementi naturali e culturali vengono considerati simultaneamente, facendo entrare in gioco anche la dimensione percettiva, non solo del singolo abitante quanto piuttosto della cultura della popolazione interessata. Il

paesaggio, che “è in ogni luogo un elemento importante della qualità della vita delle popolazioni: nelle aree urbane e nelle campagne, nei territori degradati, come in quelli di grande qualità, nelle zone considerate eccezionali, come in quelle della vita quotidiana”⁽¹⁾, può essere definito, quindi, come sintesi delle condizioni sociali, territoriali, ecologiche di un territorio e della popolazione che lo abita e pertanto è necessario che esso venga “salvaguardato, gestito e pianificato in modo adeguato”⁽¹⁾.

L'intervento ricade nei territori comunali di Menfi (AG), Castelvetro (TP), Campobello di Mazara (TP), Mazara del Vallo (TP), Petrosino (TP) e Marsala (TP). Il territorio in oggetto si trova in quella parte dell'Isola che, partendo dal settore centro-meridionale, raggiunge l'estremità nord-orientale in prossimità del litorale trapanese.

La parte sud-occidentale del territorio è caratterizzata da una morfologia di tipo collinare, intervallata da ambienti di terrazzo marino in cui prevalgono le forme di modellamento proprie dei terreni di natura argillosa e, più subordinatamente, di natura arenacea e calcareo-marnosa.

La rete idrografica appare ben sviluppata: i principali corsi d'acqua ricevono l'apporto dei torrenti tributari allargando l'alveo e determinando ampie forme vallive. Nel secondo settore prevalgono invece una serie di spianate, presenti nel tratto compreso fra Castelvetro e Marsala, che tendono a degradare con modesta vergenza verso occidente, in direzione del mare. In tale territorio, dall'andamento morfologico determinato da un ambiente di medio-bassa collina, si inseriscono modeste ed incise vallate, come quelle percorse dalle aste dei Fiumi Modione, Delia, Mázaro e Sossio. Ognuna di queste aree presenta delle caratteristiche salienti dovute principalmente alla loro storia tettonica e deposizionale, tuttavia, dal punto di vista geomorfologico possono essere accomunate dalla presenza di un generale aspetto pianeggiante che è tipico dell'intera fascia costiera meridionale dell'isola.

Sono presenti nove bacini idrografici: i principali bacini idrografici attraversati sono quelli del Fiume Belice e del Fiume Arena (conosciuto come Fiume Grande a monte e fiume Delia nel tratto centrale). I rimanenti bacini idrografici attraversati presentano un reticolo idrografico superficiale, complessivamente poco sviluppato. Nell'area territoriale tra Fiume Belice e Fiume Carboj, si rinvengono inoltre numerosi corsi d'acqua secondari che, con il loro moto erosivo, hanno generato delle valli incise profonde e con andamento meandriforme come quelle dei Torrenti Finocchio e Gurra Finocchio. Caratteristica morfologica principale di tali bacini è il fatto che i loro corsi d'acqua tendono a scorrere in valli incise, relativamente profonde, in litologie dal carattere prevalentemente lapideo.

L'ambito è circoscritto a Nord dai monti di Agrigento e da quelli di Palermo. Il territorio è fortemente sismico, mentre il clima è mediterraneo con estati calde e secche e inverni miti e piovosi nella parte interna.

Importanti nodi stradali attraversano questo territorio. Innanzitutto ci sono sei strade statali: la n. 113 Settentrionale Sicula; la n. 115 Sud Occidentale Sicula; la n. 119 di Gibellina; la n. 187 di Castellammare del Golfo; la n. 188 Diramazione Centro Occidentale Sicula; la strada statale 188 dir./A da Calatafimi a Salemi. L'autostrada A29 che unisce Palermo a Mazara del Vallo è presente anche con due sue diramazioni: la prima, che ad Alcamo si stacca dal tracciato principale e conduce a

⁽¹⁾ Convenzione Europea del Paesaggio, Firenze, 2000.

Trapani; la seconda, che a una diecina di chilometri dal capoluogo di provincia si stacca dalla diramazione principale e conduce all'aeroporto di Birgi.

La rete ferroviaria costituisce una sorta di raccordo quadrangolare tra le città e i comuni della parte più decentrata del territorio provinciale. Estesa per meno di un paio di centinaia di chilometri, si compone delle linee: Palermo-Trapani, Trapani-Castelvetrano-Alcamo Diramazione Trapani-Milo-Alcamo, tutte interne alla provincia.

Gli aeroporti della provincia sono due: il principale è il "Vincenzo Florio" di Trapani/Birgi, a 16 km da Trapani, che garantisce collegamenti quotidiani con Roma, Milano e Lampedusa; poi c'è l'aeroporto di Pantelleria, posto a 2 km di distanza dal centro abitato, dal quale si raggiungono le principali città italiane. La provincia è dotata, inoltre, di numerosi porti mercantili e di armamento per le flotte pescherecce, come quello di Mazara del Vallo, base per la maggiore flotta da pesca nazionale, dotato anche di servizi di linea per Pantelleria e Lampedusa.

L'acquedotto in progetto ha origine al nodo Menfi lungo l'adduttore Garcia acque potabili e alimenta i comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino, snodandosi in un tracciato della lunghezza complessiva di circa 70 km. Il paesaggio attraversato è principalmente agrario, predominato dalle colture dell'olivo della vite e dei frutteti tra Menfi e Campobello, dalla componente ortofrutticola e florovivaistica fino alle Sciare di Marsala.

Lungo il tracciato di progetto il paesaggio si trasforma velocemente passando dalle ampie vallate fluviali meticolosamente coltivate, alle forme steppiche associate ad ampie aree degradate o abbandonate in cui la componente antropica si manifesta in forme di evidente deterioramento.

I nuclei urbani interessati dal progetto si dividono tra quelli più interni, posizionati sul sistema collinare meridionale, Menfi, Castelvetrano e Campobello, e quelli già protesi sul mare quali Mazara e Marsala. Nei primi si distingue chiaramente l'impianto urbanistico feudale legato alla Licentia Populandi, nelle seconde l'antichissima fondazione.

8.1.1 Sistemi naturalistici

Lo studio del paesaggio presente nell'area in esame ha permesso di riscontrare diverse tipologie di paesaggio naturale. Le tipologie sono necessariamente "a grande scala" in quanto il progetto in questione si sviluppa lungo molti chilometri in un territorio relativamente articolato, dove sono presenti in maniera diffusa ambienti di natura antropica, quali i coltivi e gli edificati, e in modo sporadico e isolato formazioni erbacee, arbustive e forestali per lo più naturali e seminaturali, come pure alcuni tipi di ambienti umidi (corsi d'acqua e laghetti sia naturali che artificiali).

L'area in esame ricade nelle zone appartenenti alle fasce a clima termomediterraneo subumido inferiore (Maetzke et alii, 2008), come evidenziabile anche nelle cartografie forestali disponibili nel Sistema Informativo Forestale della Regione Sicilia. In particolare, l'area è caratterizzata dalla presenza di terreni a destinazione agricola, con seminativi di tipo estensivo, spesso discontinui ed alternati a zone incolte nelle quali possono insediarsi oliveti, vigneti. Il territorio costiero, che dalle pendici occidentali di Monte S. Giuliano si estende fino a comprendere i litorali della Sicilia sud-occidentale, è costituito da una bassa piattaforma calcareo-arenacea con debole inclinazione verso la

costa bordata dalle caratteristiche saline, da spiagge strette limitate da terrazzi e, sulla costa meridionale, da ampi sistemi dunali. Le placche calcarenitiche delle Isole Egadi e dello Stagnone costituiscono un paesaggio unico compreso in un grande sistema paesaggistico che abbraccia Monte S. Giuliano, la falce di Trapani e l'arcipelago delle Egadi. Le parti terminali di diversi corsi d'acqua di portata incostante, spesso nulla durante le stagioni asciutte, fortemente alterate da interventi sulle sponde e sulle foci, segnano il paesaggio.

Il paesaggio vegetale antropico modellato dall'agricoltura è largamente prevalente ed è caratterizzato dalle colture legnose (vigneto nell'area settentrionale, oliveto nel territorio compreso fra Castelvetro e la costa) dai mosaici colturali di piantagioni legnose in prossimità dei centri abitati. L'agrumeto compare raramente, concentrato soprattutto nei "giardini" ottenuti dalla frantumazione dello strato di roccia superficiale delle "sciare". Le terre rosse ed i terreni più fertili ed intensamente coltivati cedono il posto, nel territorio di Marsala, alle "sciare", costituite da un caratteristico crostone calcarenitico, un tempo interamente coperto da una macchia bassa a palma nana ed oggi progressivamente aggredito da cave a fossa e dalle colture insediate sui substrati più fertili affioranti dopo le successive frantumazioni dello strato roccioso superficiale.

Il paesaggio vegetale naturale in assenza di formazioni forestali è costituito da sparse formazioni di macchia sui substrati più sfavorevoli per l'agricoltura (macchia a palma nana delle "sciare" di Marsala e di Capo Granitola), dalle formazioni legate alla presenza delle lagune costiere e degli specchi d'acqua naturali di Preola e dei Gorgi Tondi, da quelle insediate sulle formazioni dunali e rocciose costiere. Numerosi biotopi di interesse faunistico e vegetazionale si rinvengono nelle Riserve Naturali Orientate delle Isole dello Stagnone, delle Saline di Trapani e Paceco e della Foce del Fiume Belice e dune limitrofe, nelle zone umide costiere dei Margi Spanò, Nespolilli e di Capo Feto (Mazara del Vallo), alle foci dei Fiumi Delia e Modione, quest'ultimo incluso all'interno del Parco Archeologico di Selinunte. Sistema di grande interesse naturalistico-ambientale è la foce del Belice. La riserva è stata istituita nel 1984 ed è gestita dal Libero Consorzio Comunale di Trapani, ha un'estensione territoriale di circa 130 ettari denominata zona A (riserva) alla quale si aggiungono altri 140 ettari, classificati come zona B in quanto area della pre-riserva. La riserva naturale della Foce del Fiume Belice è un'area lacustre costiera estesa per oltre 5,0 km sulla costa meridionale della Sicilia e bagnata dal Canale di Sicilia, tra Marinella di Selinunte e il promontorio di Porto Palo, mentre all'interno è delimitata dalla linea ferroviaria Castelvetro-Sciacca. Qui sbocca in mare il fiume Belice dopo un corso di 77 chilometri. Esso nasce all'interno della Sicilia, a Piana degli Albanesi, ed ha andamento stagionale. La foce ha zone depresse che periodicamente vengono inondate dall'acqua salmastra. Il litorale è sabbioso ed è costellato di piccole dune che si spostano sotto l'azione dei venti. L'ultimo tratto del fiume penetra all'interno della riserva seguendo un percorso quasi rettilineo per poi distendersi parallelamente al litorale e, dopo aver formato un'ultima ansa, si getta nel mare. La riserva è stata istituita, soprattutto, per favorire la conservazione e la ricostituzione delle formazioni dunali, della flora e della fauna tipiche degli ambienti sabbiosi. Essa comprende ambienti diversi: le dune, la foce del fiume con la tipica vegetazione palustre e, nella parte più interna, la macchia mediterranea sempreverde.

Figura 8.1.1/A - Comune di Castelvetro (TP). Riserva naturale Foce del Fiume Belice e dune limitrofe



Nell'area in esame ricadono aree naturali protette, indicate negli elenchi ufficiali del MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) o istituite con atti regionali (aggiornamento al 2019), e Siti Natura 2000. In particolare:

- ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala"
- ZSC ITA010005 "Laghetti di Preola e Gorgi Tondi e Sciare di Mazara"
- ZSP ITA010031 "Laghetti di Preola e Gorgi Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone"

Figura 8.1.1/B - Incolti a bassa naturalità nel tratto di percorrenza all'interno della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala"



8.1.2 Paesaggi agrari

Sull'abilità e sulla operosità dei trapanesi si sofferma l'Agronomo Salvatore Russo Ferruggia che nel suo saggio del 1837 su "L'agro trapanese e la sua coltivazione" riferisce: "che la feracità dell'agro trapanese promana dall'industria e dal travaglio, non che dalla coltura ben intesa ed eseguita. La maniera di arare e lavorare la terra, lo scasso che di quando in quando si da alla stessa; i modi diversi di concimarla, gli ingrassi, fan sì che un terreno sterile, per così die diventa fertile".... "I contadini di

Xitta e Paceco e quei di Marsala, seguono le medesime pratiche agrarie de' i trapanesi, quindi le campagne dei suddetti comuni si distinguono dalla rimanente valle. Anche le campagne di Salemi e di Castelvetrano sono ben coltivate; ed i rispettivi coltivatori sono ammirevoli per le pratiche agrarie da essi eseguite. E' d'avvertire però che queste campagne hanno dei vantaggi sull'agro trapanese, sia per l'esposizione, sia per la natura del suolo e per le sorgive d'acqua perenne, colle quali innaffiano i loro orti" (tratto da Studio Agronomico e Vegetazionale per il PPTR di Trapani del Prof. Dr. Agr. Giovanni Curatolo).

Il "patrimonio paesaggistico" sta sviluppando così una nuova "scienza economica del paesaggio". Un ruolo importantissimo viene svolto dall'agricoltura che diventa essa stessa paesaggio grazie all'inesauribile lavoro degli agricoltori che con i loro sforzi riescono a conferire anche un valore estetico ai sistemi colturali.

I paesaggi legati all'agricoltura costituiscono realtà vive, legate alla evoluzione delle tecniche colturali e al mutare delle stagioni. La tutela dei paesaggi agrari, quindi, difficilmente può scaturire da provvedimenti di tutela conservativa perché potrebbero impedire l'indispensabile progresso dell'agricoltura.

Il territorio trapanese rappresenta uno degli esempi più convincenti di questo assunto; qui infatti le tecniche colturali applicate alla viticoltura e all'olivicoltura si sono evolute nel tempo forgiando e modificando di volta in volta l'aspetto della campagna coltivata. Di contro più sofisticate tecniche di coltivazione come le serre con l'impiego di materie plastiche o coperture varie, reti antigrandine, pacciamatura delle colture ortive in pieno campo hanno modificato, per ragioni economiche, alcuni territori omogenei come quelli delle sciare di Marsala con effetti temporanei sul paesaggio dalla valenza estetica quantomeno discutibile. Gli esempi citati evidenziano una ampiezza eterogenea della casistica per cui risulta difficile ipotizzare una staticità del paesaggio basata su soggettive valutazioni estetiche.

Quando nel 201 a.C. termina la seconda guerra punica, con la sconfitta di Annibale a Zama, la Sicilia può considerarsi interamente sotto il controllo di Roma. Appena qualche anno prima, nel 209 a.C., il console Marco Valerio Levino ha condotto un periplo dell'isola per verificare la ripresa delle attività legate alla coltivazione dei campi. La presenza romana ha trasformato radicalmente la vita sociale e politica della Sicilia: il fenomeno economico e strutturale più evidente è la nascita del latifondo, che ha lasciato soltanto piccoli appezzamenti di terra tra i *latifundia* e i pascoli. Ma un altro segno lasciato dai romani nel territorio è costituito dal tracciato di un efficiente sistema viario, ben articolato soprattutto in età tardo-antica, tanto a costituire per secoli l'asse portante della viabilità dell'isola. Una testimonianza di questo sistema ci è rimasta nella rappresentazione dell'isola contenuta nella *Tabula Peutingeriana* (Itinerario datato fra la metà del IV e i primi anni del V secolo d.C., conosciuto soltanto attraverso copie tardive di età medievale), dove sono anche rappresentate le stazioni sosta istituite lungo le vie di comunicazione con una certa regolarità per consentire ai viaggiatori di fermarsi per la notte, ripararsi dalle intemperie, far riposare gli animali.

La fascia costiera, che da Marsala giunge fino a Menfi, ormai in provincia di Agrigento, al di là delle mura urbane, oltre una ridotta area occupata nel tardo medioevo da orti, giardini e, fino al XV secolo nei *margi* (depressioni acquitrinose, dall'arabo *marg*) presso Marsala anche da piantagioni di canne

da zucchero, ha offerto in età islamica e normanna spazi per la coltivazione del cotone, più tardi grandi pascoli e distese interminabili per la cerealicoltura; e quindi, ancora dopo e a costo di duro lavoro, terreni per l'impianto di vigneti.

Figura 8.1.2/A - Tipico baglio agricolo nel marsalese



La messa a coltura ed il parziale ripopolamento delle campagne trapanesi in età moderna assunsero - accanto alla fondazione di pochi nuovi villaggi - aspetti peculiari, dando vita a forme di insediamento e tipi edilizi particolarmente presenti nella provincia trapanese. La torre ed il "baglio" fortificato, a volte di grandi dimensioni, si diffusero fra XV e XIX secolo specialmente nei territori di Marsala e Mazara. La prospezione archeologica indica che molti di questi complessi sorsero in siti già prescelti per insediamenti rurali di età tardo antica, islamica o normanna: ancora oggi la rete dei "bagli" costituisce la caratteristica più immediata ed evidente del paesaggio agrario in questo estremo lembo occidentale della Sicilia.

La città diffusa di **Marsala** si estende su tutta la piana costiera, caratterizzata da nuclei abitativi e mosaici colturali che si ripetono nelle tipologie creando smarrimento ad un visitatore occasionale; verso la periferia la pianura si apre nel vigneto e i riferimenti visivi sono i bagli o gruppi di case rurali. Le colline dei vigneti di altopiano offrono un'ampia visuale che rivela la presenza dei bagli e degli insediamenti rurali costantemente presenti nel paesaggio. Quest'ultimo è piatto, con lievi increspature, quasi uniforme, frammentato e frazionato da vigneti, serre con fragole e fiori, giardini delimitati da muri di pietra, fazzoletti di terra geometricamente squadrati, percorsi di attraversamento territoriale, strade locali e stradine interpoderali, ulivi ai margini, campi di grano, casolari sparsi, torri di avvistamento, case-torri e bagli in posizione emergente. Questi elementi insieme ad un edificato minuto costituiscono un tessuto urbano-rurale particolare per questa zona della Sicilia in cui la struttura urbana - territoriale

è costituita da grossi centri isolati. I vigneti di altopiano offrono un'ampia visuale del territorio comunale che rivela la presenza di un ricco patrimonio di architetture rurali.

Figura 8.1.2/B - Aspetto estivo delle "sciare" in prossimità del fiume Sossio.



Spostandosi dalla città in direzione sud-est, in direzione Mazara del Vallo, il paesaggio cambia totalmente fisionomia: le cave di tufo, la vegetazione bassa, i praticelli effimeri più o meno costellati di palme nane delle "sciare" contrastano fortemente con i circostanti rigogliosi vigneti, che si perdono all'orizzonte. Questa immagine di terre aride e inospitali offerta d'estate muta in autunno quando il paesaggio si arricchisce di forme e colori fino ad una esplosione di vita in primavera.

Quest'area compresa tra Marsala e Mazara, tra il Sossio e il Mazaro, costituito dalle "pseudosteppe mediterranee", risulta fortemente trasformato dalle cosiddette "Pirrerì", grandi cave di tufo in parte non più attive e molto degradate, da intensi e radicali interventi di messa a coltura (agrumeti e serre), e delimitato dalle contrade agricole di Ghelbi e Ciavolotto intensamente coltivate.

Le sciare sono anche la base di una economia rurale, povera, ma ricca di usi e saperi legati alla vita contadina. Il paesaggio agrario prevalente è quello del pascolo e dell'incolto, determinato a volte dalla perdita di naturalità per trasformazioni antropiche e successivo abbandono. L'utilizzazione agricola delle Sciare comporta la distruzione dello strato di roccia (scasso e macinazione) e il successivo impianto delle colture. Nelle sciare si ritrovano prevalentemente serre e agrumeti protetti da barriere frangivento di pini e cipressi; la monocultura a vigneto si estende sul grande terrazzo superiore ai confini dell'Ambito.

Il paesaggio delle sciare ha una sua propaggine nella zona di Capo Granitola e nella sua parte più interna denominata contrada Campana. Anche qui i suoli sono poveri e sottili e spesso con rocce affioranti. Predominano aspetti steppici a terofite (in particolare *Stipa Capensis*) con relittuali lembi forestali a quercia spinosa e per numerose specie di piante e animali costituisce un ambiente ideale o addirittura esclusivo di rilevanza floristica, fitocenotica e faunistica.

Questo paesaggio arido, in parte incolto o utilizzato a pascolo e dalla coltivazione di grandi cave di tufo in parte non più attive e molto degradate, presenti in contrada Campana e nei pressi della stazione di San Nicola, è delimitato da colture intensive a vigneto delle contrade di San Nicola e da seminativi e uliveti in contrada piano Messina e Cusa, impiantate sui depositi terrazzati marini costituiti da calcareniti e sabbie. Il contesto di Cartibubo - Ingegna trova il suo confine superiore a nord nel tracciato dell'autostrada e nel limite tra le colture dell'ulivo e della vigna. Il paesaggio agrario del vigneto copre e uniforma, con piccole isole di oliveti e di incolto, tutta l'estensione del terrazzo che degrada dolcemente verso mare. Il disegno dei campi definisce un tessuto agrario a maglie regolari che si organizza in riferimento alle strade di collegamento della costa con il centro urbano di Campobello. I filari dei vigneti segnano con sottili linee parallele le superfici rettangolari dei campi. Edifici isolati prevalentemente a servizio dell'agricoltura costituiscono riferimenti visivi.

Il paesaggio agrario del territorio che si estende alle spalle di **Mazara del Vallo** si caratterizza per la dominanza delle aree coltivate a vigneto e a seminativi; si riscontrano anche gli agrumi e l'olivo in minor quantità. Le geometrie regolari dei campi si aggregano nelle aree periferiche alle nuove espansioni edilizie. Il terreno destinato a scopi agricoli è attraversato dal corso del fiume Mazaro che scorre incassato tra profonde pareti rocciose. Il fiume era denominato dagli arabi "*Wadi al wagum*", cioè "Fiume dello Spirito" per il fenomeno del "marrobbio" che si verifica nel tratto navigabile della foce e consiste nell'immediato e vorticoso rialzamento e abbassamento del livello delle acque.

Il paesaggio lungo il suddetto corso d'acqua è molto suggestivo: lungo i costoni rocciosi, è possibile osservare ciò che resta dell'antica vegetazione (noce, carrubo); i cespugli di capperi e il lentisco, le palme nane e il mirto che crescono tra le grigie rocce ed i crepacci, e i resti delle antiche "scale", cioè delle coltivazioni a terrazzo. Presso le rive del fiume si può ammirare una vegetazione tipicamente acquatica: giunchi, canne e tife. I pendii rocciosi sono ricchi di grotte in cui si rifugiano i rapaci, ma nella zona vivono ancora molti animali selvatici. La siccità ha causato il prosciugamento del letto del fiume per molti mesi all'anno. I contadini, sfruttando questa nuova condizione, hanno finito per impiantare nell'alveo estese coltivazioni di viti.

Figura 8.1.2/C - Vigneto in prossimità del fiume Sossio.



La parte terminale del primo tratto dell'adduttore in progetto attraversa trasversalmente l'altopiano di **Castelvetrano** posto a circa 110 m s.l.m., il cui paesaggio è costituito da diversificati contesti ambientali di grande interesse: un ampio tavolato costiero, ricoperto da estesi uliveti, leggermente degradante verso mare con dolci pendenze, delimitato dai bacini del Delia a Nord Ovest e del Belice a Sud Est e inciso dal fiume Modione, terrazzi e morbidi rilievi collinari che diventano aspri lungo il confine nord-ovest, una splendida costa sabbiosa sovrastata dalle rovine della città greca di Selinunte. La morfologia dell'area è caratterizzata da spianate calcarenitiche a debole pendenza, da aree pianeggianti interrotte da locali rotture di pendenza e salti morfologici, in corrispondenza degli orli dei terrazzi sia di origine marina che fluviali.

Figura 8.1.2/D - Uliveto in territorio di Castelvetrano



Nella campagna, intensamente coltivata, domina la coltura più diffusa e più rappresentativa, quella dell'olivo da mensa specializzato (DOP Nocellara del Belice) e da olio (Valle del Belice), e in minore misura dei vigneti. È un paesaggio agrario di grande valore percettivo ed ambientale. Tuttavia, l'eccesso di specializzazione sta facendo quasi scomparire le colture tradizionali, agrumeti e legnose agrarie miste (olivo, mandorlo e fruttiferi vari). L'ampia copertura arborea degli uliveti talora supplisce almeno in parte alla scarsità di ambienti boschivi veri e propri facilitando i movimenti di specie di uccelli legati ad ambienti di bosco quali ghiandaia, rigogolo, rampichino.

Il vigneto è presente a macchia di leopardo immerso fra gli olivi. I seminativi e gli agrumeti si trovano soltanto alla periferia di Castelvetrano, lungo il corso del Modione. L'incolto interessa le "sciare" e i terreni con roccia affiorante. Il paesaggio agrario è inoltre reso prezioso da numerosi e importanti testimonianze di architetture rurali, tipiche della società agro-pastorale trapanese: ville signorili, concentrate soprattutto in prossimità dei due centri abitati, chiese e cappelle, case rurali, aggregati di case rurali, bagli, mulini, magazzini, cantine, oleifici.

I mulini lungo il Modione, di cui alcuni del XV secolo (Scaglio, Terzi, Guirbi, San Giovanni, Mezzo e Garofano), che molivano fino alla metà del novecento il frumento raccolto in questo territorio ma anche

quello proveniente da un hinterland più ampio, testimoniano i caratteri del latifondo cerealicolo e la potenza delle famiglie feudali. La rete infrastrutturale principale SS115, i tracciati di connessione locale (SP52, SP56, strade comunali) e la viabilità rurale che corrono nella pianura ad oliveti e vigneti, disegnano una trama del paesaggio agricolo orientata dalle antiche relazioni tra i centri urbani, la campagna e il mare.

Posta a nord-ovest del centro abitato di Castelvetro è la valle del fiume Delia e del lago artificiale della Trinità che presenta un paesaggio agrario abbastanza omogeneo caratterizzato da estese coltivazioni a vigneto (coltivazione di vite DOC Delia Nivolelli, DOC Marsala, IGT Sicilia) e a seminativo. Tale situazione agricola si ritrova a macchia di leopardo e in modo più continuo nei versanti collinari argillosi. Anche l'oliveto è presente ma in minor quantità anche se va diffondendosi sempre di più, mentre l'incolto interessa le "sciare" che si incontrano lungo l'autostrada nel tratto tra Mazara e Campobello. La viabilità rurale costruisce una ampia griglia in cui si articola il disegno regolare dei campi.

Il paesaggio della foce e della bassa valle del fiume Belice che interessa la porzione sud-orientale del territorio comunale di Castelvetro è fortemente segnato dal corso del fiume. In corrispondenza dei terreni prevalentemente arenaceo-sabbiosi, il fiume attenua la sua pendenza e scorre con decorso lento, snodandosi in ampi meandri intagliando il pianoro calcarenitico tra Castelvetro e Porto Palo. Dal punto di vista morfologico, si ha una prevalenza di aree sub-pianeggianti: il fondovalle è delimitato da versanti collinari, con pendenze deboli o medie, in sinistra idraulica e da spianate calcarenitiche di abrasione marina con pendenza debole o aree pianeggianti interrotte da locali rotture di pendenza o salti morfologici, in corrispondenza degli orli dei terrazzi. Il paesaggio è caratterizzato da ambienti diversi: le dune, la foce del fiume Belice con la tipica vegetazione palustre, la macchia mediterranea sempreverde e le colture agrarie (vigneti) che si estendono dal limite degli ambienti naturali fino al confine del Paesaggio Locale.

Il paesaggio agricolo è ben conservato e si estende oltre che nel fondo valle sui pianori e sui versanti collinari; è caratterizzato dalla coltura specializzata del vigneto; ma è presente anche in forma limitata l'oliveto e il seminativo in piccole aree e l'incolto.

Anche il limitrofo territorio di **Menfi**, da dove prende avvio il primo tratto dell'adduttore in progetto, è fortemente vocato alla viticoltura: quest'ultima è, infatti, il comparto produttivo trainante ed è la costante di un paesaggio rurale che si estende su un altopiano di 400 mt fino al mare. Nei comuni di Menfi, Santa Margherita, Montevago e Sambuca, che insieme costituiscono il distretto delle Terre Sicane, così chiamato perché anticamente abitato da Sicani, la coltivazione della vite viene praticata su circa 6.800 ha. Nel paesaggio agrario di Menfi sono presenti anche le colture tradizionali dell'ulivo e del seminativo e quelle emergenti del carciofo, degli agrumi, del melone e della patata. La ricchezza idrica del sottosuolo e la vicinanza dei laghi artificiali Trinità e Arancio ha consentito lo sviluppo di un'agricoltura irrigua e moderna che insieme all'industria enologica costituisce il perno dell'economia locale.

Figura 8.1.2/E - Foce del Fiume Belice

Il paesaggio vegetale è costituito dall'ampia formazione forestale artificiale (pini domestici e pini d'Aleppo) del Magaggiaro, e, sui substrati più sfavorevoli per l'agricoltura, da formazioni naturali di macchia mediterranea (olivastro, lentisco, carrubo, palma nana), gariga e specie aromatiche (timo, rosmarino, ruta), dalle formazioni legate alla presenza dei corsi d'acqua e da quelle insediate sulle formazioni dunali costiere. Il panorama varietale viticolo, costituito fino a pochi decenni fa da pochi vigneti, quali cataratto, trebbiano, inzolia, grillo, Neretto Mascalese, sangiovese, ha subito un radicale rinnovamento grazie alla valorizzazione o di alcune varietà autoctone Grecanico e nero d'Avola e l'introduzione di vitigni intenzionali quali Chardonnay, Merlot, Syrah, Cabernet Sauvignon. Recentemente sono state riconosciute le DOC Menfi, Sambuca di Sicilia e Santa Margherita Belice.

Figura 8.1.2/F - Vigneto nei pressi di Porto Palo



8.2 Sistema insediativo storico

La parte più occidentale della Sicilia presenta e mantiene nel tempo caratteristiche e peculiarità forti e distintive. È una terra aperta sul mare d’Africa e sulle rotte del Mediterraneo occidentale. Il rapporto con l’Africa è tormentato e, nella lunga durata, contraddittorio, variando radicalmente in funzione della situazione politica.

Sulle coste trapanesi, in particolare quelle della fascia meridionale, corre una cerniera che fa presto a diventare frontiera. La cerniera che salda Lilibeo e Cartagine al tempo della supremazia punica diventa frontiera dopo la conquista romana della Sicilia; il breve tratto di mare attraverso il quale il cristianesimo e le merci africane sbarcano a Lilibeo, diviene alla metà del V secolo d.C. il veicolo della minaccia barbarica e ariana. Periodicamente, quindi, la distanza fra Capo Boeo e Capo Bon si allunga o si restringe.

Il medioevo trapanese apre con lo sbarco musulmano di Mazara e si chiude con la costruzione di torri di guardia su una costa che, dopo un lungo periodo di talassocrazia siciliana durato dall’epoca normanna al Vespro, è divenuto una rischiosa *fruntera di mori* destinata a rimanere tale.

La vita di questo territorio pulsa comunque sul mare e si identifica in primo luogo con i centri urbani d’origine antica che corrispondono ai porti principali. Marsala, Mazara, Trapani si cederanno nell’ordine il primato cittadino nella lunga durata che va dalla fine della dominazione bizantina all’instaurazione del regno di Sicilia indipendente. Se tutta la Sicilia è una terra fitta di antica civiltà urbana, questo preciso settore presenta una concentrazione straordinaria di siti urbani che hanno determinato e guidato, fin dall’insediamento fenicio-punico e greco, la storia dell’intero territorio.

8.2.1 Sistemi topologici

Menfi. L’abitato di Menfi, che nel 1840 divenne capoluogo di circondario, sorge adagiato sul ripiano di una collina a 3 km dalla costa mediterranea, fra i fiumi Belice e Carboj. La cittadina presenta un impianto urbanistico seicentesco a scacchiera con comparti molto ampi e corti interne, con espansioni sette-ottocentesche. Nel XIX secolo godette di un periodo molto fiorente per l’economia tanto che, al

fine di esportare più rapidamente, furono costruiti l'imbarco doganale di Porto Palo e la ferrovia che la collegava a Castelvetro. Nei primi anni del Novecento vennero realizzate diverse opere pubbliche come l'ampliamento della banchina di Porto Palo e la nuova condotta di acqua potabile. Anche Menfi fu duramente colpita dal terremoto del Belice del 1968. Il centro abitato è stato soggetto a trasferimento parziale: l'impianto del nuovo centro riprende in continuità la maglia dei tracciati viari ottagonali a scacchiera.

Il **Belice**, un tempo navigabile per un tratto, ha segnato per millenni una delle principali vie di comunicazione tra l'interno e la costa. Tale funzione è evidenziata da una serie di insediamenti ritrovati lungo il suo percorso, che vanno dalla preistoria sino all'alto Medioevo. Il fiume, un tempo, era pescosissimo, tanto che il principe di Castelvetro concedeva in gabella la "Pescheria del Belice", chiamata anche la *gabella di li alosi*, dal nome del pesce più pregiato e abbondante che si pescava nel fiume. La portata del fiume è diminuita progressivamente nei secoli per le variate condizioni climatiche e si è ridotta a pochi metri cubi al secondo dopo la realizzazione degli invasi a nord.

L'area del bacino è altresì attraversata da tutta una serie di infrastrutture di trasporto, tra le quali la più importante è rappresentata dalla strada a scorrimento veloce Palermo-Sciacca, il cui tracciato si sviluppa lungo il fondovalle del Belice sinistro, per poi, dopo la confluenza tra i due rami (destro e sinistro), deviare decisamente verso sud, in direzione di Sciacca.

In tale contesto, **Castelvetro** svolge la funzione di cerniera tra la struttura urbana costiera e una parte significativa della Valle del Belice. I caratteri unificanti di questa area sono rappresentati dalle problematiche della ricostruzione scaturite dal terremoto del 1968, dall'esposizione all'elevato rischio sismico, dal processo di riconversione produttiva in agricoltura che ha visto la progressiva sostituzione delle colture cerealicole con le colture viticole, dallo sviluppo economico incentrato sull'industria agro-alimentare e sul turismo.

Gli abitati di Castelvetro e Campobello di Mazara distanti pochi chilometri, sorgono tra il bacino del Modione e del Delia e si sviluppano sulla linea dello spartiacque collegati dalla SS115 e dalla Ferrovia Trapani Palermo, via Castelvetro. Castelvetro è stato feudo dei Tagliavia; ha registrato una prima espansione tra il XIII e il XV secolo e ha raggiunto il massimo sviluppo nel XVII secolo. Il nucleo antico ha una forma radiale riconducibile all'impianto medioevale e presenta una morfologia complessa risultato dei processi di trasformazione e adattamento succedutisi nei secoli. Attorno agli edifici monumentali, si è aggregato un tessuto urbano caratterizzato da modelli tipologici poveri nei materiali e con connotazioni proprie della cultura contadina. Detto nucleo primigenio raggiunse il suo acme urbanistico nel XVII sec. intorno alla zona su cui si affacciano il Palazzo Baronale e la chiesa Madre, ove si individua il fulcro cittadino, precisamente nel sistema costituito dalle piazze Garibaldi ed Umberto. Proprio a partire da questo nucleo si attestò nel XVI sec. un asse viario rettilineo (via Garibaldi), che attraversa la porta omonima ed esce dall'abitato in vista del mare. Lungo quest'ultima direzione si allinearono dapprima i nuovi palazzi signorili, ed in seguito, nel XVIII sec., un altro asse di collegamento tra la triangolare Piazza Regina Margherita e Piazza Garibaldi. L'attuale centro antico presenta una tipologia a raggiera definito da più fuochi, ad andamento non regolare, ed isolati con corti interne, variamente disposti, che rivelano le due matrici islamica ed europea.

Nei tempi più recenti l'impianto urbano è stato fortemente alterato nelle sue componenti tipologiche e morfologiche per effetto dei danni subiti a seguito del sisma del 1968, e per le nuove edificazioni che non hanno tenuto conto della tradizione costruttiva locale. L'espansione urbana più recente risulta totalmente estranea alle radici locali tanto da rendere l'ambiente urbano privo di identità. Oggi la città esercita la propria influenza sulle aree interne attivando forme diverse di valorizzazione territoriale e svolgendo un ruolo guida come principale centro commerciale (soprattutto per i servizi alle famiglie), culturale (scuole di secondo grado, teatro Selinus) e turistico (Parco archeologico di Selinunte, bellezza del litorale), come sede di servizi amministrativi.

Marinella di Selinunte, centro turistico-balneare nei pressi dell'Acropoli selinuntina, sorge dove era l'antico caricatore, chiamato "Scalo di Bruca", utilizzato per il commercio dei prodotti agricoli; era frequentato nei mesi estivi per la pesca delle sardine. Nel secondo ottocento l'insediamento diviene stabile con il frazionamento degli ex feudi Marinella e Latomie e con l'apertura di nuove vie di comunicazione (la strada per Selinunte, la ferrovia per Porto Empedocle dismessa nel 1986) e si forma il borgo di pescatori e le prime strutture come lo stabilimento balneare del 1890.

L'espansione incontrollata negli ultimi trenta anni ha modificato profondamente la borgata alterandone i caratteri e l'ambiente naturale e agricolo circostante. L'urbanizzazione rada si estende dalla borgata fino alla SS56 verso Castelvetro con una struttura a pettine che si va sempre più ispessendo, incentrata sulla ex SS115 e sulla via Cavallaro. Negli ultimi anni, essendo ormai sature e degradate dall'abusivismo le spiagge poste a Nord Ovest dell'Acropoli, la costruzione di strutture alberghiere ha prodotto una forte pressione di cementificazione di aree agricole poste ai confini di aree naturali anche tutelate.

Il rilancio del collegamento ferroviario su basi moderne viene oggi riproposto per risolvere i problemi di mobilità e contribuire allo sviluppo turistico. Si è avanzata da più parti la proposta di una ricostruzione del tratto Castelvetro - Selinunte per migliorare i collegamenti con il parco archeologico e della tratta Agrigento-Porto Empedocle-Cannelle in funzione di metropolitana di superficie.

Campobello di Mazara, fondato nel 1623 da Giuseppe Di Napoli, è un centro agricolo noto per la produzione delle olive e gli impianti vinicoli. Il primo nucleo nasceva in vicinanza del castello baronale, e si presentava costituito da due lunghe file di case coloniche ai lati dell'attuale via Garibaldi. In seguito, esso crebbe secondo lo schema viario a griglia, mutuato dai coevi modelli urbanistici feudali, con vie larghe e due assi di riferimento perpendicolari che attraversano tutto il paese. Il tessuto urbano a scacchiera regolare, non sempre ortogonale, presenta isolati fortemente allungati in direzione est-ovest, con molti cortili e giardinetti, accanto alle abitazioni o attorno ad esse. Il vecchio centro con gli edifici rappresentativi (chiesa Madre, Palazzo Baronale e villa comunale), risulta decentrato nell'odierna struttura urbana. Fulcro del paese è la piazza Garibaldi, all'incrocio degli assi principali di via Roma e via Garibaldi. Elementi critici sono costituiti dall'edilizia di sostituzione e dai rimaneggiamenti delle facciate.

Il Paesaggio individua il territorio costiero da Faro Granitola al Parco Archeologico di Selinunte, pressoché in corrispondenza con le nuove urbanizzazioni di Tre Fontane e Triscina. L'edificazione abusiva incontrollata sta rovinando l'equilibrio ecologico della zona costiera mettendo in pericolo le dune di sabbia che rischiano di scomparire inghiottite dall'incalzante cementificazione. I Sistemi dunali

presentano per i disturbi antropici diverso grado di maturità con vegetazione alofita e vegetazione retrodunale. La fascia costiera è caratterizzata da una intensa urbanizzazione continua, prevalentemente abusiva, di seconde case lungo il litorale sabbioso che va da Capo Granitola alla foce del Belice, dove si interrompe per la presenza della riserva naturale orientata. Le località turistiche di Tre Fontane, Triscina e Marinella di Selinunte, mete privilegiate per le popolazioni delle aree interne, sono tristemente note per le devastazioni ambientali del paesaggio costiero.

Mazara del Vallo. L'impianto urbanistico islamico, che informa tutta la città storica, si arricchisce nel XVII e nel XVIII sec. di impianti religiosi e ristrutturazioni barocche delle piazze, prima fra tutte la piazza della Repubblica, antico "piano maggiore", su cui si affacciano il seminario dei Chierici del 1710 e il quasi coevo palazzo Vescovile. Ad est la piazza è chiusa dalla Cattedrale, realizzata a partire dal 1093 e più volte riedificata. La costruzione della cattedrale di Mazara nelle immediate vicinanze del castello è un tratto caratteristico e normale del primo insediamento normanno in un ambiente sottomesso ma ostile e pericoloso.

Il circuito delle mura della città, "alte e forti" a dire di Idrisi⁽²⁾, è ricostruibile in modo abbastanza preciso grazie alla cartografia esistente a partire dal XVI secolo. Prendendo come caposaldo il castello, un primo tratto correva parallelamente al mare superando l'area occupata dal teatro Garibaldi e dal palazzo dei Cavalieri di Malta. Da qui la cinta voltava verso nord lungo il canale. Il lato settentrionale della cinta, sul quale si apriva la porta Palermo, si sviluppava lungo l'attuale corso Vittorio Emanuele e la parallela di via Romano. Il quadrilatero era chiuso verso est dall'ultimo tratto che correva lungo la direttrice dell'attuale via Sant'Antoniello fino al castello.

In piazza Plebiscito le due cupole a calotta sovrastano le due chiese di S. Egidio e del Carmine, affiancate dalla barocca chiesa di S. Ignazio. Di certo un'importante emergenza è rappresentata dalla singolarissima identità urbana-paesaggistico-commerciale del "Porto-canale". Il centro storico presenta il nucleo medioevale con antico tracciato a fuso con trama centrale e edilizia irregolare, divisa da una crociera d'assi non ortogonale della zona d'espansione del '700 dalla regolare struttura a scacchiera.

Petrosino. La struttura urbana del centro di Petrosino nasce dall'aggregazione dei preesistenti insediamenti rurali: si presenta, pertanto, policentrica, i cui poli sono connessi dall'urbanizzazione lineare lungo gli assi viari che li collegano. Elementi di criticità sono rappresentati dalla mancanza di caratterizzazione dell'organizzazione urbana del centro sia come assetto topologico che come edilizia residenziale.

Marsala, posta a Capo Boeo punta estrema occidentale della Sicilia, sulle rovine dell'antica città punica di Lilibeo, ha sullo sfondo le isole Egadi, lo Stagnone, monte Erice, le colline e le montagne di Salemi. Ha un assetto urbanistico differente dai territori circostanti: il quadrilatero del centro storico e la città compatta dell'ottocento e del novecento, verso la periferia si aprono nel vigneto e si estendono su tutta la piana costiera.

La città storica fu cinta dai Cartaginesi da possenti mura nel 350 a. C.. Gli Arabi ne modularono l'impianto secondo il modello islamico, con nuove mura, protette da un castello, riedificato in seguito dai Normanni. Tra il XII ed il XIV sec. Marsala sviluppò un impianto medioevale arricchito da chiese e

⁽²⁾ Idrisi, in Amari 1880-81, I, p. 79.

conventi degli ordini mendicanti. Nel XVI sec. la città attua il modello urbanistico rinascimentale, presentandosi chiusa da un perimetro bastionato perfettamente regolare, con una croce di strade che lega le quattro porte alla piazza centrale. Su questo impianto si sovrascriverà, rimodulandone l'aspetto formale, il linguaggio barocco. Oggi è ancora leggibile: l'impianto urbanistico romano a scacchiera ortogonale (che si sviluppa lungo l'asse principale della via XI Maggio e del quale si conservano i resti di un antico quartiere con grandi terme e mosaici); all'interno della cinta muraria cinquecentesca, sono riconoscibili gli interventi medioevali, rinascimentali e barocchi.

È il comune più popoloso della provincia di Trapani e costituisce polo di gravitazione per tutti i comuni della parte meridionale della provincia; si propone in alternativa al capoluogo di provincia, come il centro economicamente più sviluppato e come sede di servizi tecnici, commerciali e finanziari alle imprese. Marsala rappresenta una importante località per il turismo culturale e del tempo libero. L'insediamento è costituito inoltre da una serie di altri centri abitati distribuiti in tutto il territorio che si addensano maggiormente lungo il tracciato della S.S. 115 e da case isolate sparse.

Le origini dell'insediamento per nuclei, costituiti da poche case, che si affacciano su un piazzale comune (*chianu*) con il pozzo, risale alla fine dell'Ottocento per abitare vicino ai terreni agricoli. Le contrade sono nuclei abitativi posti lungo gli assi viari più importanti senza soluzione di continuità, nella maggioranza dei casi senza un centro. L'edificazione, che si ripete nelle tipologie, è configurata lungo la strada principale e sulle piccole vie che vi si immettono perpendicolarmente, generando tessuti urbani lineari o a pettine o radiali.

8.3 Contesto paesaggistico delineato dal Piano Territoriale Paesistico Regionale

In esecuzione delle linee guida per l'attuazione della Convenzione Europea sul Paesaggio del 2000 sono state definite le Unità di Paesaggio. Esse rappresentano ambiti territoriali con specifiche, distintive e omogenee caratteristiche di formazione e di evoluzione e permettono di individuare l'originalità del paesaggio e di precisarne gli elementi caratterizzanti.

L'interazione tra la componente geomorfologica e naturale che si è evoluta nel tempo, ed i fattori socioculturali che indirizzano l'azione antropica manifestano e caratterizzano i paesaggi siciliani di seguito descritti. Dalla combinazione di questi aspetti scaturisce una situazione articolata e dinamica, accentuata ancor di più dallo sviluppo nell'area di studio.

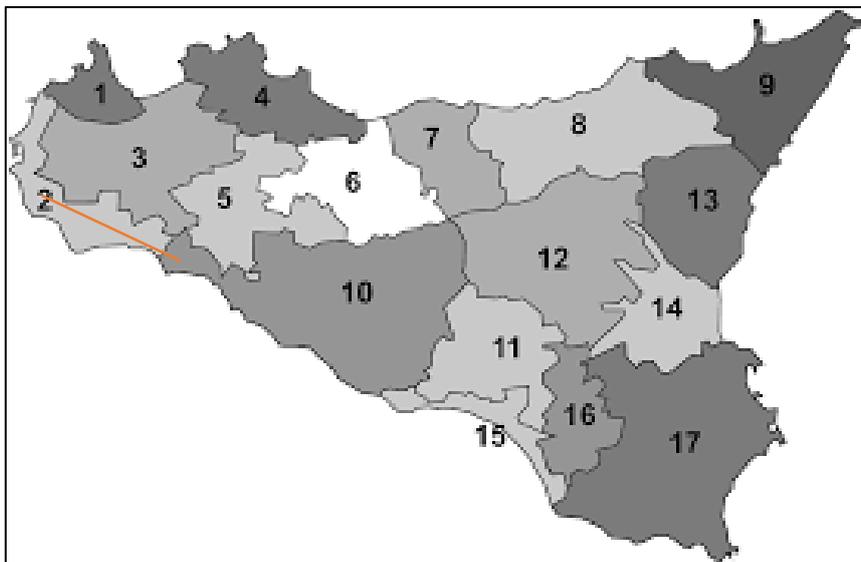
Essa si estende nel territorio meridionale della Sicilia individuata dalla direttrice di percorrenza della condotta principale in progetto che dalla Valle del Belice, attraversando la Val di Mazara raggiunge la costa orientale sicula fino all'avanposto costiero di Marsala.

Nella fattispecie il Piano Paesaggistico Regionale individua per l'area di studio due ambiti di paesaggio:

- Ambito 2, Area della pianura costiera occidentale (Provincia di Trapani);
- Ambito 10, Area delle colline della Sicilia centro-meridionale (Provincia di Agrigento).

Per una maggiore comprensione dei caratteri paesaggistici che definiscono gli ambiti interessati dal passaggio dell'acquedotto di seguito verranno sinteticamente descritti.

Figura 8.3/A - Ambiti di paesaggio della Regione Sicilia (in rosso l'area interessata dal tracciato dell'acquedotto in progetto)



Ambito 2 "Area della pianura costiera occidentale"

Insieme ai Comuni di **Menfi**, **Campobello di Mazara**, **Castelvetrano**, Erice, **Marsala**, **Mazara del Vallo**, Paceco, **Petrosino**, Trapani, il Comune di Castelvetrano ricade per una parte nell'Ambito in esame.

Il territorio costiero, che dalle pendici occidentali di Monte S. Giuliano si estende fino a comprendere i litorali della Sicilia sud-occidentale, è costituito da una bassa piattaforma calcareo-arenacea con debole inclinazione verso la costa bordata dalle caratteristiche saline, da spiagge strette limitate da terrazzi e, sulla costa meridionale, da ampi sistemi dunali.

Le placche calcarenitiche delle Isole Egadi e dello Stagnone costituiscono un paesaggio unico compreso in un grande sistema paesaggistico che abbraccia Monte S. Giuliano, la falce di Trapani e l'arcipelago delle Egadi. Le parti terminali di diversi corsi d'acqua di portata incostante o nulla durante le stagioni asciutte, anche se fortemente alterate da interventi sulle sponde e sulle foci, segnano il paesaggio. Sistema di grande interesse naturalistico-ambientale è la foce del Belice.

Figura 8.3/B - Ambito 2 "Area della pianura costiera occidentale"



Il territorio di Segesta e di Salemi è quello più interno e più montuoso, prolungamento dei rilievi calcarei della penisola di S. Vito; esso domina le colline argillose circostanti, che degradano verso il mare. Da questi rilievi si diramano radialmente i principali corsi d'acqua (Birgi, Mazaro, Delia) che hanno lunghezza e bacini di dimensioni modeste e i cui valori di naturalità sono fortemente alterati da opere di ingegneria idraulica tesa a captare le scarse risorse idriche. Salemi domina un vasto territorio agricolo a bassissima densità abitativa, ma coltivato, che si pone tra l'arco dei centri urbani costieri e la corona dei centri collinari (Calatafimi, Vita, Salemi).

Il grande solco del Belice, che si snoda verso Sud con una deviazione progressiva da Est a Ovest, incide strutturalmente la morfologia del territorio determinando una serie intensa di corrugamenti nella parte alta, segnata da profonde incisioni superficiali, mentre si svolge tra dolci pendii nell'area mediana e bassa, specie al di sotto della quota 200 metri dal livello del mare.

Il paesaggio di tutto l'Ambito è fortemente antropizzato. I caratteri naturali in senso stretto sono rarefatti. La vegetazione è costituita per lo più da formazioni di macchia sui substrati meno favorevoli all'agricoltura, confinate sui rilievi calcarei. La monocoltura della vite incentivata anche dalla estensione delle zone irrigue tende ad uniformare questo paesaggio. I principali elementi di criticità sono connessi alle dinamiche di tipo edilizio nelle aree più appetibili per fini turistico-insediativi e alle caratteristiche strutturali delle formazioni vegetali, generalmente avviate verso lenti processi di rinaturazione il cui esito può essere fortemente condizionato dalla persistenza di fattori di limitazione, quali il pascolo, l'incendio e l'urbanizzazione ulteriore.

Il paesaggio vegetale antropico modellato dall'agricoltura è largamente prevalente ed è caratterizzato dalle colture legnose (vigneto nell'area settentrionale, oliveto nel territorio compreso fra Castelvetro e la costa), dai mosaici colturali di piantagioni legnose in prossimità dei centri abitati. L'agrumeto compare raramente, concentrato soprattutto nei "giardini" ottenuti dalla frantumazione dello strato di roccia superficiale delle "sciare".

Le terre rosse ed i terreni più fertili ed intensamente coltivati cedono il posto, nel territorio di Marsala, alle “sciare”, costituite da un caratteristico crostone calcarenitico, un tempo interamente coperto da una macchia bassa a palma nana ed oggi progressivamente aggredito da cave a fossa e dalle colture insediate sui substrati più fertili affioranti dopo le successive frantumazioni dello strato roccioso superficiale.

Il paesaggio vegetale naturale in assenza di formazioni forestali è costituito da sparse formazioni di macchia sui substrati più sfavorevoli per l'agricoltura, (macchia a palma nana delle “sciare” di Marsala e di Capo Granitola) dalle formazioni legate alla presenza delle lagune costiere e degli specchi d'acqua naturali di Preola e dei Gorghi Tondi, da quelle insediate sulle formazioni dunali e rocciose costiere.

Numerosi biotopi di interesse faunistico e vegetazionale si rinvencono nelle Riserve Naturali Orientate delle Isole dello Stagnone, delle Saline di Trapani e Paceco e della Foce del fiume Belice e dune limitrofe, nelle zone umide costiere dei Margi Spanò, Nespolilli e di Capo Feto (Mazara del Vallo), alle foci dei fiumi Delia e Modione, quest'ultimo incluso all'interno del Parco Archeologico di Selinunte.

Il rapporto con le civiltà esterne ha condizionato la formazione storica e lo sviluppo delle città costiere, luoghi di religione e di incontro con le culture materiali e politiche nel bacino del Mediterraneo e più segnatamente con quelle dell'Africa nord-occidentale e della penisola iberica. L'area infatti è stata costante riferimento per popoli e culture diverse: Mozia, Lilibeo, Selinunte, Trapani, Mazara, Castelvetrano sono i segni più evidenti di questa storia successivamente integrati dai centri di nuova fondazione di Paceco, Campobello di Mazara, Menfi, legati alla colonizzazione agraria. Questi fattori storici hanno condizionato nel tempo le forme spaziali ed i modelli economico-sociali che hanno originato ambienti urbani e rurali i cui segni persistono negli assetti insediativi attuali. Questo patrimonio culturale ha caratteri di eccezionalità e va salvaguardato.

Ambito 10 “Area delle colline della Sicilia centro-meridionale”

L'ambito è caratterizzato dal paesaggio dell'altopiano interno, con rilievi che degradano dolcemente al Mar d'Africa, solcati da fiumi e torrenti che tracciano ampi solchi profondi e sinuosi (valli del Platani e del Salso). I rilievi solo raramente si avvicinano ai 1000 metri di altezza nella parte settentrionale, dove sono presenti masse piuttosto ampie e ondulate, versanti con medie e dolci pendenze, dorsali e cime arrotondate. Il modellamento poco accentuato è tipico dei substrati argillosi e marnosi pliocenici e soprattutto miocenici, biancastri o azzurrognoli ed è rotto qua e là da spuntoni sassosi che conferiscono particolari forme al paesaggio.

Nel dopoguerra il paesaggio agrario ha cambiato fortemente la propria identità economica legata alle colture estensive del latifondo e alle attività estrattive (zolfo, salgemma), sviluppando nuove colture (vigneto e agrumeto, o potenziando colture tradizionali (oliveto mandorleto). Il fattore di maggiore caratterizzazione è la natura del suolo prevalentemente gessoso o argilloso che limita le possibilità agrarie, favorendo la sopravvivenza della vecchia economia latifondista cerealicola-pastorale. I campi privi di alberi e di abitazioni denunciano ancora il prevalere, in generale, dei caratteri del latifondo cerealicolo. L'organizzazione del territorio conserva ancora la struttura insediativa delle città rurali arroccate sulle alture create con la colonizzazione baronale del 500 e 700. Questi centri, in generale poveri di funzioni urbane terziarie nonostante la notevole espansione periferica degli abitati,

mantengono il carattere di città contadine anche se l'elemento principale, il bracciantato, costituisce una minoranza sociale. L'avvento di nuove colture ha determinato un diverso carattere del paesaggio agrario meno omogeneo e più frammentato rispetto al passato. Vasti terreni di scarsa fertilità per la natura argillosa e arenacea del suolo sono destinati al seminativo asciutto o al pascolo. Gli estesi campi di grano testimoniano il ruolo storico di questa coltura, ricordando il latifondo sopravvissuto nelle zone più montane, spoglie di alberi e di case. Molti sono i vigneti, che rappresentano una delle maggiori risorse economiche del territorio; oliveti e mandorleti occupano buona parte dell'altopiano risalendo anche nelle zone più collinari. I centri storici, in prevalenza città di fondazione, presentano un disegno dell'impianto urbano che è strettamente connesso a particolari elementi morfologici ed è costituito fondamentalmente dall'aggregazione della casa contadina.

Il popolamento della costa, tutt'altro che scarso nei tempi antichi come testimoniano i famosi resti archeologici di città, di santuari e di ville, diviene successivamente limitato e riflette il difficile rapporto intrattenuto nei secoli con le coste del Nord Africa. I centri urbani sorgono interni, sulle pendici collinari e lungo le valli, soltanto Sciacca e Porto Empedocle sono centri marinari ed hanno carattere commerciale e industriale. Il resto dell'insediamento recente, concentrato per nuclei più o meno diffusi, ha carattere esclusivamente turistico-stagionale.

Il paesaggio costiero, aperto verso il Mare d'Africa, è caratterizzato da numerose piccole spiagge delimitate dalle colline che giungono a mare con inclinazioni diverse formando brevi balze e declivi. L'alternarsi di coste a pianure di dune e spiagge strette limitate da scarpate di terrazzi, interrotte a volte dal corso dei fiumi e torrenti (Verdura Magazzolo, Platani) connota il paesaggio di questo ambito. La costa lievemente sinuosa non ha insenature significative sino al Golfo di Gela; in particolari zone il paesaggio è di eccezionale bellezza (Capo Bianco, Scala dei Turchi) ancora non alterato e poco compromesso da urbanizzazioni e da case di villeggiatura, ma soggetto a forti rischi e a pressioni insediative.

La siccità aggravata dalla ventosità, dalla forte evaporazione e dalla natura spesso impermeabile dei terreni, è causa di un forte degrado dell'ambiente, riscontrabile maggiormente nei corsi d'acqua che, nonostante la lunghezza, risultano compromessi dal loro carattere torrenziale. L'impovertimento del paesaggio è accresciuto dalle opere di difesa idraulica che incautamente hanno innalzato alte sponde di cemento sopprimendo ogni forma di vita vegetale sulle rive.

Il paesaggio è segnato dalle valli del Belice, del Salito, del Gallo d'oro, del Platani e dell'Imera Meridionale (Salso). I fiumi creano nel loro articolato percorso paesaggi e ambienti unici e suggestivi, caratterizzati da larghi letti fluviali isteriliti nel periodo estivo e dalla natura solitaria delle valli coltivate e non abitate. Ampie superfici di ripopolamenti forestali ad eucalipti e pini hanno alterato il paesaggio degradando la vegetazione naturale.

8.3.1 Il contesto paesaggistico attraversato dall'acquedotto in progetto

L'acquedotto in progetto rientra interamente nell'Ambito 2, e solo marginalmente in quello 10. Lungo la sua percorrenza il paesaggio mantiene quasi inalterata la struttura agricola tradizionale: un mosaico di apprezzamenti coltivati a oliveti, vigneti seminativi fino alla Sciara di Marsala dove la produzione in serra e l'attività florovivaistica hanno lentamente preso il sopravvento

La linea dell'acquedotto taglia trasversalmente la piana che declina dolcemente verso il mare D'Africa solcata da numerosi torrenti e tessuta dalla rete principale di strade provinciali e statali, e secondaria. Il sistema antropico è certamente preponderante e ha ridisegnato nei secoli la fisionomia degli ambienti naturali ivi presenti.

Il Piano Paesaggistico suddivide il territorio in "Paesaggi Locali", individuati, così come previsto dal comma 2 dell'art. 135 del Codice, sulla base delle caratteristiche naturali e culturali del paesaggio. I "Paesaggi Locali" costituiscono il riferimento per gli indirizzi programmatici e le direttive la cui efficacia è disciplinata dall'art. 6 delle Norme di Attuazione allegate al Piano.

Il territorio interessato dall'acquedotto in progetto è ricompreso marginalmente all'interno del Paesaggio Locale 1 "Menfi" e del Paesaggio Locale 3 "Affluenti del Belice" dell'Ambito 10; per il resto all'interno del Paesaggio Locale 12 "Foce del Belice", dell'Ambito 2, il Paesaggio Locale 10 "Altopiano di Castelvetrano", il Paesaggio Locale 8 "Delia Nivolelli", il Paesaggio Locale 7 "Mazara", il Paesaggio Locale 6 "Sciara", il Paesaggio Locale 9 "Gorgi Tondi e Lago di Preola"; nell'Ambito 2, in direzione Ovest, abbraccia anche la parte iniziale del bacino del Belice e del Modione. La valle e i fiumi costituiscono uno degli scenari più espressivi della natura e della storia della Sicilia.

Il **Paesaggio locale 1** "Menfi" comprende buona parte del territorio comunale di Menfi. Lungo uno sviluppo Nord/Sud, si distinguono: il bosco Magaggiaro; un insieme di corsi d'acqua disposti a pettine (Femmina Morta, Cavarretto, Mandrarossa, Gurra Finocchio e Gurra Belice) che confluiscono al mare intercettando la linea di costa e infine, il tratto di costa che va dalla foce del torrente Gurra Belice alla valle del fiume Carboj.

Il **Paesaggio locale 3** "Affluenti del Belice" occupa l'intero territorio comunale di Montevago, larga parte di quello di Santa Margherita Belice e una piccola porzione di quello di Menfi. È delimitato ad Ovest e Nord dal tracciato del Belice, che segna tra l'altro il confine provinciale, a Sud dal bosco Magaggiaro, a Est dai limiti fisici che lo separano dal limitrofo paesaggio dell'Alta Valle del Carboj. Segno forte nel paesaggio è il Belice, che corre ai margini dell'area stessa, costituendo l'emissario delle numerose aste fluviali che la percorrono, formando una corona a Nord e a Ovest dell'altopiano centrale da cui si originano.

Il **Paesaggio Locale 12** comprende la foce e la bassa valle del Belice (il maggiore dei tre fiumi che bagnano il territorio selinuntino), il cui ampio bacino idrografico si sviluppa dai monti di Palermo alle spiagge meridionali del trapanese. La morfologia del bacino presenta caratteri variabili giacché risente delle diversità dei tipi litologici affioranti; nella bassa valle, dove sono prevalenti i terreni arenaceo-sabbiosi, il fiume attenua la sua pendenza e scorre con decorso lento, snodandosi in ampi meandri che intagliano il pianoro calcarenitico fra Castelvetrano e Portopalo.

IL **Paesaggio locale 10** "Altopiano di Castelvetrano" è costituito da un ampio tavolato costiero, ricoperto da uliveti, leggermente degradante verso il mare, delimitato dai bacini del Delia a Nord-Ovest e del Belice a Est e inciso dal fiume Modione, terrazzi e lungo Il confine Nord-Ovest è delineato da morbidi rilievi collinari che diventano via via sempre più aspri, la costa sabbiosa è sovrastata dalle rovine della città greca di Selinunte. La morfologia dell'area è caratterizzata da spianate calcarenitiche a debole pendenza, da aree pianeggianti interrotte da locali rotture e salti morfologici in corrispondenza degli orli dei terrazzi sia di origine marina sia fluviale. Il paesaggio agrario è fortemente caratterizzato

dagli uliveti (olivo da mensa specializzato DOP Nocellara del Belice e da olio nella Valle del Belice) e, in misura minore, dei vigneti, impreziosito da numerose e importanti architetture rurali tipiche della società agro-pastorale del trapanese.

IL Paesaggio locale 8 “Delia Nivolelli” è connotato dal bacino del fiume Delia, che nasce in prossimità di monte San Giuseppe presso il comune di Vita, si sviluppa tra il bacino del Mazaro e quello del Modione, e sfocia infine nei pressi della città di Mazara del Vallo. Il corso d’acqua a regime torrentizio è denominato Fiume Grande nel tratto di monte, fiume Delia nel tratto centrale, fiume Arena in quello finale. La morfologia pianeggiante e la maturità dei corsi d’acqua determinano il caratteristico andamento a meandri incassati, con due distinti gradi di maturità: maggiore nella parte terminale, dopo lo sbarramento, meno maturo a monte del Lago della Trinità, dove il fondo vallivo non è minimamente calibrato. Al paesaggio prevalentemente collinare che caratterizza il bacino nella parte settentrionale, segue quello tipicamente pianeggiante dell’area di Mazara del Vallo. Il paesaggio agrario è abbastanza omogeneo e caratterizza tutta l’area con estese coltivazioni a vigneto e seminativo, in modo più continuo sui versanti collinari argillosi. Anche l’uliveto è presente, ma in minor quantità, anche se va diffondendosi sempre di più. L’insediamento è caratterizzato prevalentemente da case sparse a carattere rurale, isolate o a formare allineamenti. La viabilità provinciale, comunale e interpodereale costruisce un’ampia griglia in cui si articola il disegno regolare dei campi.

Il Paesaggio locale 7 “Mazara” è caratterizzato dal centro abitato di Mazara Del Vallo, da una piana costiera calcarenitica a debole pendenza verso il mare, dalla valle incassata del Mazaro, da estese pseudo steppe mediterranee (le sciare) in continuità con quelle di Marsala, da una costa rocciosa e a tratti sabbiosa, da un ricco e vario patrimonio di antichi bagli circondati da grandi appezzamenti di terreni coltivati a vigneti o uliveti, posti su piccoli rilievi. Il paesaggio ha morfologia prevalentemente pianeggiante quasi tabulare, interrotta, localmente, dai gradini corrispondenti agli orli dei terrazzi. Il paesaggio agrario si connota per la dominanza delle aree coltivate a vigneto e a seminativi; si riscontrano anche gli agrumi e l’olivo in minor quantità. Le geometrie regolari dei campi si aggregano, intorno alla città, alle aree periferiche delle espansioni urbane.

Il Paesaggio locale 6 “Sciare” comprende il territorio arido tra Marsala e Mazara, nonché tra il Sossio e il Mazaro; è costituito dalle “pseudo steppe mediterranee”, le sciare, particolare paesaggio arido oggi fortemente trasformato da intensi e radicali interventi di messa a coltura (agrumeti e serre) e dalle cosiddette “pIRRere” (grandi cave di tufo in parte non più attive e degradate); le sciare sono delimitate a Nord dalle contrade agricole di Ghelbi e Ciavolotto, intensamente coltivate a vigneto. Esse sono costituite da terre estese, pianeggianti e aride, con suoli poveri e rocce affioranti, che degradano da Nord-Ovest verso Sud-Est, formando un habitat naturale ricco e meritevole della massima tutela, dove numerose specie di piante e animali trovano il loro ambiente ideale o addirittura esclusivo, riconosciuto dalla direttiva comunitaria “Habitat”. Il paesaggio agrario prevalente delle sciare è quello del pascolo e dell’incolto, determinato a volte dalla perdita di naturalità per trasformazioni antropiche e successivo abbandono. L’utilizzazione agricola di questi suoli comporta la distruzione dello strato di roccia (scasso e macinazione) e il successivo impianto delle colture. Nelle sciare si ritrovano serre e agrumeti, protetti da barriere frangivento di pini e cipressi; la monocoltura a vigneto si estende sul grande terrazzo superiore ai confini del paesaggio locale. L’urbanizzato si presenta ai margini del grande terrazzo

superiore concentrato nei nuclei di Digerbato, Ciavolo e Ciavolotto, che si sviluppano in sequenza lungo la provinciale Marsala-Salemi.

Il **Paesaggio locale 9** “Gorghetti Tondi e Lago di Preola” è caratterizzato da estese sciare pianeggianti e aride (separate da quelle di Marsala dalla valle alluvionale del fiume Delia), da una zona umida di notevole interesse naturalistico e da un litorale roccioso intensamente edificato. Il paesaggio tipico delle sciare si estende fino al mare nella zona di Capo Granitola. Coltive intensive a vigneto circondano le sciare nella contrada San Nicola, mentre le colture dell’uliveto predominano in Contrada Piano Messina e specialmente Cusa. All’interno delle sciare il lago Preola e tre piccoli stagni detti Gorghetti Tondi, generati da fenomeni di natura carsica, si sviluppano dove il tavolato calcarenitico ha subito crolli, favorendo l’affioramento della falda freatica. Il paesaggio è ricco di testimonianze archeologiche, la principale delle quali è Cave di Cusa, contesto archeologico unico. In uso dal VI secolo a.C. fino alla distruzione della polis di Selinunte.

Il **Paesaggio locale 5** “Marsala” è costituito dalla città di Marsala e dalle sue contrade. La morfologia è caratterizzata dalla successione di terrazzi marini a quote diverse. La città si relaziona al mare con un interessante, vario e articolato waterfront, sul versante settentrionale, da capo Lilibeo al porto, la costa si presenta alta e rocciosa con baie e piccole spiagge al piede delle scarpate, ed è contornata da ampi viali (lungomare Boeo), dalla vasta area pianeggiante del Parco archeologico di Lilybeo, da giardini e aree attrezzate. Sul versante meridionale, dal porto di Marsala alla foce del Sossio, il lungomare Florio contorna un basso costone degradante protetto da barriere frangiflutti. In questo tratto s’insediarono gli inglesi Whitaker, Woodhouse, Ingham che scoprirono e valorizzarono il “marsala” e costruirono i grandi stabilimenti enologici.

8.4 Valutazione della compatibilità paesaggistica

La metodologia utilizzata si basa sul giudizio complessivo circa la sensibilità di un paesaggio e considera tre differenti modi di valutazione, di seguito specificati.

La valutazione della qualità paesaggistica dell’area di interesse è stata svolta sulla base degli elementi caratteristici del contesto locale e ha preso in esame le seguenti componenti:

- Morfologico Strutturale - considera l’appartenenza a “sistemi” che strutturano l’organizzazione del territorio;
- Panoramicità-intervisibilità - considera la fruizione percettiva del paesaggio, ovvero di valori panoramici e le relazioni visive rilevanti. Per tale componente, oggettivamente di tipo antropico, l’elemento caratterizzante è la panoramicità;
- Valoriale-simbolica - considera il valore simbolico del paesaggio per come è percepito dalle comunità locali. L’elemento caratterizzante di questa componente è la singolarità paesaggistica.

Si sottolinea che l’analisi proposta è finalizzata a valutare la sensibilità paesaggistica del sito rispetto al contesto in cui si colloca. Vale a dire che, in riferimento alla valutazione sistemica a livello sovralocale, si tratta di rispondere alle seguenti domande: la trasformazione di quel sito può compromettere la leggibilità, la continuità o la riconoscibilità dei sistemi geomorfologici, naturalistici o storico insediativi che strutturano quel territorio? può alterare o cancellare segni importanti? Il giudizio complessivo

esprime in modo sintetico il risultato di una valutazione generale sulla sensibilità paesaggistica complessiva del sito, da definirsi non in modo deterministico, ma in base alla rilevanza assegnata ai diversi fattori analizzati.

Ai fini di determinare l'impatto paesaggistico del progetto in esame, il grado di sensibilità paesaggistica (giudizio complessivo) si compone dei seguenti giudizi:

- ⇒ Alto;
- ⇒ Medio-Alto;
- ⇒ Medio;
- ⇒ Medio-Basso;
- ⇒ Basso.

Rimandando alla Relazione Paesaggistica (presente fra gli elaborati progettuali) per approfondimenti sulla metodologia adottata (Cap. 7), sugli indicatori di qualità paesaggistica presi in esame in merito alle relative componenti del paesaggio e sulle valutazioni di dettaglio effettuate, si evidenzia come il valore assegnato alla componente morfologico - strutturale è stato globalmente classificato come **medio-basso** sulla base della morfologia, del grado di naturalità e tutela.

La componente relativa alla panoramicità e intervisibilità assume un valore **medio-basso** in particolare per la presenza di sole poche opere puntuali e visibili.

Per quanto riguarda la componente valoriale simbolica, questa assume un valore **basso**, in quanto non sono presenti elementi storici nelle aree dell'altopiano ed in prossimità delle aree oggetto di interventi.

Alla luce di queste valutazioni e in considerazione degli effetti indotti nel contesto paesaggistico dal punto di vista percettivo, le relazioni di intervisibilità tra gli ambiti di interesse paesaggistico e le aree di intervento, sono

- di tipo a breve termine e reversibili per gran parte dell'intervento, in quanto riferiti alla sola fase transitoria di cantiere, ed è possibile affermare che le interferenze sul paesaggio non sono significative;
- di tipo permanente, non completamente mitigabili in quanto riferiti a opere puntuali strutturali (attraversamenti aerei) che modificano localmente la percezione e la valutazione del contesto paesaggistico, ma che al contempo rappresentano la scelta progettuale, ad alto beneficio per la collettività, meno invasiva e impattante sul sistema paesaggistico con cui si relazionerà.

Inoltre, molti ambiti rilevanti dal punto di vista del tipico paesaggio agrario locale legato agli oliveti di qualità e attraversati dall'acquedotto, saranno interessati da interventi mirati di mitigazione che consentiranno di riportare le aree di lavoro alle condizioni ante operam, senza modificarne la destinazione d'uso e recuperando quasi totalmente la possibilità di ottimizzare ogni interferenza paesaggistica.

8.4.1 Incidenza delle opere in progetto

Al fine di definire l'impatto delle opere in progetto sul paesaggio sono stati individuati sul territorio alcuni punti di attenzione che coincidono con gli ambiti vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e/o con elementi caratterizzanti il grado di fruizione del paesaggio ed in particolare:

- nuclei abitati o frazioni prospicienti le aree interessate dal progetto o situati in zone dalle quali le nuove infrastrutture siano maggiormente visibili;

- strade a media o elevata percorrenza (strade provinciali e strade statali) lungo le quali, il fruitore del passaggio incrocia nel proprio “cono visivo” l’opera in progetto;
- punti panoramici di consolidato valore paesaggistico.

L'analisi dell'incidenza del progetto tende ad accertare, in primo luogo, se questo indica un cambiamento paesaggisticamente significativo alla scala locale e sovralocale.

Il contesto sovralocale deve essere inteso non soltanto come «veduta» da lontano, ma anche come ambito di congruenza storico-culturale e stilistica, entro il quale sono presenti quei valori d'identità e specificità storica, culturale e linguistica precedentemente richiamati.

Anche se l'aspetto dimensionale gioca spesso un ruolo fondamentale, si hanno casi nei quali questo non risulta significativo. In alcune situazioni, anche interventi di dimensioni contenute possono avere elevata incidenza sia sotto il profilo linguistico-formale che sotto quello simbolico, in quanto interferiscono pesantemente con la forte caratterizzazione di determinati luoghi o con il significato ad esso attribuito dalle popolazioni insediate (sacralità dei luoghi). Vi sono poi interventi che per loro caratteristiche funzionali incontrano vincoli dimensionali e organizzativi che tendono a renderne elevata l'incidenza tipologica e morfologica, ma che l'abilità del progettista può riuscire ad articolare in modo da limitare l'incidenza paesaggistica.

Valutare l'incidenza paesaggistica di un progetto è operazione non banale che non può essere condotta in modo automatico. I criteri che vengono di seguito proposti vogliono, appunto, essere un aiuto per tale operazione senza risultare tutti significativi o applicabili in qualsiasi situazione.

La simulazione grafica dell'inserimento del nuovo manufatto non è indispensabile, ma può essere utile per dirimere casi dubbi e controversi. Essa può anche essere usata per mettere in evidenza da quali punti particolarmente critici (ad esempio, punti panoramici, strade importanti) il nuovo manufatto non riduca la percezione panoramica o non si proponga come elemento estraneo in un quadro panoramico.

La valutazione qualitativa sintetica del grado di incidenza paesaggistica del progetto rispetto ai criteri e ai parametri di valutazione considerati viene espressa utilizzando la seguente classificazione:

- Incidenza paesaggistica MOLTO BASSA
- Incidenza paesaggistica BASSA
- Incidenza paesaggistica MEDIA
- Incidenza paesaggistica ALTA
- Incidenza paesaggistica MOLTO ALTA

Il giudizio complessivo si ha in relazione alle valutazioni effettuate in riferimento ai diversi criteri e parametri considerati, esprimendo in modo sintetico una valutazione generale sul grado di incidenza del progetto, da definirsi non in modo deterministico ma in base al peso assunto dai diversi aspetti progettuali analizzati.

Incidenza morfologico - strutturale

Il territorio interessato dalle opere in progetto ha delle caratteristiche geomorfologiche legate a una piana costiera calcarenitica a debole pendenza verso mare, dalle valli incassate dei bacini idrografici principali, da estese pseudosteppe mediterranee (sciare), da una costa rocciosa e paludosa, a tratti sabbiosa, da un ricco e vario patrimonio di antichi Bagli, che appartenevano ai feudi delle grandi e nobili famiglie o

alla Chiesa, circondati da grandi appezzamenti di terreni coltivati a oliveto e vigneto.

Il paesaggio ha morfologia prevalentemente pianeggiante quasi tabulare, che degrada dolcemente in direzione della linea di costa; tale regolarità morfologica è interrotta, localmente, dai gradini corrispondenti agli orli dei terrazzi. Le geometrie regolari dei campi si aggregano nelle aree periferiche alle nuove espansioni edilizie, alle morfologie retro-costiere che includono la parte pianeggiante coltivata, fino a giungere agli ambiti più interni ed ondulati in cui si hanno morfologie più collinari. Il territorio risulta mediamente infrastrutturato con elementi legati alla mobilità veloce (Strade Statali, Provinciali e Autostrada).

Le opere in progetto non hanno incidenza sulla natura morfologica dei luoghi e **il valore di incidenza morfologico – strutturale si può ritenere basso.**

Incidenza linguistica

Il progetto non si pone in contrasto rispetto ai modi linguistici tipici del contesto locale, grazie al fatto che le opere (linea interrata dell'acquedotto) saranno non visibili, mentre quelle visibili (attraversamenti aerei e partitori) avranno dimensioni contenute e saranno realizzati con colori e materiali simili a quelli prevalenti del contesto territoriale in cui sorgeranno; inoltre, per queste strutture è prevista una mitigazione perimetrale attraverso l'inserimento di arbusti appartenenti alla flora locale.

Infatti, per le opere puntuali in progetto, si adotteranno forme e colorazioni per quanto più possibile simili a quelle attualmente presenti nella stessa area. **Il valore di incidenza linguistica risulta quindi medio-basso.**

Incidenza visiva

Le opere in progetto saranno completamente interrate, ad esclusione degli attraversamenti aerei e dei partitori. Dai nuclei urbani e dai punti panoramici, le opere puntuali non avranno un'incidenza visiva significativa, poiché, oltre alla distanza delle opere dalle principali aree residenziali, anche l'orografia piana e la presenza della vegetazione contribuiranno a ridurre l'incidenza visiva. Al termine dei lavori lungo il perimetro degli impianti saranno inseriti elementi arbustivi appartenenti al contesto paesaggistico locale che contribuiranno a mitigare l'incidenza visiva dei manufatti fuori terra.

I manufatti di maggiori dimensioni saranno gli attraversamenti aerei dei Fiumi Modione, Belice e Mazaro, ma l'utilizzo di acciaio corten per le strutture consentirà di armonizzarle con quelle analoghe già presenti (ad esempio il ponte di ferro, ex linea ferrata, alla foce del Fiume Belice), inoltre, dove possibile, saranno anche mitigati attraverso l'inserimento di elementi tipici della flora locale. **Il valore di incidenza visiva risulta quindi basso lungo la linea interrata dell'acquedotto e medio-basso lungo gli attraversamenti fluviali.**

Incidenza ambientale

Nei territori interessati dalle opere in progetto non sono presenti particolari aree di pregio ambientale e naturale. All'interno dell'area d'indagine non sono interferiti boschi di pregio, parchi o ambiti di specifico interesse botanico/vegetazionale. Il tracciato attraversa prevalentemente territori agricoli, con una bassa naturalità.

Il ramo principale, dopo aver oltrepassato la valle del Delia e Vallone di San Giovanni, aree intensamente interessate dall'agricoltura con presenza di estesi seminativi e vigneti, risale verso l'altipiano calcarenitico dove iniziano a svilupparsi gli ambienti di Sciara, estese aree naturali con presenza di formazioni steppiche e garighe a Palma nana.

Dal punto di vista conservazionistico e di tutela naturalistica, la linea interferisce direttamente con l'area ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala". L'area alterna ambiti di notevole interesse paesaggistico e conservazionistico (quali le Sciare che costeggiano la Valle del fiume Mazaro), ad ambiti fortemente caratterizzati da attività antropiche che determinano, soprattutto a nord del centro abitato di Petrosino, una forte pressione anche sugli ambienti naturali residuali (pascolo, incendi, discariche abusive di inerti, vaste aree agricole e presenza di aziende florovivaistiche).

All'interno della predetta ZSC si provvederà ad effettuare il ripristino delle cenosi erbacee mediante raccolta del fiorume al fine di evitare inquinamenti genetici. Di conseguenza, **il valore di incidenza ambientale risultante è basso.**

Incidenza simbolica

Nei territori in esame vi sono luoghi con una modesta valenza storica o architettonica che non sono compromessi dalle opere in progetto. I centri storici dei paesi limitrofi sono posizionati ad una distanza tale da cui, le opere in progetto, non sono visibili o lo sono solo parzialmente.

Negli ambiti attraversati ed esaminati non sono presenti luoghi con particolare valenza storica o architettonica che possano essere compromessi dalle opere in progetto. **Il valore di incidenza simbolica risulta quindi basso.**

8.4.2 Compatibilità dell'opera

L'acquedotto in esame è stato progettato con lo scopo di minimizzare le interferenze con il territorio, evitando le aree a più alto valore naturalistico attraverso l'adozione di una serie di misure tecnico-operative finalizzate a contenere gli effetti indotti dalle attività di costruzione dell'opera sull'ambiente in generale, e sulle aree con vincolo paesaggistico, in particolare.

Dall'esame delle caratteristiche paesaggistiche del territorio interessato dalle opere in progetto e dalle analisi, valutazioni e considerazioni esposte nel presente Studio, non è emersa alcuna componente che possa venire potenzialmente compromessa dall'acquedotto in progetto e dalle opere annesse.

Da quanto valutato nella Relazione Paesaggistica (presente fra gli elaborati progettuali), emerge che la condizione paesaggistica a seguito dell'intervento proposto può essere valutata non dissimile dalla condizione territoriale ante operam. La realizzazione del Progetto prevede infatti opere che, nella fase di esercizio, sono rappresentate da adduttori completamente interrati e quindi invisibili, ad esclusione degli attraversamenti aerei e manufatti fuori terra per l'alloggiamento dei quadri elettrici. Le trasformazioni sostanziali sono a breve termine e reversibili, in quanto riferite alla sola fase di cantiere. Al termine dei lavori saranno messi in atto tutti gli interventi di mitigazione e ripristino morfologico e vegetazionale che consentiranno un'ottima integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico (cfr. § 12.4 Mitigazioni e ripristini vegetazionali).

Il rischio paesaggistico, antropico e ambientale, è ridotto al minimo. In fase di esercizio l'opera, infatti:

- non deturpa le risorse naturali e i caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali, né diminuisce i caratteri connotativi dei territori (parametro delle *sensibilità* e della *vulnerabilità*);
- non diminuisce sostanzialmente la qualità visiva degli ambiti che attraversa (parametro della *capacità di assorbimento visuale*);
- non altera la capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o delle situazioni di assetti antropici consolidati (parametro della *stabilità*).

Per gli uliveti e le coltivazioni di pregio attraversate, saranno adottate tutte le misure di mitigazione adeguate al mantenimento dell'alto valore paesaggistico ad essi riconosciuto (cfr. § 12.4 Mitigazioni e ripristini vegetazionali - §§ 12.4.2 Aree agricole).

In corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua, oltre alle attività di ripristino vegetazionale, sono previsti tutti gli interventi per la ricostituzione morfologica dell'alveo e degli argini grazie ad interventi che contribuiscono alla conservazione delle caratteristiche formali e percettive del paesaggio. Laddove si prevede l'attraversamento aereo si è optato per materiali, forme e opere compatibili con il contesto, con trasformazioni paesaggistiche dal punto di vista percettivo ritenute non significative.

Per maggiori dettagli o approfondimenti si rimanda alla Relazione Paesaggistica presente fra gli elaborati progettuali.

9. RUMORE E VIBRAZIONI

La caratterizzazione del clima acustico per il progetto proposto è svolta ai sensi della Legge 447/95 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico) valutando gli scenari in fase di cantiere e di esercizio, in funzione delle sorgenti sonore legate alle lavorazioni in progetto. Scopo della presente valutazione è verificare se le immissioni acustiche presso i recettori siano entro i limiti acustici di legge prescritti dall'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/91 come modificato dal D.P.C.M. 14/11/97 e dalla Legge 447/95.

9.1 Riferimenti normativi

In Italia lo strumento legislativo di riferimento per le valutazioni di impatto acustico è la *Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico* n. 447 del 26 ottobre 1995 (pubbl. S.O.G.U n. 254 del 30/12/1995). In essa si forniscono indicazioni per le valutazioni di impatto acustico e la predisposizione di piani di risanamento; si fissano le sanzioni amministrative per il superamento dei limiti e si indicano gli organismi preposti al controllo. In particolar modo, laddove siano installati impianti rumorosi, la Legge dispone l'obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate (art. 8).

I comuni interessati dal tracciato dell'acquedotto in progetto sono: Menfi (AG), Castelvetro (TP), Campobello di Mazara (TP), Mazara del Vallo (TP), Petrosino (TP) e Marsala (TP).

Alla data di redazione del presente elaborato nessuno dei comuni elencati risulta essere dotato di un Piano di zonizzazione acustica. Secondo quanto previsto dall'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14/11/1997, in attesa che i comuni si dotino di un Piano di zonizzazione acustica, ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Quest'ultimo DPCM individua 4 zone:

1. A (decreto Ministeriale 1444/68);
2. B (decreto Ministeriale 1444/68);
3. Tutto il territorio nazionale;
4. Zone esclusivamente industriali.

L'area interessata dalle opere in progetto ricade in Zona 3, "tutto il territorio nazionale", in cui i limiti di accettabilità per le emissioni sonore sono fissati in Leq(A) 70 per il limite diurno e in Leq(A) 60 per quello notturno (Tab. 9.1/A).

Tabella 9.1/A - Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, in mancanza di zonizzazione (Art. 6 DPCM 1/3/91 e DM 2/4/68).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00-22:00) Leq in dB(A)	Notturmo (22:00-06:00) Leq in dB(A)
Zona A	Parti del territorio edificate che rivestono carattere storico, artistico	65	55
Zona B	Aree totalmente o parzialmente edificate in cui la superficie coperta è superiore ad 1/8 della superficie fondiaria della zona e la densità territoriale è superiore a 1,5 m ³ /m ²	60	50
	Zona esclusivamente industriale	70	70
	Tutto il territorio nazionale	70	60

9.2 Sorgenti di rumore

La fase di cantiere per la posa in opera dell'acquedotto in progetto avrà una durata prevista di 30 mesi continuativi. Le attività verranno svolte esclusivamente durante il periodo diurno attraverso l'utilizzo di macchinari rispondenti alle seguenti norme di legislazione "acustica", concernenti le attrezzature/macchinari da utilizzarsi nei cantieri, ovvero:

- D.L. 4 settembre 2002, n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'esterno" S.O. n. 214 alla Gazzetta Ufficiale del 21 novembre 2002, n. 273;
- DECRETO 24 luglio 2006 "Modifiche dell'allegato I - Parte b, del Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno";
- Decreto 26 Giugno 1998 n. 308 in attuazione della Direttiva CEE 95/27 attinente la limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici e da funi, apripista e pale cariatrici.

Nei pressi delle aree oggetto delle lavorazioni previste si registra l'assenza di recettori esposti alle emissioni acustiche in cui la presenza di persone risulti essere continuativa. Alla luce della tipologia di interventi in progetto e delle modalità operative e considerato l'utilizzo di macchinari in osservanza dei limiti imposti dalle vigenti norme di settore, si ritiene di potere ragionevolmente escludere significative interferenze del progetto proposto con il clima acustico locale.

In fase di esercizio, in considerazione della tipologia di opera in esame, si registra l'assenza di emissioni acustiche.

Trattandosi, inoltre, di impianti non inquadrabili nella tipologia di cui all'art. 8 della Legge 447/1995 sopra richiamato, si ritiene di non procedere con la valutazione previsionale di impatto acustico.

Alla luce delle analisi e delle considerazioni esposte, non appare necessario approfondire ulteriormente le analisi sulla componente in esame, ritenendo le eventuali interferenze trascurabili e non significative.

9.3 Vibrazioni

Nelle aree adiacenti a quelle oggetto di interventi lungo i tratti principali della condotta in progetto (tratto I e tratto II - *cf.* § 2.5 Descrizione dell'intervento, Figura 2.5/A - inquadramento progetto), non sono presenti potenziali ricettori: le vibrazioni che potrebbero derivare durante la fase di cantiere non avvengono pertanto in continuità con fabbricati civili e/o industriali che potrebbero essere potenzialmente interessati. Lungo le diramazioni nei pressi dei centri abitati, la condotta verrà posta in opera nell'area di sedime della viabilità esistente.

Alla luce di tali considerazioni si ritiene di non approfondire la trattazione della componente in esame, ritenendola non pertinente.

10. ARCHEOLOGIA

L'indagine archeologica nell'area oggetto di interventi punta alla caratterizzazione quantitativa e qualitativa del dato archeologico. Gli obiettivi dell'analisi della risorsa archeologica per garantirne la tutela, per citare Darvill (2006, 420-421), sono:

- considerare la ricca diversità dei resti archeologici, vale a dire l'ambiente storico;
- facilitare il patrimonio archeologico nel soddisfare le domande poste dalla società nella sua interezza;
- trovare un compromesso nell'uso del territorio che contiene il patrimonio archeologico per favorire lo sviluppo locale e la coesistenza con il patrimonio stesso.

Il punto di partenza consiste nell'idea che tutti i siti ed i depositi archeologici sono in decadenza e sono destinati a consumarsi nel tempo. A questo proposito negli ultimi 30 anni si è affermato il principio espresso nell'acronimo PARIS (*Preserving Archaeological Remains In Situ*), seguito da READING (*Research and Excavate Archaeology Destroyed in Necessary Ground Works*). L'archeologia, infatti, si confronta con resti non rinnovabili, per cui bisogna adattare il consumo a livelli accettabili in relazione al supporto conosciuto ed estrarre solo quello che si decide di consumare (Ricci 1996), secondo i principi fondamentali della sostenibilità, precauzione, mitigazione (Pizzinato 2009-2010, cap. 2).

In questa logica, seppur mossa da esigenze diverse, si inserisce la valutazione del rischio o valutazione di impatto archeologico, che viene preceduta ed include la valutazione di sensibilità, termine mutuato dal campo ambientale che nel nostro caso sta per livello di importanza, di unicità di un sito o deposito archeologico: in definitiva quello che noi riconosciamo come "valore o grado dell'impatto archeologico in un sistema umano territoriale".

Tale valore si determina sulla base dei dati storici ed archeologici raccolti e sarà strettamente correlato di fatto al territorio oggetto di studio. Il tentativo è soprattutto quello di valutare il "non conosciuto", che riveste più importanza del conosciuto: quel che non si conosce, ma che potrebbe esserci, ha più valore in ambito valutativo di ciò che è noto, in quanto il valore è definito come capacità di un sito di fornire nuove informazioni e quindi l'operazione di valutazione sarà predittiva.

Si è dunque sviluppata la necessità di operare fin dalla fase progettuale degli interventi, in quanto la tutela non è altrettanto efficace se praticata ad evento avvenuto, vale a dire una volta approvato il progetto, e quindi è opportuno esercitarla "preventivamente". Si prende coscienza, così, dell'opportunità di creare un sistema virtuoso che renda compatibili la realizzazione di un'opera e la tutela/ricerca del bene archeologico. L'analisi archeologica condotta in ambito valutativo, infatti, comporta un dettagliato censimento dei beni, finalizzato ad un esercizio di ricomposizione scientifica dei dati per giungere ad una ricostruzione territoriale nelle diverse epoche sulla base della quale poter fare le relative previsioni di sussistenza. È ovvio che per produrre buone valutazioni di impatto archeologico è necessario studiare i contesti in maniera multidisciplinare (non solo archeologico, ma anche morfologico, geologico, idrografico, paesaggistico, architettonico) per ottenere un sufficiente livello di predittività dell'esistenza di un bene.

La finalità del presente studio consiste dunque nel fornire eventuali ed ulteriori dati rispetto a quelli già noti per l'area interessata dal Progetto, al fine di ridurre il grado di rischio relativo all'incidenza che l'opera da realizzare potrebbe avere sull'eventuale patrimonio archeologico presente.

Al fine di ottemperare al dettato normativo vigente in materia di tutela e conservazione dei beni archeologici, è stata analizzata la componente archeologica presente nel territorio indagato, ampliando lo studio alle aree limitrofe e tenendo in considerazione i dati provenienti da documentazione edita, da surveys, nonché della lettura ed interpretazione delle fotografie aeree relative all'area in esame e dalla cartografia tematica disponibile.

L'area così definita è stata oggetto di uno studio sistematico e finalizzato, attraverso un approccio multidisciplinare, all'individuazione, all'analisi ed all'interpretazione in senso diacronico delle testimonianze archeologiche esistenti nel comparto territoriale in esame.

L'attività di valutazione del rischio archeologico non mira solo a quantificare il rischio di incontrare in uno specifico territorio preesistenze archeologiche, ma anche a definire l'entità dell'impatto che sull'esistente archeologico potrebbe avere un dato intervento.

Per far questo è essenziale ricostruire il quadro del patrimonio storico-archeologico del contesto in esame, sommando i risultati delle differenti fasi operative e per quanto possibile allargando l'analisi al territorio limitrofo al contesto di indagine. L'obiettivo infatti è quello di individuare possibili elementi indiziari utili a definirne il potenziale, e quindi un rischio conseguente, per la specifica area coinvolta nel progetto.

10.1 Metodologia di indagine

Considerato il tipo di intervento da effettuare, l'iter dell'analisi archeologica preventiva si è svolto in 6 differenti fasi, ritenute imprescindibili ai fini dell'attuazione del progetto stesso. Tali fasi sono state:

1. La raccolta e lo studio dei dati d'archivio e bibliografici editi.
2. La ricerca mirata sui singoli distretti comunali interessati dalla futura realizzazione dell'opera, con il fine di acquisire la più vasta conoscenza storico-archeologica sull'area vasta, con un'attenzione particolare rivolta all'immediato circondario del tracciato indicato in progetto. La ricerca e la consultazione presso biblioteche specializzate ha permesso di ricostruire una visione quanto più diacronica possibile degli insediamenti antichi.
3. Un'accurata ricognizione di superficie (survey) su tutta l'area che sarà oggetto dei lavori per una fascia di 80 metri a cavallo della condotta, con la finalità di individuare eventuali strutture emergenti ed al rilevamento della presenza di materiale archeologico di superficie;
4. Una "lettura geomorfologica del territorio", ossia una valutazione interpretativa delle caratteristiche fisiche delle aree coinvolte in relazione alle loro potenzialità insediative nel corso di tutto il periodo antico;
5. Un'analisi foto-interpretativa effettuata attraverso lo studio di eventuali anomalie riscontrabili tramite la lettura di fotografie aeree e satellitari dell'area in questione. L'analisi e la lettura delle foto è stata effettuata utilizzando le immagini satellitari disponibili sul portale Google Earth, con una risoluzione più alta rispetto a quelle disponibili (e comunque confrontate) acquisibili attraverso

il Geo-Portale della Regione Sicilia. Benché le fotografie verticali non appartengano alla tipologia più indicata per l'indagine volta all'individuazione di nuove presenze archeologiche, offrono comunque delle indicazioni e si dimostrano particolarmente utili per definire planimetria e dimensioni di siti noti, rappresentando una base fondamentale per l'individuazione di cropmarks (anomalie nella crescita delle piante) e soilmarks (disuniformità di colorazione e tessitura nel suolo);

6. Sono state infine consultate le carte dell'Istituto Geografico Militare in scala 1:25.000 e le carte tecniche in scala 1:10.000, analizzando la toponomastica locale che potesse rappresentare un indizio di insediamenti antichi.

In riferimento ai punti sopra indicati è necessario espletare due sintetiche precisazioni. Il patrimonio archeologico della zona considerata, che verrà poi interessato dal progetto, è ricompreso in aree ben conosciute dal punto di vista storico-archeologico, in quanto interessate da ricerche scientifiche d'ambito territoriale, da scavi stratigrafici e rinvenimenti occasionali. La seconda precisazione concerne l'aspetto operativo legato alle ricognizioni territoriali. La ricerca di tracce materiali sul terreno che potessero essere ricondotte a siti archeologici ha fortemente subito condizionamenti dettati dalla diversa visibilità di superficie. Infatti, la prevalente destinazione delle aree interessate dall'opera ad attività di tipo agricolo ha, in accordo con la stagionalità attuale, subito il forte limite dettato dalla copertura erbosa del suolo, spesso destinato anche ad uso agricolo. Tale condizione ha comportato livelli di visibilità differenti, determinando un grado di affidabilità dei sopralluoghi non omogeneo.

Inoltre, parte delle aree ricomprese nel tracciato dell'opera e per uno spazio 80 m a cavallo del tracciato della stessa, sono ricomprese in terreni di privata proprietà che frequentemente presentavano limiti d'accesso imposti dalla recinzione del catastrale che impediva una diretta e ravvicinata analisi del terreno.

Le fonti ed i metodi utilizzati per la raccolta e l'interpretazione dei dati sono: bibliografia e databases di settore (rischio archeologico e vincolistica); documenti d'archivio, cartografia di base storica e contemporanea; cartografia tematica e documentazione fotografica aerea (storica e/o di recente acquisizione). L'insieme delle informazioni ricavate dalle ricerche bibliografiche ed archivistiche, integrato con i dati risultanti dalle attività di ricognizione sul campo, è confluito nella Carta delle Presenze Archeologiche, nella quale sono state posizionate tutte le testimonianze archeologiche note da precedenti segnalazioni (di tipo bibliografico e/o archivistico), collocate su una fascia di circa 5 km posizionata a cavallo del tracciato.

Particolare attenzione è stata rivolta a quelle evidenze conosciute e determinanti il rischio archeologico relativo, posizionate cioè entro una fascia di circa 80 m sui due lati dell'opera e quindi interferenti, più o meno direttamente, con il tracciato della stessa. Ciascuna delle testimonianze archeologiche individuate da dati bibliografici e d'archivio ed inserite nella Carta delle Presenze è stata inserita nell'Elenco delle Presenze Archeologiche.

Per maggiori dettagli o approfondimenti sulle tecniche operative adottate si rimanda alla Valutazione Preventiva dell'Impatto Archeologico - Relazione Archeologica, presente fra gli elaborati di progetto.

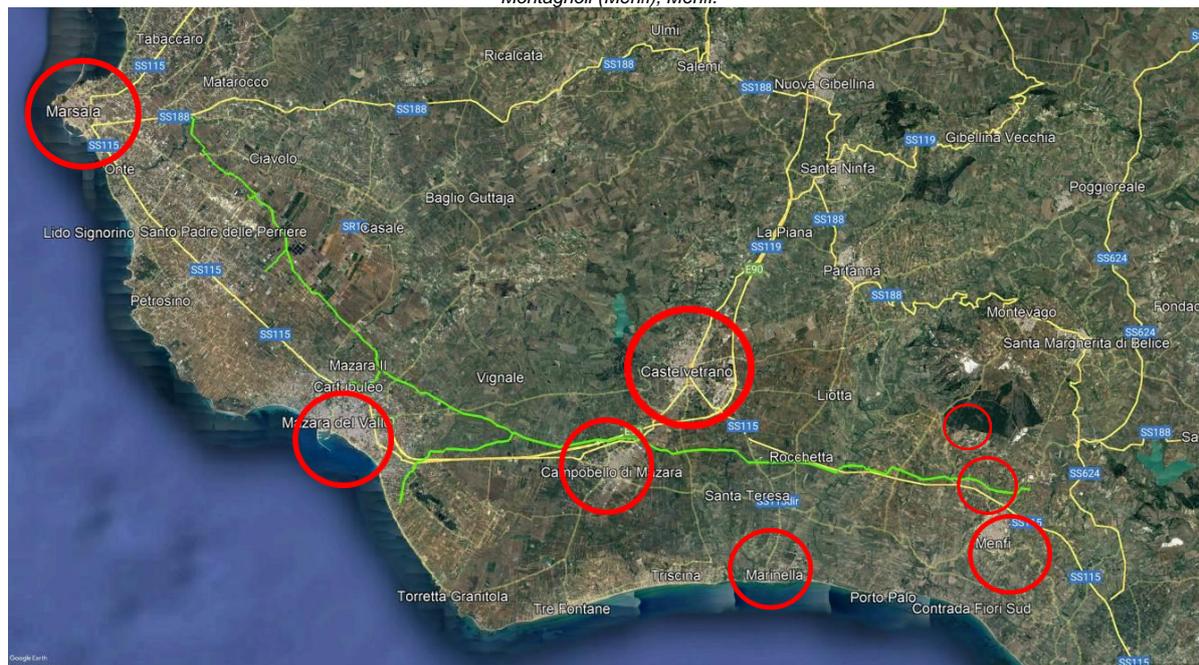
10.2 Inquadramento storico-archeologico

Il vasto areale interessato dal Progetto, che va da Menfi a Marsala, risulta caratterizzato dalla presenza di una cospicua quantità di testimonianze archeologiche. Quest'ultime denotano una frequentazione del comprensorio che, senza soluzione di continuità, va dal Neolitico al Medioevo.

L'area in esame è interessata dall'alternanza di dolci vallate alternate a rilievi, e vaste zone pianeggianti. Si propone, di seguito, una sintetica rassegna delle emergenze archeologiche note da segnalazioni bibliografiche e/o archivistiche, e delle aree sottoposte a decreto (Aree di interesse archeologico regolamentate dall' art. 142, lett. m, D.lgs. 42/04, Vincoli Archeologici regolamentati dall'art.10 D.lgs. 42/04) collocate entro una fascia di circa 5 km intorno all'opera progettata, come da Carta dei Vincoli e delle presenze archeologiche. Si è ritenuto opportuno illustrare le evidenze di interesse archeologico sulla base della relativa pertinenza ai cinque territori comunali interessati dal Progetto: Menfi, Marinella di Selinunte, Castelvetro, Mazara e Marsala.

La caratterizzazione dettagliata dei siti in esame è riportata nella Valutazione Preventiva dell'Impatto Archeologico - Relazione Archeologica, a cui si rimanda per approfondimenti.

Figura 10.2/A - L'area interessata al progetto con i siti di cui si hanno informazioni di resti archeologici. In verde il tracciato dell'acquedotto in progetto. Da sinistra verso destra: Marsala, Mazara, Campobello di Mazara, Castelvetro, Selinunte (Marinella), Castello della Pietra, Montagnoli (Menfi), Menfi.



10.3 Valutazione del rischio archeologico

Nel presente paragrafo vengono esplicitate, per il territorio oggetto di indagine, le modalità di valutazione del rischio archeologico potenziale, intesa come procedimento finalizzato a verificare preventivamente le possibili trasformazioni delle componenti archeologiche del paesaggio all'attuazione delle opere previste dal progetto.

Nella valutazione del rischio archeologico si è fatto riferimento ad una serie di parametri estimativi, che sono, nello specifico:

1. il quadro storico-archeologico in cui si inserisce l'ambito territoriale oggetto dell'intervento;
2. i caratteri e la consistenza delle presenze censite (tipologia ed estensione dei rinvenimenti), in un'ottica di "ponderazione" della componente archeologica;
3. la distanza rispetto alle opere in progetto, nella quale si è tenuto anche conto del grado di affidabilità del posizionamento delle presenze archeologiche (intese per quelle note da bibliografia, fonti d'archivio o, comunque, non direttamente verificabili);
4. la tipologia dell'opera da realizzare, con particolare attenzione alle profondità di scavo previste per la sua realizzazione.

Quanto finora espresso costituisce senza dubbio la base per una indagine archeologica preventiva affidabile, ma non rappresenta uno strumento risolutivo della problematica: la ricognizione della documentazione raccolta nella fase preliminare della progettazione, non consente in realtà di pervenire ad una valutazione assoluta e certa del rischio archeologico, permettendo solo di ipotizzare la presenza indiziaria di resti archeologici genericamente riferibili a forme di insediamento ma, anche dove i dati sono carenti o del tutto assenti, non si può escludere a priori un rischio di tipo archeologico. In quest'ottica, la Carta del Rischio Archeologico rappresenta l'unico strumento valido di valutazione in un'attività di tutela e di conservazione del patrimonio archeologico.

La procedura di Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico costituisce infatti lo strumento per individuare i possibili impatti delle opere in progetto sul patrimonio archeologico che potrebbe essersi conservato nel sottosuolo e, di conseguenza, per consentire di valutare, sulla base del rischio di interferenza, la necessità di attivare ulteriori indagini di tipo diretto.

Sulla base dell'analisi comparata dei dati raccolti mediante le indagini esposte, è possibile definire i gradi di Potenziale Archeologico del contesto territoriale preso in esame, ovvero di livello di probabilità che in esso sia conservata una stratificazione archeologica.

Al momento del survey, effettuato in ottimali condizioni di luce, l'area sottoposta ad indagine si presenta caratterizzata (escludendo i terreni privati recintati ed inaccessibili) da terreni in parte incolti, in parte arati, in parte ricchi di macchia mediterranea, in parte dedicati a pascolo, quindi con diversi gradi di visibilità della superficie.

10.3.1 Carta del rischio archeologico relativo

I dati relativi al Rischio Archeologico inerente il Progetto, comprese le relative opere accessorie, sono stati sintetizzati graficamente nella Carta del Rischio Archeologico Relativo, la cui definizione dei gradi di potenziale archeologico è sviluppata sulla base di quanto indicato nella Circolare 1/2016, Allegato 3, della Direzione Generale Archeologia. Tale carta è composta da n° 1 tavola in scala 1:10.000, nella quale è rappresentato il rischio di impatto archeologico valutato sulla base del rapporto tra gli elementi archeologici conosciuti e le strutture in progetto, con l'applicazione di una triplice area di rispetto (buffer di rischio) agli elementi indicanti la presenza di un sito archeologico. L'elenco completo delle Tavole prodotte alla luce del presente Studio è il seguente:

- TAV. I: Carta Generale delle Presenze Archeologiche;
- TAV. II: Carta del Rischio Archeologico Relativo;
- TAV. III: Carta delle Visibilità.

Da un punto di vista metodologico i livelli di rischio sono stati suddivisi in quattro categorie:

- “rischio alto”: se nell’area in tutte le indagini dirette e/o indirette sono stati individuati elementi fortemente indiziari della presenza di preesistenze archeologiche. Nel lavoro in oggetto questo grado di rischio alto è stato assegnato:
 - alle aree soggette a vincolo archeologico ed alle aree perimetrate come “aree di interesse archeologico” da parte della Soprintendenza BB.CC.AA.;
 - a tutte quelle aree che in seguito alla verifica diretta sul terreno hanno restituito materiale archeologico anche sporadico;
 - alle aree in cui la distanza con l’area di interesse archeologico o con il sito archeologico da ricerca d’archivio sia compresa tra 0 e 150 m.
- “rischio medio”:
 - alle aree immediatamente contigue a quelle a “rischio alto”;
 - alle aree in cui la distanza con l’area di interesse archeologico o con il sito archeologico da ricerca d’archivio sia compresa tra 150 e 300 m.
- “rischio basso”: se nell’area in tutte le indagini dirette e/o indirette non sono emersi elementi indiziari dell’eventuale presenza di preesistenze archeologiche. Inoltre, questo grado di rischio si assegna anche alle aree che distano tra 300 e 500 m dalle attestazioni archeologiche. Questa criticità non permette di escludere a priori un rischio di tipo archeologico;
- “rischio non determinabile”: se nell’area, nonostante altre indagini preliminari non abbiano evidenziato tracce di preesistenze archeologiche, la visibilità nulla o scarsa del terreno in fase di ricognizione non abbia permesso un’adeguata analisi della superficie, non consentendo di individuare la presenza o meno di evidenze archeologiche.

Su di essa è stato riportato il rischio archeologico relativo utilizzando diversi indicatori, ognuno dei quali campiti con colori diversi:

- Tratteggio rosso: Rischio Alto;
- Tratteggio arancio: Rischio Medio;
- Tratteggio verde: Rischio Basso.

La rappresentazione del rischio archeologico su cartografia è stata ottenuta come di seguito illustrato:

1. sono state posizionate sulla base cartografica tutte le presenze archeologiche individuate attraverso la ricerca bibliografica e d’archivio (sul campo, infatti, non sono stati rinvenuti elementi archeologici capaci di rinnovare le conoscenze già acquisite);
2. dal perimetro esterno dell’areale (in caso, ad esempio, di aree sottoposte a vincolo ed aree di presenze archeologiche con estensioni note) è stato creato un poligono distante 100 m da esso, la cui superficie rappresenta la fascia di rischio alto;
3. dai limiti dell’area che indica il rischio alto è stato tracciato un secondo poligono, distante anch’esso 100 m dal precedente, che va a definire la superficie con rischio medio;
4. oltre il poligono del rischio medio, tutta la restante superficie è stata considerata a rischio basso.

5. oltre il poligono relativo a rischio basso, il rischio è considerato nullo.

10.3.2 Rischio archeologico: risultato della survey

I dati acquisiti hanno permesso di effettuare un'analisi complessiva e quanto più possibile esaustiva del rischio archeologico. Nell'area sottoposta ad indagine, per un totale di circa 529 ettari indagati, sono state rinvenute ben 6 Unità Topografiche, nelle quali sono state registrate aree di dispersione di materiale archeologico. Inoltre, il percorso dell'acquedotto intercetta 8 aree sottoposte ad interesse archeologico ai sensi dell'art.142, lett. m, D.lgs.42/04.

La seguente tabella (Tab. 10.3.2/A) riporta la classificazione adottata e la descrizione del grado di potenziale archeologico per ciascuna categoria.

Tabella 10.3.2/A - Gradi di potenziale archeologico (fonte: Circolare DGA 1/2016)

	GRADO DI POTENZIALE ARCHEOLOGICO	RISCHIO PER IL PROGETTO	IMPATTO
0	Nulla. Non sussistono elementi di interesse archeologico di alcun genere	Nessuno	
1	Improbabile. Mancanza quasi totale di elementi indiziari all'esistenza di beni archeologici. Non è del tutto da escludere la possibilità di ritrovamenti sporadici	Inconsistente	Non determinato: il progetto investe un'area in cui non è stata accertata presenza di tracce di tipo archeologico
2	Molto basso. Anche se il sito presenta caratteristiche favorevoli all'insediamento antico, in base allo studio del contesto fisico e morfologico non sussistono elementi che possano confermare una frequentazione in epoca antica. Nel contesto limitrofo sono attestate tracce di tipo archeologico	Molto basso	
3	Basso. Il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici	Basso	Basso: il progetto ricade in aree prive di testimonianze di frequentazioni antiche oppure a distanza sufficiente da garantire un'adeguata tutela a contesti archeologici la cui sussistenza è comprovata e chiara
4	Non determinabile. Esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali, ecc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico ma i dati raccolti non sono sufficienti a definire l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di coltri detritiche)	Medio	Medio: il progetto investe un'area indiziata o le sue immediate prossimità
5	Indiziato da elementi documentari oggettivi, non riconducibili oltre ogni dubbio all'esatta collocazione in questione (es. dubbi di erraticità degli stessi), che lasciano intendere un potenziale di tipo archeologico (geomorfologia, topografia, toponomastica, notizie) senza la possibilità di intrecciare più fonti in modo definitivo		
6	Indiziato da dati topografici o da osservazioni remote, ricorrenti nel tempo e interpretabili oggettivamente come degni di nota (es. <i>soilmark</i> , <i>cropmark</i> , micromorfologia, tracce centuriali). Può essere presente o anche assente il rinvenimento materiale.		
7	Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati. Rinvenimenti di materiale nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa/discontinua	Medio-alto	Alto: il progetto investe un'area con presenza di dati materiali che testimoniano uno o più contesti di rilevanza archeologica (o le dirette prossimità)
8	Indiziato da ritrovamenti diffusi. Diversi ambiti di ricerca danno esito positivo. Numerosi rinvenimenti materiali dalla provenienza assolutamente certa. L'estensione e la pluralità delle tracce coprono una vasta area, tale da indicare la presenza nel sottosuolo di contesti archeologici	Alto	
9	Certo, non delimitato. Tracce evidenti ed incontrovertibili (come affioramenti di strutture, palinsesti stratigrafici o rinvenimenti di scavo). Il sito, però, non è mai stato indagato o è verosimile che sia noto solo in parte	Esplicito	Difficilmente compatibile: il progetto investe un'area non delimitabile con chiara presenza di siti archeologici. Può palesarsi la condizione per cui il progetto sia sottoposto a varianti sostanziali o a parere negativo
10	Certo, ben documentato e delimitato. Tracce evidenti ed incontrovertibili (come affioramenti di strutture, palinsesti stratigrafici o rinvenimenti di scavo). Il sito è noto in tutte le sue parti, in seguito a studi approfonditi e grazie ad indagini pregresse sul campo, sia stratigrafiche sia di <i>remote sensing</i> .		Difficilmente compatibile: il progetto investe un'area con chiara presenza di siti archeologici o aree limitrofe

In base a quanto finora descritto, si stabilisce dunque che il Rischio Archeologico Relativo per le aree in cui ricadono le strutture come da Progetto, in considerazione delle presenze archeologiche riconosciute da studio archivistico-bibliografico e delle condizioni di visibilità della superficie, presenta i seguenti valori.

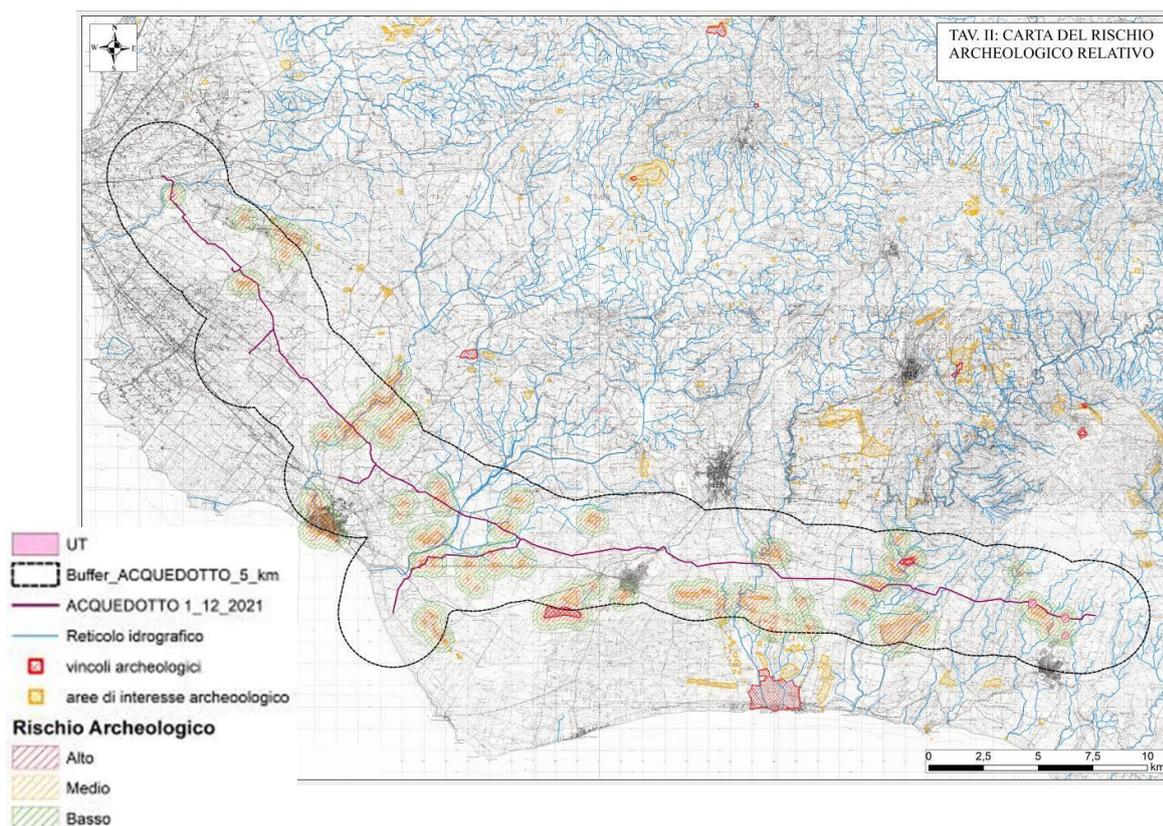
UT 1, Contrada Volpara - UT 2, Contrada Feudotto 1 - UT 3, Contrada Feudotto 2 - UT 4, Contrada Cinquanta 1 - UT 5, Contrada Cinquanta 2 - UT 6, Contrada Feudotto 3 - Contrada ex Feudo Miceli - Contrada Palazzo - Contrada Cinquanta - Contrada Feudotto:

- RISCHIO ALTO.
- GRADO DI POTENZIALE ARCHEOLOGICO pari a 8 (indiziato da ritrovamenti diffusi): diversi ambiti di ricerca danno esito positivo.
- IMPATTO ALTO: il Progetto investe un'area con presenza di dati materiali che testimoniano uno o più contesti di rilevanza archeologica (o le dirette prossimità).

Masseria Antalbo - Contrada San Nicola - Contrada Gilletto - Contrada Dimina -

- RISCHIO MEDIO-ALTO.
- GRADO DI POTENZIALE ARCHEOLOGICO pari a 7.
- IMPATTO ALTO: il Progetto investe un'area con presenza di dati materiali che testimoniano uno o più contesti di rilevanza archeologica (o le dirette prossimità).

Figura 10.3.2/A - Stralcio Carta Aree di Rischio Archeologico ricadenti in un buffer di 5 km dal tracciato dell'acquedotto in progetto. Per una migliore consultazione si rimanda all'elaborato cartografico in scala 1:10.000 presente fra gli elaborati di progetto.



Le valutazioni presentate sono definite sulla base dell'attuale stato di fatto delle conoscenze archeologiche e del momento in cui è stata svolta indagine autoptica sui terreni che, sebbene idoneo alle indagini autoptiche, non sempre le condizioni di visibilità sono state ottime. Si tratta dunque di giudizi che possono modificarsi con l'emersione di depositi e/o strutture archeologiche non ancora documentate. In particolare, eventuali modifiche possono verificarsi soprattutto nelle aree che oggi

appaiono prive di presenze archeologiche, ma che potenzialmente conservano strutture o depositi sepolti di interesse archeologico.

Per maggiori dettagli e/o approfondimenti sulla componente in esame si rimanda alla Valutazione Preventiva dell'Impatto Archeologico - Relazione Archeologica - e relativi allegati, presente fra gli elaborati di progetto.

11. SALUTE PUBBLICA E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

11.1 Produzione di rifiuti

Durante la fase di cantiere i rifiuti prodotti verranno smaltiti in ottemperanza alla legislazione vigente. Si tratterà per lo più di rifiuti generici non pericolosi (contenitori plastici, materiali ferrosi, imballaggi, carta, etc.) che verranno smaltiti tramite il servizio di raccolta differenziata; altri eventuali rifiuti non riciclabili saranno conferiti a discarica tramite ditte autorizzate allo smaltimento.

In fase di esercizio, considerata la tipologia di impianto in esame, non si prevede produzione di rifiuti, fatta eccezione per eventuali componenti impiantistiche e relativi imballaggi derivanti dalle ordinarie e straordinarie attività di manutenzione che saranno smaltiti in ottemperanza alla vigente legislazione in materia.

Tutti i rifiuti prodotti nelle fasi di cantiere e di esercizio saranno stoccati in situ per il solo tempo necessario per organizzarne ritiro e smaltimento secondo quanto previsto dalla specifica normativa vigente (formulario, registrazione in registro carico/scarico, compilazione MUD, smaltimento tramite ditte autorizzate, ecc.) e si ritiene, pertanto, che non rappresentino fonte di potenziali pericoli ambientali.

11.2 Pericoli fisici, chimici e biologici

I rischi connessi alle diverse attività lavorative durante le fasi di cantiere saranno oggetto del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) e del Piano Operativo di Sicurezza, che integreranno le procedure più adatte alla salvaguardia dei lavoratori a vario titolo impiegati, ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i..

Il PSC contiene le disposizioni relative: al coordinamento delle imprese per gli apprestamenti destinati a garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori; alle misure di prevenzione da adottare in ragione delle situazioni di presenza simultanea o successiva di varie imprese e di lavoratori autonomi; alle modalità di utilizzo della viabilità e delle zone di deposito del cantiere e all'eventuale modalità di utilizzo di impianti comuni (infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva).

Le prescrizioni contenute nel PSC dovranno essere integrate in funzione delle scelte organizzative dell'imprenditore che esegue i lavori. In tal senso, l'impresa esecutrice sarà tenuta ad attuare quanto previsto nel PSC e dovrà predisporre un proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS) che dovrà avere le caratteristiche di un piano complementare di dettaglio del PSC.

Le fonti di emissione acustica legate ai mezzi pesanti impiegati, alle pale meccaniche ed automezzi vari utilizzati nelle diverse fasi lavorative, si ritiene non possano ragionevolmente rappresentare fonti di rischio significativo, in quanto trattasi di mezzi conformi alle vigenti norme in materia di emissioni acustiche ed atmosferiche. L'impatto acustico sull'ambiente esterno e le emissioni in atmosfera, alla luce delle risultanze emerse dagli studi condotti (cfr. Cap. 4 e Cap. 9), non risultano essere fonte di impatti significativi.

In fase di esercizio, le manutenzioni impiantistiche verranno effettuate da personale specializzato che opererà nel rispetto dei protocolli di sicurezza previsti dalla vigente normativa di settore e con l'ausilio dei dispositivi di protezione individuali obbligatori, ragion per cui si ritiene che non si configurino rischi significativi o pericoli per la salute e la sicurezza del personale a vario titolo impiegato.

11.3 Scenario economico locale

La provincia di Trapani con un PIL pro capite nominale di € 14.823 nel 2019 e quella di Agrigento di € 14.056 nella stessa annualità, risultano essere fra le province più povere d'Italia (<http://dati.istat.it>). L'economia è prevalentemente basata sull'agricoltura e sul turismo.

Nel versante meridionale della provincia di Trapani e in quello occidentale della provincia di Agrigento, interessati dal tracciato dell'acquedotto in progetto, le infrastrutture risultano carenti: l'area non è infatti attraversata da alcuna autostrada ma da strade a scorrimento veloce e anche le linee ferroviarie sono assenti su diverse tratte. Questo rappresenta un grave deficit per una zona che ricopre una notevole importanza turistica e che richiederebbe un adeguato collegamento ferroviario ed autostradale.

Il censimento permanente ISTAT della popolazione e delle abitazioni del 2020 registra una popolazione residente a livello provinciale di n. 418.277 per la provincia di Trapani e di 416.181 abitanti per quella di Agrigento. Il tasso di occupazione provinciale registrato è rispettivamente pari al 42,2% e al 40% (Tab. 11.3/A), quello di disoccupazione si attesta al 17,3% e al 21,6% (Tab. 11.3/B).

Tabella 11.3/A: Tasso di occupazione in Sicilia (censimento permanente ISTAT, anno 2020)

PROVINCE	Sesso		Totale
	Maschi	Femmine	
Trapani	53,3	31,2	42,2
Palermo	50,2	29,2	39,5
Messina	52,1	31,7	41,7
Agrigento	53,6	26,7	40,0
Caltanissetta	55,6	20,7	37,9
Enna	57,1	27,1	41,9
Catania	50,7	28,8	39,6
Ragusa	65,4	38,8	52,3
Siracusa	53,9	27,2	40,6
Sicilia	52,9	29,3	29,3

Tabella 11.3/B: Tasso di disoccupazione in Sicilia (censimento permanente ISTAT, anno 2020)

PROVINCE	Sesso		Totale
	Maschi	Femmine	
Trapani	16,4	19,0	17,3
Palermo	14,8	16,2	15,3
Messina	22,4	26,2	23,9

Agrigento	19,3	25,8	21,6
Caltanissetta	11,0	20,8	14,0
Enna	14,6	19,9	16,4
Catania	15,1	16,5	15,6
Ragusa	11,8	18,1	14,2
Siracusa	19,0	31,0	23,5
Sicilia	16,3	20,5	17,9

Se analizziamo il livello di occupazione giovanile i dati non si allontanano dai trend appena analizzati.

11.4 Occupazione

Nell'ottica di una situazione economica locale non certo fiorente e con specifico riguardo alla situazione lavorativa, soprattutto quella giovanile, l'effetto occupazionale indotto dall'intervento assume un valore importante nella valutazione dell'aspetto socio-economico del progetto proposto.

Sebbene il progetto proposto non determini significativi mutamenti a carico dell'ambiente socio-economico su vasta scala, non si può non sottolineare un apporto benefico a livello locale.

Per le attività di cantiere si stima una durata complessiva di 30 mesi (650 giorni naturali consecutivi), con un numero di presenze giornaliere variabile da 31 uomini/giorno fino ad un massimo di 45 uomini/giorno, suddivisi in 4 squadre operative. Ulteriori ricadute occupazionali interesseranno l'indotto con il coinvolgimento delle imprese per l'approvvigionamento dei materiali e dei manufatti necessari alla costruzione dell'infrastruttura.

In fase di esercizio la condotta sarà oggetto di attività manutentive ordinarie e straordinarie che impiegheranno altre ditte e personale locale per tutta la vita utile dell'impianto

Per quanto sopra, risulta evidente come l'iniziativa proposta avrà innegabili effetti positivi per l'economia e il substrato sociale locali.

11.5 Approvvigionamento idropotabile

Il progetto in esame rappresenta il più importante degli interventi di potenziamento del sistema idrico della Sicilia sud-occidentale e prevede la fornitura della zona costiera dell'ATO di Trapani (40% della popolazione della provincia), con lo scopo di compensare l'attuale deficit di risorsa e sostituire parte dell'esistente sistema di approvvigionamento, nel tempo divenuto di scarsa qualità, sostituendolo ed integrandolo con risorse di tipo convenzionale.

I comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino, hanno attualmente come unica fonte di approvvigionamento idrico le acque profonde emunte da pozzi, che prelevano da una falda ricca ma abbondantemente depauperata a causa di un non regolamentato e non facilmente controllabile prelievo a fini irrigui, legato all'importante sviluppo agricolo della zona. L'ingente sfruttamento delle risorse sotterranee ha determinato negli anni l'abbassamento del piano di falda, con conseguente immissione del cuneo salino nella falda di acqua dolce e l'aumento della concentrazione di alcune

sostanze nell'acqua, quali nitrati, composti azotati, solfati, dovuto all'intenso sfruttamento agricolo della zona unito all'elevata permeabilità dei suoli.

Il nuovo acquedotto in progetto sarà collegato al sistema Garcia acque potabili, al nodo di Menfi ed al sistema Montescuro Ovest-Staglio, al nodo di Campobello di Mazara: potrà essere alimentato con portate fino a 300 l/s, pari a 9,5 Mmc/anno, e garantirà l'approvvigionamento idropotabile dei comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino fino ai serbatoi comunali indicati come centri nevralgici delle reti di distribuzione.

L'opera in esercizio riuscirà ad ottemperare alle diverse richieste di adozione di una soluzione adeguata al problema idrico attuale, avanzate nell'ultimo decennio dai comuni in esame all'Agenzia Regionale Rifiuti ed Acque, oggi Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità - Dipartimento Regionale dell'Acqua e dei Rifiuti.

12. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DEL PROGETTO PROPOSTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE

L'individuazione delle interferenze tra l'opera in esame e l'ambiente naturale ed antropico in cui la stessa si inserisce, viene effettuata analizzando il progetto per individuare le attività (*azioni*) che la realizzazione dell'opera implica, suddividendole per fasi: fase di cantiere, di esercizio e di dismissione. L'identificazione e la valutazione della significatività degli impatti è ottenuta attraverso l'individuazione dei fattori di impatto per ciascuna azione di progetto e la classificazione degli effetti, basata sulla loro rilevanza e sul livello di qualità e di sensibilità delle risorse che questi coinvolgono. Con riferimento allo stato attuale, l'impatto è stato valutato, per ciascuna componente ambientale, tenendo in considerazione:

- l'abbondanza della risorsa (rara/comune);
- la sua capacità di ricostituirsi entro un arco temporale ragionevolmente breve (rinnovabile/non rinnovabile);
- la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato (strategica/non strategica);
- la "ricettività" ambientale o vulnerabilità.

Gli impatti risultano dall'interazione tra azioni e componenti ambientali ritenute significative e vengono definiti per mezzo di una matrice a doppia entrata. In sintesi, la metodologia di stima degli impatti adottata si esplica attraverso lo svolgimento delle seguenti attività:

- individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto;
- interazione delle azioni progettuali con le componenti ambientali analizzate;
- valutazione globale dell'impatto per ciascuna componente in presenza e in assenza delle misure di mitigazione proposte.

12.1 Metodologia applicata per la stima degli impatti sulle componenti ambientali

Per giungere ad una valutazione quanto più possibile oggettiva degli impatti connessi alla fase di cantiere e di esercizio delle opere in progetto a carico delle diverse componenti ambientali caratterizzate nei precedenti capitoli (da Cap. 4 a Cap. 11), è stata adottata una scala quali-quantitativa di valutazione della risorsa (**Vr**). Questa scala permette di valutare il peso degli impatti sulle singole componenti. Più nel dettaglio, **Vr** deriva dal contributo di tre parametri:

1. livello di compromissione (= integrità, rappresentatività e ruolo dinamico; sigla: **LC**);
2. resilienza (rinnovabilità e/o possibilità di recupero delle risorse; sigla: **R**);
3. importanza relativa (valore scientifico/conservazionistico in sé; sigla: **Ir**).

A ciascuno di questi tre parametri è stata attribuito un range di variazione che oscilla da un minimo di 1 ad un massimo di 5, secondo la seguente scala:

1. trascurabile o nulla;
2. modesta;
3. media;

4. elevata;
5. strategica e/o massima.

Per quanto concerne il parametro **LC**, il valore dell'impatto stimato cresce in maniera direttamente proporzionale all'integrità/rappresentatività e alla complessità/maturità degli aspetti osservati; allo stesso modo, alle comunità meno resilienti, è stato attribuito il valore massimo di 5. I suddetti parametri sono correlati tra loro ad esprimere **Vr** come segue:

$$Vr = (LC + R) \times Ir$$

L'**le** (coefficiente di caratterizzazione dell'impatto potenziale delle componenti progettuali - Tab. 12.1/A), deriva invece da una stima dell'interazione tra la corona (ambito) di influenza e la durata di influenza su ciascuna componente interessata dagli interventi in esame.

Tabella 12.1/A - calcolo del coefficiente di caratterizzazione dell'impatto potenziale delle componenti progettuali

		Durata di influenza				Coeff.
		breve	media	lunga	illimitata	
Corona di influenza	trascurabile	1	2	3	4	le
	limitata	2	4	6	8	
	estesa	3	6	9	12	

Infine, il risultato del prodotto **Vr x le** fornirà un valore di impatto minimo pari a 2 e massimo pari a 600. Partendo da questi presupposti è stata quindi creata una scala di valutazione dell'impatto (numerica con gradazione cromatica) secondo il seguente range numerico, utilizzabile in fase di cantiere e in fase di esercizio (Tab. 11.2/B). Gli impatti significativi valutati da "basso" a "molto elevato", saranno altresì distinti in positivi e negativi.

Tabella 12.1/B - scala di valutazione degli impatti

RANGE NUMERICO	VALUTAZIONE QUALITATIVA	
2 ÷ 120	trascurabile	non significativo
121 ÷ 240	basso	significativo "+" = positivo "- " = negativo
241 ÷ 360	medio	
361 ÷ 480	elevato	
481 ÷ 600	molto elevato	

12.2 Valutazione degli impatti e misure di mitigazione proposte

Nel presente paragrafo viene effettuata la valutazione degli impatti per ciascuna componente ambientale esaminata in funzione della metodologia precedentemente esposta (cfr. § 12.1), distinguendo la fase di cantiere da quella di esercizio dell'opera in progetto. La fase di dismissione non è esaminata in quanto considerata la tipologia di opere in progetto non si prevede una vita utile massima degli impianti in esame e quindi una dismissione degli stessi.

Per ciascuna componente viene altresì fornito un giudizio qualitativo sulla significatività delle variazioni sull'ambiente dovute all'intervento in esame.

La realizzazione degli interventi in progetto, considerando sia la fase di costruzione che quella di esercizio, risulta scomponibile in una serie di azioni progettuali di potenziale impatto sia positivo che negativo nei confronti dell'ambiente antropico e naturale. L'interferenza di ogni azione progettuale con l'ambiente di riferimento si estrinseca secondo diverse modalità che costituiscono i cosiddetti fattori di impatto potenziale. Le azioni di progetto in cui è stata scomposta la presente proposta progettuale, sia in fase di cantiere che di esercizio, sono riportate nella seguente tabella 12.2/A; i fattori di impatto potenziale sono individuati e valutati per ciascuna componente ambientale come da successivi paragrafi (cfr. §§ da 12.2.1 a 12.2.8).

Nella realizzazione degli interventi in progetto, i disturbi all'ambiente relativi al periodo di costruzione sono legati soprattutto alle attività di cantiere: si tratta quindi di disturbi per lo più temporanei e reversibili, spesso mitigabili con opportuni accorgimenti in fase di realizzazione o con mirate operazioni di ripristino. Gli impatti permanenti, dovuti alla presenza e all'esercizio dell'opera, variano invece in funzione delle componenti analizzate.

Le misure di mitigazione o attenuazione degli impatti, sono azioni o accorgimenti atti a ridurre al minimo o, laddove possibile, annullare, l'interferenza negativa di un progetto sull'ambiente, sia durante che dopo la sua realizzazione, in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione, laddove presente. Costituiscono parte integrante del progetto proposto e devono contenere iniziative volte alla riduzione delle interferenze sull'ambiente antropico e naturale, senza ovviamente arrecare effetti negativi sullo stesso.

Tabella 12.2/A - Azioni di progetto

Fase di cantiere		Fase di esercizio	
Id	Azioni di progetto	Id	Azioni di progetto
1c	Allestimento cantiere	1e	Presenza acquedotto interrato
2c	Asservimenti ed espropri	2e	Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia
3c	Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree	3e	Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia
4c	Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto	4e	Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree

5c	Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC	5e	Manutenzione ordinaria/straordinaria
6c	Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC	6e	Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrodotti interrati
7c	Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree	7e	Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea)
8c	Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto	8e	Fornitura idrica
9c	Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrodotti interrati		
10c	Decantierizzazione		

12.2.1 Componente atmosfera

FASE DI CANTIERE: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA																																																	
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																																															
- sollevamento polveri - emissioni inquinanti	TRASCURABILE	<p><u>Sollevamento polveri</u> L'emissione dei gas di scarico dalle macchine operatrici e il sollevamento delle polveri durante la fase di cantiere per le operazioni di scavo e trasporto dei materiali, sono le uniche potenziali fonti di impatto temporaneo delle opere in progetto per la componente ambientale in esame. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Emissioni inquinanti</u> I gas provenienti dal funzionamento dei mezzi di trasporto sono costituiti essenzialmente da NO_x, SO_x, CO, idrocarburi esausti, aldeidi e particolato. I potenziali impatti vengono ritenuti non significativi in quanto i veicoli a motore da utilizzare durante le attività di cantiere saranno omologati in conformità alle più recenti Direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali per quanto concerne le emissioni in atmosfera di composti inquinanti. In particolare, il D.Lgs. 155/2010 all'art. 11, comma 1, punto h), recita: "... per prevenire o limitare le emissioni in atmosfera che si producono nel corso delle attività svolte presso qualsiasi tipo di cantiere, incluso l'obbligo che le macchine mobili non stradali ed i veicoli di cui all'articolo 47, comma 2, lett. c) - categoria N2 e N3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, utilizzati nei cantieri e per il trasporto di materiali da e verso il cantiere rispondano alle più recenti direttive comunitarie in materia di controllo delle emissioni inquinanti o siano dotati di sistemi di abbattimento delle emissioni di materiale particolato". In considerazione altresì dell'ambito locale e della temporaneità delle interferenze, l'impatto sulla componente in esame viene considerato trascurabile e non significativo. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>								1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X	X	X	X	X	X	X	X	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X	X	X	X	X	X	X	X
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																																								
X		X	X	X	X	X	X	X	X																																								
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																																								
X		X	X	X	X	X	X	X	X																																								
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																																																	
<p><u>Sollevamento polveri</u> Sebbene gli impatti sulla componente in esame risultino trascurabili, si ritiene tuttavia di segnalare l'adozione delle usuali buone prassi operative al fine di mitigare gli effetti dovuti alla diffusione di polveri. A tal proposito, sarà necessario sospendere le operazioni di scavo e movimentazione materiali durante le giornate ventose, bagnare le piste di transito dei mezzi di cantiere durante la stagione calda e asciutta, coprire i cumuli di materiali depositati temporaneamente o trasportati,</p>																																																	

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

limitare a 10 km/h la velocità di transito mezzi nelle aree di cantiere, predisporre delle aree per il lavaggio degli pneumatici dei mezzi in uscita dal cantiere.			
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE			TRASCURABILE
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE
		X	

FASE DI ESERCIZIO: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA																			
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																	
- emissioni inquinanti	TRASCURABILE	<p><u>Emissioni inquinanti</u> In virtù della natura dell'opera in esame si registra l'assenza di emissioni inquinanti in fase di esercizio. Eventuali interferenze esclusivamente imputabili alle attività di manutenzione ordinaria/straordinaria sulla condotta in esercizio, proprio per il carattere di temporaneità, puntualità e sporadicità dell'intervento, non si ritengono in grado di produrre effetti significativi sulla componente in esame, anche in virtù delle considerazioni espresse in merito alle emissioni inquinanti in fase di cantiere a cui si rimanda per approfondimenti.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>1e</td> <td>2e</td> <td>3e</td> <td>4e</td> <td>5e</td> <td>6e</td> <td>7e</td> <td>8e</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e					X			
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e												
				X															
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																			
Nessuna																			
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE																			
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE																
		X																	

CONCLUSIONI: alla luce delle analisi effettuate e delle considerazioni esposte, per la componente in esame emerge un'incidenza nulla o trascurabile dei potenziali impatti dovuti agli interventi in progetto in ciascuna delle fasi di cantiere e di esercizio esaminate, anche in virtù delle misure di mitigazione previste. Le variazioni che si potranno registrare rispetto allo stato ante-operam sulla componente ambientale in esame a seguito dell'intervento proposto sono ragionevolmente considerate non significative.

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

12.2.2 Componenti flora e vegetazione

FASE DI CANTIERE: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI FLORA E VEGETAZIONE																						
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																				
- erosione/frammentazione agro-ecosistemi - eliminazione esemplari arborei-arbustivi autoctoni - erosione/frammentazione habitat di interesse comunitario - erosione/frammentazione habitat di interesse comunitario prioritario - deposizione polveri	BASSO negativo	<p><u>Erosione/frammentazione agro-ecosistemi</u> Lungo il tracciato sono presenti diverse aree agricole che arrivano a rappresentare oltre il 70% delle superfici interferite. Si tratta prevalentemente di colture legnose (uliveti, vigneti, frutteti) ed in misura minore di cerealicole e orticole. Il tracciato della condotta in progetto interferisce con gli uliveti storici presenti in territorio di Castelvetro vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004, art. 134 lettera c, nei seguenti tratti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - adduttore tratto I da progressiva m 12.989 a m 16.509, percorrenza m 3.519; - adduttore tratto I da progressiva m 17.129 a m 20.511, percorrenza m 3.383; - adduttore tratto II da progressiva m 1.446 a m 1.601, percorrenza m 154. <p>Gli ulivi interferiti sono stimati in: circa n. 1.500 nel tratto I, di cui circa n. 800 in aree vincolate ai sensi dell'art. 134 lettera c; circa n. 400 nel tratto II; circa n. 36 lungo la Derivazione Mazara I; circa n. 10 nella Derivazione Marsala I. Dalla disamina dell'Albo delle Piante Monumentali della Sicilia emerge l'assenza di interferenze con le piante sottoposte a tutela lungo la fascia interessata dalle lavorazioni in progetto (cfr. "Relazione sulle interferenze con le colture agricole" presente fra la documentazione progettuale).</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Eliminazione esemplari arborei-arbustivi autoctoni</u> La realizzazione degli interventi in progetto comporta l'eliminazione di esemplari arborei e arbustivi autoctoni. In particolare, le specie maggiormente suscettibili sono quelle tipiche dell'<i>Oleo-Ceratonion</i>, quali <i>Pistacia lentiscus</i>, <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> e soprattutto <i>Chamaerops humilis</i>, specie ampiamente diffuse sul territorio. Gli impatti, seppur minimi (stima <100 esemplari in totale), si possono avere a carico di <i>Quercus calliprinos</i> (intercettate in poche aree di limitata superficie, stima < 10 esemplari in totale), <i>Chamaerops humilis</i>, <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> e <i>Rhamnus lycioides</i> ssp. <i>oleoides</i>, limitatamente alle aree ricadenti negli ambiti della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala". Specie di particolare pregio come <i>Ziziphus lotus</i> non sono presenti nelle aree oggetto di interventi.</p>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X	X	X							
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c													
X	X	X																				

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

<p>BASSO <i>negativo</i></p>	<p>Esemplari di <i>Quercus suber</i> anche di notevoli dimensioni sono presenti fra gli uliveti nel tratto di territorio posto fra il fiume Modione e il torrente Ravidà. Non si esclude la possibilità di interferenza con alcuni esemplari. Gli impatti sulla vegetazione forestale ripariale sono invece pressoché assenti, grazie alle tecniche di attraversamento dei corpi idrici principali mediante strutture aeree o in TOC. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X	X	X					X		
	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c											
	X	X	X					X													
	<p><u>Erosione/frammentazione habitat di interesse comunitario</u> Il tracciato della condotta in progetto è stato ottimizzato al fine di massimizzare l'utilizzo della viabilità esistente e limitare le interferenze. All'interno della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala", vengono interferite superfici di modeste estensioni (ha 0,036, pari allo 0,06% della superficie totale dell'habitat nella ZSC pari a 57,98 ha) relative all'habitat 5330 con prevalenza di aspetti di gariga a Palma nana (cfr. Tavole 2.16 Carta degli habitat, presenti fra gli elaborati progettuali). Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X	X	X							
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c												
X	X	X																			
<p><u>Erosione/frammentazione habitat di interesse comunitario prioritario</u> Le soluzioni progettuali adottate consentono come detto di massimizzare l'utilizzo della viabilità esistente al fine di limitare le interferenze. Minime superfici interferite a carico dell'habitat 6220 (ha 5,9, pari allo 0,3% della superficie totale dell'habitat nella ZSC pari a 1.666,31 ha) internamente alla ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala" si hanno nell'ambito della Diramazione Marsala 2; fuori dalla predetta ZSC altra interferenza con il predetto habitat si ha nel tratto di sciara fra Campobello di Mazara e Castelvetro e altri modesti tratti nei pressi delle sciare alla sinistra idrografica del fiume Mazara. Altrove, la presenza dello scavo nell'area di sedime della viabilità esistente permette di escludere l'erosione di habitat (cfr. Tavole 2.16 Carta degli habitat, presenti fra gli elaborati progettuali). Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X	X	X								
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c												
X	X	X																			
<p><u>Deposizione polveri</u> Il sollevamento e la diffusione di polveri dovuto alle attività di cantiere potrà essere causa di riduzione dell'attività fotosintetica e della traspirazione fogliare a seguito della deposizione delle stesse sulle piante presenti. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p>																					

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

		Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):									
		1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BASSO negativo											
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE											
<u>Erosione/frammentazione agro-ecosistemi</u>											
<p>Gli ulivi in agro di Castelvetro, vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004, che ricadono nella fascia di asservimento temporanea utilizzata come area di cantiere, saranno oggetto di espianto e reimpianto in situ al termine dei lavori secondo la metodologia descritta nell'elaborato "Relazione sulle interferenze con le colture agricole" (§ 6. Linee guida per l'espianto e il trapianto di Ulivi) presente fra la documentazione progettuale. Quelli che ricadono nella fascia soggetta ad esproprio dell'ampiezza di 6 metri a cavallo della condotta, che non potranno essere reimpiantati in situ, saranno oggetto di espianto e reimpianto ai margini dello scavo al fine di consentire gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sulla condotta.</p> <p>In tutte le altre aree oggetto di interventi, in corrispondenza di interferenze con alberi di Ulivo di età stimata pari o superiore ai 50/80 anni si procederà all'espianto e reimpianto degli stessi secondo le modalità sopra descritte per gli uliveti tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004. In tutti gli altri casi si procederà con richiesta di abbattimento ai sensi della L. 144/1951 "Modificazione degli articoli 1 e 2 del Decreto Legislativo Luogotenenziale 27 luglio 1945, n. 475, concernente il divieto di abbattimento di alberi di Ulivo" che prevede, tra l'altro, che il Prefetto, in deroga al divieto di abbattimento, possa, autorizzare con proprio Decreto "l'abbattimento di alberi di Ulivo qualora esso sia indispensabile per l'esecuzione di opera di pubblica utilità" come nel caso in esame. All'autorizzazione all'abbattimento seguirà un indennizzo economico ai proprietari.</p> <p>Le altre colture agrarie interferite (vigneti, frutteti, cerealicole, orticole, ecc.) non saranno oggetto di reimpianto ma di indennizzo economico ai proprietari.</p>											
<u>Eliminazione esemplari arborei-arbustivi autoctoni, Erosione/frammentazione habitat di interesse comunitario</u>											
<p>Per mitigare le interferenze dovute all'eliminazione di esemplari arborei-arbustivi delle specie vegetali di maggior pregio (<i>Quercus calliprinos</i>, <i>Rhamnus lycioides</i> ssp. <i>oleides</i>, <i>Quercus suber</i>, <i>Ephedra fragilis</i>) nei tratti all'interno della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala", prima dell'avvio delle attività di cantiere si procederà al censimento di tutti gli esemplari autoctoni di pregio presenti mettendo in atto tutti i sistemi possibili di protezione (potatura della chioma per ridurre i rami più esposti alle interferenze con i mezzi in transito, recinzione perimetrale o protezione dei tronchi con materiali gommosi o lignei) al fine di preservarne il maggior numero possibile in loco. La presenza di esigui strati di substrato poggianti su una matrice fortemente rocciosa, e l'aridità estiva, rendono infatti tecnicamente difficili se non impossibili i trapianti. La Palma nana (<i>Chamaerops humilis</i>), benché ampiamente diffusa, può invece essere più facilmente espantata, posta al margine delle aree di cantiere con le zolle rivestite con teli in Juta (o materiale similare) per evitarne il disseccamento, e successivamente reimpiantata in fase di ripristino (cfr. § 12.4 Mitigazioni e ripristini vegetazionali).</p> <p>Sempre nei tratti all'interno della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala", si prevede inoltre la creazione di fasce arbustate con specie della macchia a Quercia spinosa e del matorral arborescente a <i>Ziziphus</i> (cfr. § 12.4 Mitigazioni e ripristini vegetazionali), nelle aree oggetto di interventi, per mitigare l'impatto dell'opera in esame. Per quanto riguarda il matorral a <i>Ziziphus</i>, questo va proposto in corrispondenza delle aree in cui la specie è maggiormente rappresentata (fra il Km 15 e il km 18 lungo l'adduttore principale tratto II), in condizioni pedoclimatiche favorevoli.</p>											

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

Erosione/frammentazione habitat di interesse comunitario prioritario

L'interferenza dovuta all'erosione/frammentazione di habitat di interesse comunitario codice 6220 all'interno dei territori protetti dalla ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala", dovuto alla realizzazione degli scavi per la posa degli impianti in aree non coincidenti con il tracciato della viabilità in progetto, verrà mitigata attraverso lo scotico, accumulo e rimessa in posto degli strati superficiali di terreno vegetale, laddove sia presente un idoneo strato superficiale, al fine di assicurare un rapido ripristino vegetazionale: la presenza di semi ed eventuali propaguli vegetali (bulbi, rizomi, ecc.) permetterà una più rapida ripresa della vegetazione originaria. Partendo dalla superficie del suolo naturale andranno separati lo strato superficiale, relativo agli orizzonti più ricchi in sostanza organica ed attività biologica e gli strati profondi sottostanti. In termini generali si possono riferire le seguenti profondità: 1. dalla superficie del terreno fino a 20 centimetri di profondità; 2. dallo strato precedente fino ai 50 centimetri di profondità o comunque sino al raggiungere il materiale inerte non pedogenizzato; 3. materiale non pedogenizzato che deriva dal disfacimento del substrato.

All'atto della messa in posto, i diversi strati non devono essere fra loro mescolati. È bene anche che nella messa in posto del materiale terroso sia evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti e che siano prese tutte le accortezze tecniche per evitare compattamenti o comunque introdurre limitazioni fisiche all'approfondimento radicale o alle caratteristiche idrologiche del suolo. Lo stoccaggio del suolo deve tenere conto, in particolare, di evitare eccessi di mineralizzazione della sostanza organica. Si raccomanda in tal senso che gli accumuli temporanei di terreno vegetale non superino i 2 - 3 metri di altezza con pendenza in grado di garantire la loro stabilità.

Dove lo strato di terreno superficiale è alquanto ridotto e quindi non idoneo alle operazioni di scotico e rimessa in posto sopra descritte, si dovrà operare cercando di limitare il più possibile la superficie di cantiere esterna all'area di scavo. Dovranno essere altresì evitate le attività di cantiere in periodi piovosi e comunque nei giorni successivi ad eventi di pioggia, cercando di concentrare le attività nel corso della stagione estiva (luglio-agosto). Ciò al fine di evitare un'eccessiva manomissione del substrato da parte degli pneumatici o di altri mezzi di trazione che sono più deleteri in presenza di terreno umido o bagnato. A tal proposito andrà escluso l'uso di mezzi cingolati in favore di mezzi gommati, i cui pneumatici andranno altresì gonfiati il minimo indispensabile: uno pneumatico con una pressione interna minore mostra una maggiore superficie a contatto con il terreno, riducendone il carico puntuale e la compattazione, in modo che sia lo pneumatico ad adattarsi alla forma del terreno e non il contrario.

Operando in presenza di terreno asciutto e limitando l'asportazione di roccia madre alle sole aree di scavo, si potrà garantire una più facile ripresa della vegetazione erbacea, anche grazie all'abbondante presenza di semi provenienti dalle vicine sciare.

Al termine delle attività di cantiere andrà comunque effettuata una semina di fiorume per agevolare lo sviluppo della copertura vegetale e tutelare la diversità floristica delle praterie steppiche senza il rischio di introdurre specie o varietà di specie alloctone. Il periodo ottimale per la raccolta del fiorume è quello compreso tra fine maggio e la prima decade di giugno, periodo nel quale giungono a maturare i semi buona parte delle specie annuali più significative e rappresentative delle praterie steppiche come *Stipellula capensis*.

Deposizione polveri

Il sollevamento e la diffusione di polveri, causa di riduzione dell'attività fotosintetica e della traspirazione fogliare, sarà mitigato tramite l'utilizzo di idonei accorgimenti considerati buone prassi operative, che possono essere riassunti in: limite velocità a 10 km/h nelle aree di cantiere; bagnamento delle piste di servizio durante le stagioni calde e asciutte; copertura dei cumuli di materiali depositati o trasportati; sospensione delle operazioni di scavo e trasporto di materiali durante le giornate ventose; aree di lavaggio pneumatici per i mezzi in uscita dal cantiere; abbondante lavaggio della vegetazione presente ai margini delle aree di cantiere con idranti con effetto "a pioggia", da eseguirsi una volta al mese durante la stagione asciutta e da valutare durante la stagione piovosa in relazione all'andamento e all'intensità delle precipitazioni: tale attività andrà comunque ripetuta al termine delle attività di cantiere.

VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE

TRASCURABILE

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE
			X

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

FASE DI ESERCIZIO: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI FLORA E VEGETAZIONE																																							
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																																					
- interferenze con agro-ecosistemi - eliminazione esemplari arborei-arbustivi autoctoni - interferenze con habitat di interesse comunitario - interferenze con habitat di interesse comunitario prioritario	TRASCURABILE	<p><u>Interferenze con agro-ecosistemi</u> In virtù delle misure di mitigazione messe in atto nella precedente fase di cantiere, gli impatti sulla componente in esame in fase di esercizio si considerano assenti. Interferenze: <input type="checkbox"/> PRESENTI <input checked="" type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>1e</th><th>2e</th><th>3e</th><th>4e</th><th>5e</th><th>6e</th><th>7e</th><th>8e</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p><u>Eliminazione esemplari arborei-arbustivi autoctoni, Interferenze con habitat di interesse comunitario, Interferenze con habitat di interesse comunitario prioritario</u> In virtù delle ottimizzazioni progettuali e delle misure di mitigazione messe in atto nella precedente fase di cantiere, non si prevedono potenziali interferenze in fase di esercizio sulle componenti in esame considerata la natura quasi totalmente interrata dell'opera, al netto di alcuni attraversamenti fluviali comunque realizzati con soluzioni aeree e delle ridotte sezioni impiantistiche "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea) opportunamente mitigate (cfr. § 12.4 Mitigazioni e ripristini vegetazionali). Eventuali interferenze esclusivamente imputabili alle attività di manutenzione ordinaria/straordinaria sulla condotta in esercizio, proprio per il carattere di temporaneità, puntualità e sporadicità dell'intervento, non si ritengono in grado di produrre effetti significativi sulle componenti in esame. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>1e</th><th>2e</th><th>3e</th><th>4e</th><th>5e</th><th>6e</th><th>7e</th><th>8e</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>						1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e									1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e					X			
		1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e																														
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e																																
				X																																			
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																																							
<p><u>Eliminazione esemplari arborei-arbustivi autoctoni, Interferenze con habitat di interesse comunitario, Interferenze con habitat di interesse comunitario prioritario</u> In occasione di eventuali riaperture della trincea per manutenzioni straordinarie, dovranno essere adottate tutte le misure di mitigazione previste per le componenti in esame nella fase di cantiere che qui si intendono interamente richiamate.</p>																																							
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE						TRASCURABILE																																	
VARIAZIONI ATTUALE	RISPETTO	ALLO	STATO	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE																																	
					X																																		

CONCLUSIONI: in virtù delle analisi effettuate, delle considerazioni esposte e delle misure di mitigazione previste, per le componenti in esame emerge un'incidenza trascurabile dei potenziali impatti dovuti agli

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

interventi in progetto in ciascuna delle fasi di cantiere e di esercizio esaminate. Le variazioni che si potranno registrare rispetto allo stato ante-operam sulla componente ambientale in esame a seguito dell'intervento proposto sono ragionevolmente considerate non significative.

Azioni di progetto. **Fase di cantiere:** 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

12.2.3 Componenti fauna ed ecosistemi

FASE DI CANTIERE: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI FAUNA ED ECOSISTEMI																						
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																				
- interruzione continuità ecologica - sottrazione habitat - emissioni acustiche - frequentazione antropica - illuminazione aree di cantiere	TRASCURABILE	<p><u>Interruzione continuità ecologica</u> La continuità ecologica dell'area potrebbe subire delle interferenze temporanee e reversibili dovute alla diffusione lineare delle aree di cantiere. Tuttavia, la natura itinerante del cantiere e l'avanzamento dello stesso per brevi tratti progressivi (apertura scavo, posa tubazioni, rinterro scavo - passaggio al tratto successivo) porta a ritenere l'interferenza in esame ragionevolmente trascurabile e non significativa: gli esemplari erranti potranno infatti agevolmente aggirare le aree di cantiere trovando punti di transito a monte o a valle dello stesso.</p> <p>Lo scavo per la posa in opera della condotta potrebbe tuttavia rappresentare elemento di interferenza con la componente, causando la caduta di esemplari erranti all'interno della trincea.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Sottrazione habitat, emissioni acustiche, frequentazione antropica</u> Gli interventi in esame e la frequentazione antropica durante la fase di cantiere potrebbero interferire con le esigenze e con i comportamenti abitudinali delle specie faunistiche presenti. Tali interferenze interesserebbero potenzialmente, più o meno direttamente e/o indirettamente, alcune classi di vertebrati esaminate (anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) presenti nelle aree oggetto di interventi.</p> <p>Per quanto concerne l'ittiofauna, considerato l'attraversamento dei corsi d'acqua tramite trivellazione orizzontale controllata (TOC) al di sotto del fondo alveo o con soluzioni aeree, si ritiene che le eventuali interferenze avranno effetti non significativi e trascurabili, sia sugli individui delle specie di pesci potenzialmente presenti che sulle loro popolazioni locali.</p> <p>Dall'analisi effettuata nell'ambito della caratterizzazione delle componenti in esame (cfr. Cap. 6. Fauna ed ecosistemi - § 6.3 Interazioni opera-ambiente), emerge che le specie di interesse biogeografico o conservazionistico che mostrano una certa idoneità potenziale a frequentare gli habitat interessati dagli interventi in progetto, sono costituite essenzialmente da uccelli e rettili. Gli uccelli sono potenzialmente meno esposti agli effetti delle interferenze grazie alla notevole capacità di allontanamento dalle aree interessate dai lavori; i rettili, essendo in genere ubiquitari,</p>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X					X		X
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c													
X		X					X		X													

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

TRASCURABILE	<p>risentono marginalmente delle interferenze antropiche riferibili agli interventi proposti, potendosi agevolmente spostare in aree limitrofe non interessate dai lavori. Inoltre, considerati i meccanismi di “adattamento” e “convivenza”, che la fauna ha ragionevolmente sviluppato rispetto alle attività antropiche diffuse nel territorio, si ritiene che i disturbi connessi alla fase di cantiere possano essere considerati non significativi sia per l’area oggetto di interventi sia per quelle limitrofe.</p> <p>In definitiva, pur non potendo escludere potenziali e accidentali uccisioni di alcuni individui tra le specie faunistiche presenti durante gli interventi in progetto, si ritiene, tuttavia, che l’incidenza degli effetti sulle popolazioni locali possa essere ritenuta ragionevolmente trascurabile e non significativa (cfr. § 6.3 Interazioni opera-ambiente). Le eventuali interferenze saranno altresì limitate al solo periodo di esecuzione dei lavori e saranno reversibili, al termine degli stessi, nel breve periodo.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Illuminazione aree di cantiere</u></p> <p>Per ragioni di sorveglianza e di sicurezza, l’area di cantiere potrà essere illuminata anche nelle ore serali/notturne. Un’eccessiva illuminazione, ancor più rivolta verso l’alto, potrebbe, disorientare molte specie dell’avifauna sia nidificante notturna che migratrice notturna, oltre che della chiroterofauna ed entomofauna notturna, con ripercussioni negative, anche irreversibili, sulla loro ecologia e biologia (alterazione dei ritmi biologici).</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																															
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																																
X		X	X	X	X	X	X	X	X																																
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																																									

Interruzione continuità ecologica

L’impatto potenziale riferibile all’eventuale caduta accidentale di esemplari all’interno della trincea sarà mitigato predisponendo ai margini dello scavo delle reti temporanee a maglia fitta, in grado di costituire una barriera fisica di protezione.

Sottrazione habitat, emissioni acustiche, frequentazione antropica

Per ridurre le potenziali interferenze sulla fauna, le attività di cantiere nelle aree in prossimità dei Siti Natura 2000 presenti e all’interno degli stessi (cfr. Studio di Incidenza Ambientale) verranno effettuate lontano dal periodo compreso tra metà marzo e metà giugno: questo, coincide, infatti, con la stagione riproduttiva della maggior parte delle specie faunistiche presenti nell’area indagata, periodo in cui la fauna è particolarmente sensibile a qualsiasi fattore di disturbo ambientale. Durante il periodo suddetto le attività di cantiere potranno invece essere svolte nelle rimanenti aree. In fase di preparazione delle aree di cantiere, sempre all’interno dei predetti Siti e nelle aree adiacenti, la direzione lavori andrà affiancata da un esperto naturalista (Dott. Forestale, Biologo o Naturalista) con comprovata esperienza specifica che avrà il compito di ispezionare l’area interessata dagli

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d’acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d’acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d’acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d’acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d’acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrodotti interrati; 7e Manufatti “fuori terra” (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

interventi e quelle immediatamente adiacenti, prima dell'avvio dei lavori, al fine di allontanare eventuali esemplari erranti o in stato di latenza (anfibi e rettili), oltre ad informare le maestranze sulle specie presenti e sulla loro ecologia per ridurre al minimo gli effetti perturbativi sulla fauna presente.

Lungo tutto il tracciato dell'acquedotto in progetto, andrà razionalizzato l'utilizzo di mezzi e macchine operatrici, limitandolo alle sole fasi di lavoro e tempi strettamente necessari. Tutti i mezzi e attrezzi dotati di motore termico dovranno essere immediatamente spenti al termine del loro utilizzo, anche nei brevi periodi di pausa durante l'esecuzione degli interventi.

Illuminazione aree di cantiere

Le interferenze riferibili all'illuminazione delle aree di cantiere saranno mitigate grazie all'utilizzo di corpi illuminanti con sorgente luminosa diretta verso il basso e posta su un paletto a non più di mt. 2,5 dalla superficie del terreno, del tipo LED SMD con fascio luminoso di 100°: dagli studi condotti si evince che l'orientamento verso il basso dei corpi illuminanti causa un minore impatto sull'avifauna sia nidificante notturna che migratrice notturna, oltre che sulla chiroterofauna e l'entomofauna notturna. L'inquinamento luminoso rappresenta un impatto di una certa intensità e sarà pertanto prevista la riduzione al minimo della luce inutilmente dispersa nelle aree circostanti, evitando le immissioni di luce sopra l'orizzonte mediante l'utilizzo di apparecchi totalmente schermati il cui unico flusso, proiettato verso l'alto, rimane quello riflesso dalle superfici.

VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE		TRASCURABILE	
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE
		X	

FASE DI ESERCIZIO: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI FAUNA ED ECOSISTEMI										
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE								
- interruzione continuità ecologica - interferenze con habitat ed ecosistemi - emissioni acustiche - disturbo popolazioni faunistiche	TRASCURABILE	<p><u>Interruzione continuità ecologica, interferenze con habitat ed ecosistemi, emissioni acustiche, disturbo popolazioni faunistiche</u></p> <p>In virtù della natura dell'opera totalmente interrata, al netto di alcuni attraversamenti fluviali comunque effettuati con soluzioni aeree, non si prevedono interferenze sulle componenti fauna ed ecosistemi dovute ai fattori di impatto in esame.</p> <p>Eventuali interferenze esclusivamente imputabili alle attività di manutenzione ordinaria/straordinaria sulla condotta in esercizio, proprio per il carattere di temporaneità, puntualità e sporadicità dell'intervento, non si ritengono in grado di produrre effetti significativi sulle componenti in esame, anche in considerazione dei meccanismi di "adattamento" che la fauna ha ragionevolmente sviluppato rispetto alle attività antropiche diffuse nel territorio.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1e</td> <td>2e</td> <td>3e</td> <td>4e</td> <td>5e</td> <td>6e</td> <td>7e</td> <td>8e</td> </tr> </table>	1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e			

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

					X			
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE								
Nessuna								
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE								
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE		NON SIGNIFICATIVE		SIGNIFICATIVE POSITIVE			
			X					

CONCLUSIONI: alla luce delle indagini effettuate e in virtù dell'attenuazione delle interferenze dovute alle misure di mitigazione previste, per le componenti in esame emerge un'incidenza trascurabile dei potenziali impatti dovuti agli interventi in progetto in ciascuna delle fasi di cantiere e di esercizio esaminate. Le variazioni che si potranno registrare rispetto allo stato ante-operam sulla componente ambientale in esame a seguito dell'intervento proposto sono ragionevolmente considerate non significative.

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

12.2.4 Componenti litosfera e idrosfera

FASE DI CANTIERE: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI LITOSFERA E IDROSFERA		
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE
- scavi e movimenti terra - consumo suolo - impermeabilizzazione suolo - interferenze con aree PAI - interferenze con rete idrografica	TRASCURABILE	<p><u>Scavi e movimenti terra</u></p> <p>Il materiale derivanti dagli scavi necessari per la realizzazione delle opere sarà temporaneamente depositato all'interno dell'area di cantiere. L'analisi effettuata ha evidenziato che (cfr. § 2.13.3 Bilancio dei materiali e individuazione cave e discariche):</p> <ul style="list-style-type: none"> - il volume complessivo degli scavi risulta pari a 275.245,61mc; - in sito è possibile reimpiegare come rinterro delle trincee un volume di materiali proveniente dagli scavi pari a 188.888,31 mc, previa attestazione di non contaminazione dei materiali caratterizzati in fase preventiva; - in sito è possibile reimpiegare il volume di 20.409,60 mc come spandimento; - il volume di materiali di esubero, pari a 67.427,06 mc, classificati come "Terre e rocce da scavo", codice CER 17.05.04, sarà conferito nei centri di recupero censiti (cfr. Tavole 2.13.2.1 ÷ 2.13.2.3 "Planimetrie con ubicazione dei centri di discarica" e tav. 2.13.1.1 ÷ 2.13.1.3 "Planimetrie siti di cava e di deposito, presenti fra gli elaborati progettuali); - il volume complessivo di 3.001,76 mc dei fresati della pavimentazione stradale ai quali è possibile attribuire il Codice CER 17.03.02 "Alle attività di costruzione e demolizione di miscele bituminose diverse di quelle di cui alla voce 17.03.01", il volume complessivo di 18,15 mc provenienti dalla demolizione dei pozzetti in cls fresati della pavimentazione stradale ai quali è possibile attribuire il Codice CER 17.01.01 "Alle attività di costruzione e demolizione di cemento" e il volume complessivo di 100 mc provenienti dalla rimozione delle opere in ferro ai quali è possibile attribuire il Codice CER 17.04.05 "Ferro e Acciaio", saranno conferiti presso i centri di recupero e smaltimento censiti (cfr. § 2.13.3 Bilancio dei materiali e individuazione cave e discariche). <p>Non sono previste attività che possano alterare le condizioni morfologiche attuali.</p> <p>I mezzi meccanici necessari per le lavorazioni di cantiere, per numero e tipologia, non possono considerarsi una possibile fonte di minaccia purché sottoposti a controlli periodici del loro stato generale ed in particolare dell'impianto idraulico, al fine di prevenire eventuali sversamenti accidentali di oli sul terreno.</p>

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. Fase di esercizio: 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

	TRASCURABILE	<p>Alla luce delle indagini effettuate e delle considerazioni esposte, le interferenze correlabili al fattore di impatto in esame si considerano quindi trascurabili e non significative.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X	X	X	X	X	X	X	
		1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c											
		X		X	X	X	X	X	X	X												
		<p><u>Consumo e impermeabilizzazione suolo</u></p> <p>Il consumo e l'impermeabilizzazione del suolo si ritengono su larga scala trascurabili in considerazione della tipologia di opera in progetto quasi esclusivamente interrata e dell'esigua dimensione degli elementi impiantistici da realizzare "fuori terra" (partitori e pozzetti di linea). Si rimanda alla successiva fase di esercizio per analisi più approfondite.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c			X							
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c													
		X																				
<p><u>Interferenze con aree PAI</u></p> <p>L'area oggetto di interventi interferisce in territorio comunale di Menfi, bacino idrografico Area tra F. Belice e Carboj (058), con i seguenti dissesti geomorfologici (cfr. Tavole 2.7.2 presenti fra gli elaborati progettuali): 058-1ME-014 (Vallone Cavarretto), 058-1ME-011 (Vallone Cava del Serpente), 058-1ME-002 (Vallone Finocchio e Gurra Finocchio). Tali dissesti afferiscono alla tipologia "erosione accelerata", ossia quel fenomeno di dilavamento che si verifica su suoli privi di vegetazione arborea e poco permeabili ad opera di piogge intense a carattere torrenziale. Altri dissesti non sono stati riscontrati lungo il tracciato.</p> <p>In merito alla pericolosità e rischio idraulico (cfr. Tavole 2.7.3 presenti fra gli elaborati progettuali), l'area in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Belice è stata censita come area esposta a pericolosità idraulica, P1 - Moderata, P2 - Media e P3 - Elevata.</p> <p>Risultano inoltre presenti sulla Cartografia PAI, in adiacenza al tracciato dell'attraversamento del fiume Belice, alcuni piccoli manufatti per i quali è indicato un rischio R2 - Medio. Trattasi di un'indicazione superata in quanto tali manufatti, seppure riportati sulla Carta Tecnica Regionale, ad oggi non sono più esistenti, come ricavabile dalle Ortofoto di progetto (cfr. Tavole 3.2.3 presenti fra gli elaborati progettuali) e dai sopralluoghi effettuati.</p> <p>Risulta essere esposta a pericolosità idraulica anche l'area di attraversamento del fiume Sossio, P1 - Moderata e P3 - Elevata, ma non vi sono evidenze di aree esposte a rischio idraulico. Dall'analisi effettuate non risultano altre aree esposte a pericolosità e rischio idraulico.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X									
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c													
X		X																				

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

TRASCURABILE	<p><u>Interferenze con rete idrografica</u> L'acquedotto in progetto interseca complessivamente 17 corsi d'acqua, per lo più a regime torrentizio, "secchi" durante la maggior parte dell'anno ma capaci di convogliare portate elevate durante eventi di pioggia. Anche i corpi idrici maggiori, come il fiume Belice, convogliano normalmente portate esigue, ma sono in grado di gonfiarsi enormemente a seguito delle piogge. Le soluzioni tecniche adottate nel progetto in esame rappresentano di per sé misure di mitigazione delle interferenze segnalate e garantiscono l'assenza di impatti significativi sulla componente. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X					X		
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c															
X		X					X																	
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																								
<p><u>Interferenze con aree PAI</u> Le interferenze del tracciato in progetto con le aree interessate dai dissesti geomorfologici sopra evidenziati (Vallone Cavarretto, Vallone del Serpente, Vallone Finocchio e Gurra Finocchio), sono state mitigate con l'adozione di attraversamenti di tipo aereo con spalle di imposta ubicate al di fuori delle zone di dissesto, risolvendo, di fatto, la criticità segnalata. In corrispondenza delle sopra riportate interferenze con aree soggette a pericolosità idraulica (Fiume Belice e F. Sossio), sono stati previsti, previa determinazione delle aree di esondazione con tempo di ritorno T=100 e 200 anni, attraversamenti di tipo aereo con spalle di imposta ubicate al di fuori delle zone di pericolosità con eventuali pile intermedie poste a distanza non inferiore a 50 metri nel rispetto delle prescrizioni di cui alle NTC 2018 sulle costruzioni, risolvendo, di fatto, la criticità segnalata.</p> <p><u>Interferenze con rete idrografica</u> Il progetto in esame prevede su larga scala tecniche di attraversamento dei corsi d'acqua che non interessano direttamente la sezione degli stessi: i manufatti necessari per la realizzazione degli attraversamenti si trovano, infatti, all'esterno della zona di pertinenza fluviale. Dove possibile, gli attraversamenti fluviali saranno infatti realizzati con ponti ad arco a campata unica o con tecnologie no-dig, come Spingitubo e TOC. Tuttavia, non sempre è possibile non prevedere alcun tipo di opera all'interno dell'area di pertinenza fluviale: dove necessario, in caso di attraversamenti aerei con ponti, si prevede la realizzazione di pile di appoggio centrali distanziate le une dalle altre almeno 40 metri, al fine di non interferire con il normale deflusso delle acque, in ottemperanza a quanto disposto dal Cap. 6 del D.S.G. n. 50/2021. Inoltre, secondo la N.T.C. 17/01/2018 (C.5.1.23), negli attraversamenti di tipo aereo sarà garantito un franco idraulico di almeno 1,50 metri fra l'intradosso della struttura di sostegno della tubazione in attraversamento e il pelo libero della corrente che attraversa la sezione con la portata corrispondente al tempo di ritorno di 200 anni.</p>																								
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE				TRASCURABILE																				
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE																					
		X																						

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. Fase di esercizio: 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

FASE DI ESERCIZIO: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI LITOSFERA E IDROSFERA																																							
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																																					
- consumo suolo - impermeabilizzazione suolo - interferenze con aree PAI - interferenze con rete idrografica	TRASCURABILE	<p>Consumo e impermeabilizzazione suolo Il consumo e l'impermeabilizzazione del suolo si ritengono su larga scala trascurabili in relazione alla tipologia di opera quasi esclusivamente interrata. L'esigua impronta a terra data dai partitori, dai manufatti di consegna e di misura (n. 11 elementi totali, per una superficie media in pianta di 80 mq ciascuno. Superficie totale 628,4 mq) e dalle ridotte sezioni impiantistiche fuori terra (pozzetti di linea, di sezionamento, di sfiato e di scarico: n. 208 elementi complessivi per una superficie media in pianta di 12 mq ciascuno. Superficie totale 2.449,2 mq), porta a ritenere ragionevolmente trascurabile l'effetto di impermeabilizzazione puntuale, ritenendo che non si possa configurare alcuna interferenza significativa con il deflusso superficiale delle acque e con la circolazione idrica sotterranea.</p> <p>Il consumo di suolo è infatti quantificato in complessivi 3.077,6 mq (partitori + manufatti + pozzetti di linea) distribuiti più o meno uniformemente su un tracciato lineare di circa 70 km, pari allo 0,3% dell'area di occupazione lavori del tracciato in esame in fase di cantiere che ammonta a circa 910.000 mq.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>1e</th> <th>2e</th> <th>3e</th> <th>4e</th> <th>5e</th> <th>6e</th> <th>7e</th> <th>8e</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table> <p>Interferenze con aree PAI, interferenze con rete idrografica In virtù delle soluzioni progettuali adottate e delle misure di mitigazione previste per la fase di cantiere a cui si rimanda per approfondimenti, si ritiene che le interferenze dovute ai fattori di impatto in esame per l'impianto in esercizio possano essere considerate assenti.</p> <p>Interferenze: <input type="checkbox"/> PRESENTI <input checked="" type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>1e</th> <th>2e</th> <th>3e</th> <th>4e</th> <th>5e</th> <th>6e</th> <th>7e</th> <th>8e</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e							X		1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e								
	1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e																															
						X																																	
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e																																
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																																							
Nessuna																																							
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE						TRASCURABILE																																	

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE
			X

CONCLUSIONI: alla luce delle analisi effettuate, delle misure di mitigazione previste e delle considerazioni esposte, per la componente in esame emerge un'incidenza trascurabile dei potenziali impatti dovuti agli interventi in progetto in ciascuna delle fasi di cantiere e di esercizio esaminate, anche in virtù delle ottimizzazioni progettuali insite nella proposta in esame. Le variazioni che si potranno registrare rispetto allo stato ante-operam sulla componente ambientale in esame a seguito dell'intervento proposto sono ragionevolmente considerate non significative.

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

12.2.5 Componente paesaggio

FASE DI CANTIERE: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO																																										
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																																								
- modificazioni della morfologia - modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico - assetto vegetazionale	BASSO <i>negativo</i>	<p><u>Modificazioni della morfologia, Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico</u></p> <p>La realizzazione delle nuove opere in progetto non crea modificazioni all'assetto morfologico, percettivo, scenico o panoramico, tali da avere ripercussioni sul paesaggio circostante.</p> <p>Le modificazioni morfologiche circostanti l'area del tracciato, dovute anche alla nuova viabilità di cantiere, rimarranno localizzate, di limitata estensione e temporanee, in quanto al termine dei lavori sarà ripristinato lo stato ante-operam dei luoghi.</p> <p>La realizzazione della condotta interrata e delle opere puntuali fuori terra (partitori, pozzetti di linea), lasciano prevedere impatti potenziali trascurabili sul paesaggio in quanto di entità limitata e a carattere temporaneo e puntuale.</p> <p>Gli impatti di cantiere sono imputabili essenzialmente alle attività di preparazione del sito e di realizzazione dello scavo, alla presenza delle macchine operatrici (escavatori autogrù, autocarri, saldatrici, ecc.) e allo stoccaggio di materiale, e saranno reversibili al termine dei lavori.</p> <p>Le interferenze sulla componente morfologica e sull'assetto percettivo, scenico o panoramico si considerano trascurabili e non significative.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Assetto vegetazionale</u></p> <p>L'assetto vegetazionale delle aree oggetto di interventi subirà delle modifiche a seguito della temporanea eliminazione della vegetazione presente dovuto all'apertura delle piste di lavoro per la posa in opera della condotta e dei manufatti accessori. Le interferenze sono valutate di entità bassa, circoscritte a livello locale, temporanee e reversibili.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X	X	X	X	X	X		X	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X					X		
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																																	
X		X	X	X	X	X	X		X																																	
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																																	
X		X					X																																			
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																																										
<p><u>Assetto vegetazionale</u></p> <p>L'assetto vegetazionale dell'area inevitabilmente modificato a seguito delle attività di cantiere, sarà oggetto di ripristino durante le stesse fasi di cantiere e immediatamente dopo la fase di decantierizzazione, grazie agli interventi di mitigazione previsti per le componenti Flora e</p>																																										

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

Vegetazione (per maggiori dettagli - <i> cfr. § 12.2.2 Componenti flora e vegetazione</i>), consistenti in: scotico, accumulo e rimessa in posto degli strati superficiali di terreno vegetale al fine di assicurare un rapido ripristino vegetazionale delle aree oggetto di scavi; espianto e reimpianto in situ degli esemplari arboreo-arbustivi interferenti con le strutture e gli impianti; realizzazione di nuove aree a verde con arbusti e alberi di specie mediterranee autoctone immediatamente dopo la fase di decantierizzazione; semina di fiorume per agevolare lo sviluppo della copertura vegetale e tutelare la diversità floristica delle praterie steppeiche all'interno della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala" senza il rischio di introdurre specie o varietà di specie alloctone.			
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE			TRASCURABILE
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE
		X	

FASE DI ESERCIZIO: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO																		
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																
- modificazioni della morfologia - suddivisione (separazione elementi paesaggistici in parti) - modificazioni dello skyline naturale o antropico - modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico - assetto vegetazionale	TRASCURABILE	<u>Modificazioni della morfologia</u> La presenza delle nuove opere non altera in alcun modo la morfologia dei luoghi: le modificazioni sull'assetto morfologico si considerano pertanto assenti. Interferenze: <input type="checkbox"/> PRESENTI <input checked="" type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina): <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>1e</th><th>2e</th><th>3e</th><th>4e</th><th>5e</th><th>6e</th><th>7e</th><th>8e</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e								
		1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e									
<u>Suddivisione (separazione elementi paesaggistici in parti)</u> L'acquedotto non crea condizioni di suddivisione degli elementi paesaggistici in più parti, in quanto opera lineare interrata con elementi fuori terra puntuali (partitori, pozzetti di linea) oltre che visibili solo in prossimità. La viabilità a servizio delle opere puntuali fuori terra non crea suddivisione in quanto di piccola estensione e ricalcante stradelle rurali già esistenti. Le interferenze sulla componente in esame sono ritenute trascurabili. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina): <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>1e</th><th>2e</th><th>3e</th><th>4e</th><th>5e</th><th>6e</th><th>7e</th><th>8e</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td></td> </tr> </table>	1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e							X			
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e											
						X												
<u>Modificazioni dello skyline naturale o antropico, Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico</u> Le nuove opere foriere di un impatto sullo skyline e sull'assetto percettivo e scenico dei luoghi sono quelle puntuali fuori terra (pozzetti di linea, partitori e attraversamenti aerei corsi d'acqua maggiori). Le opere numericamente maggiori sono i pozzetti di linea , tuttavia di altezza fuori terra massima inferiore a 40 cm, per																		

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (*cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A*).

TRASCURABILE	<p>cui non in grado di comportare interferenze paesaggistiche percepibili.</p> <p>I partitori, al termine della fase di decantierizzazione saranno oggetto di interventi di mitigazione attraverso la realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva lungo tutto il perimetro esterno, mitigandone la percezione visiva da strade e insediamenti rurali.</p> <p>In merito agli attraversamenti aerei dei corsi d'acqua maggiori, si rileva che tali opere essendo di modesta altezza (di 4 m circa) non rappresentano un elemento di modifica del profilo paesaggistico e percettivo a scala territoriale. Inoltre, i tre attraversamenti aerei che alterano lo skyline lungo il sistema vallivo fluviale in cui sono realizzati (Fiumi Modione, Belice e Mazaro), si inseriscono in un contesto paesaggistico già segnato da strutture a ponte della medesima <i>facies</i>, ragion per cui, sebbene l'impatto sullo skyline risulti permanente, lo stesso può essere considerato di bassa entità.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1e</th> <th>2e</th> <th>3e</th> <th>4e</th> <th>5e</th> <th>6e</th> <th>7e</th> <th>8e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Assetto vegetazionale</u></p> <p>Grazie agli interventi di ripristino e alle mitigazioni sopra richiamate per le componenti Flora e Vegetazione durante la fase di cantiere e immediatamente dopo la decantierizzazione (cfr. fase di cantiere: valutazione degli impatti sulla componente paesaggio - misure di mitigazione previste - assetto vegetazionale), in fase di esercizio le interferenze sulla componente in esame si considerano assenti.</p> <p>Interferenze: <input type="checkbox"/> PRESENTI <input checked="" type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1e</th> <th>2e</th> <th>3e</th> <th>4e</th> <th>5e</th> <th>6e</th> <th>7e</th> <th>8e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e				X			X		1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e								
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e																										
			X			X																											
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e																										
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																																	
<p><u>Modificazioni dello skyline naturale o antropico, Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico</u></p> <p>Le ottimizzazioni insite nella proposta progettuale in esame costituiscono di per sé misure di mitigazione per le componenti in esame. In fase di progettazione sono stati acquisiti tutti gli elementi conoscitivi ed identificativi del territorio: sono state eseguite una serie di indagini dirette e indirette lungo tutto il tracciato di progetto e soprattutto in corrispondenza degli attraversamenti fluviali, valutando innumerevoli alternative di tracciato e indirizzando di volta in volta verso la scelta migliore. Per la scelta dei materiali si è tenuto conto della soluzione più compatibile con il contesto (acciaio corten) e delle forme meno invasive (strutture tubolari) (es. Fig. seguente riferita all'attraversamento del F. Mazaro).</p>																																	

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).



Stato di fatto



Stato di progetto

Al termine della costruzione dei **partitori** saranno effettuati interventi di mitigazione al fine di ridurre la percezione visiva da strade e insediamenti rurali. L'intervento di mitigazione consisterà nella realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva costituita da n. 3 file distanti 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, prevederà la messa a dimora di specie autoctone reperite presso i vivai forestali locali, aventi forme, colori e densità fogliare differenti in modo da creare uno "schermo filtrante" dai contorni curvilinei e variabili, al fine di integrarsi al meglio con il territorio circostante (cfr. § 12.4.7 Interventi di mitigazione dei partitori) (es. Fig. seguente riferita al partitore "Marsala" tratto II).

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).



VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE		TRASCURABILE	
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE
		X	

CONCLUSIONI: alla luce delle analisi effettuate e delle considerazioni esposte oltre che in virtù delle ottimizzazioni progettuali insite nella proposta in esame e delle misure di mitigazione previste, per la componente paesaggio emerge un'incidenza trascurabile dei potenziali impatti dovuti agli interventi in progetto in ciascuna delle fasi di cantiere e di esercizio esaminate.

Gli interventi previsti sono stati progettati con lo scopo di minimizzare le interferenze con il territorio evitando le aree a più alto valore naturalistico e attraverso l'adozione di una serie di misure tecnico-operative finalizzate a contenere gli effetti indotti dalle attività di costruzione dell'opera sull'ambiente in generale, e sulle aree con vincolo paesaggistico, in particolare. Dall'esame delle caratteristiche paesaggistiche del territorio interessato dalle opere in progetto e dalle analisi, valutazioni e

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

considerazioni esposte, non è emersa alcuna componente che possa venire potenzialmente compromessa dall'acquedotto in progetto e dalle opere annesse.

Le variazioni che si potranno registrare rispetto allo stato ante-operam sulla componente ambientale in esame a seguito dell'intervento proposto sono ragionevolmente considerate non significative.

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

12.2.6 Componenti rumore e vibrazioni

In virtù delle considerazioni esposte nel paragrafo 9.3 a cui si rimanda per maggiori dettagli, la componente vibrazioni si ritiene non pertinente in relazione al progetto in esame. La valutazione degli impatti procede, pertanto, esclusivamente a carico della componente rumore.

FASE DI CANTIERE: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE RUMORE																						
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																				
- emissioni acustiche	TRASCURABILE	<p>Emissioni acustiche</p> <p>I Comuni di Menfi (AG), Castelvetro (TP), Campobello di Mazara (TP), Mazara del Vallo (TP), Petrosino (TP) e Marsala (TP), interessati dal tracciato dell'acquedotto in progetto, non si sono ancora dotati di un Piano di zonizzazione acustica. Ai sensi dell'art. 6, comma 1, del DPCM 1 marzo 1991, l'area interessata dalle opere in progetto ricade in Zona 3, in cui i limiti di accettabilità per le emissioni sonore sono fissati in Leq(A) 70 per il limite diurno e in Leq(A) 60 per quello notturno.</p> <p>Alla luce della tipologia di interventi in progetto e considerato l'utilizzo di macchinari in osservanza dei limiti imposti dalle vigenti norme di settore, si ritiene di potere ragionevolmente escludere significative interferenze del progetto proposto con il clima acustico locale oltre che il superamento dei predetti limiti massimi di esposizione.</p> <p>Il cantiere dell'acquedotto sarà altresì "itinerante" lungo il tracciato in progetto (apertura scavo, posa tubazioni, rinterro scavo - passaggio al tratto successivo) e procederà per tratti progressivi permanendo sullo stesso tratto per pochi giorni consecutivi. Le attività si svolgeranno, inoltre, esclusivamente nel periodo diurno.</p> <p>Per le motivazioni esposte, si ritiene che le eventuali interferenze dovute alle emissioni acustiche possano essere considerate ragionevolmente trascurabili e non significative.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c													
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																						

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

<u>Emissioni acustiche</u> Sarà razionalizzato l'utilizzo di mezzi e macchine operatrici limitandolo alle sole fasi di lavoro e tempi strettamente necessari: tutti i mezzi e attrezzi dotati di motore termico dovranno essere immediatamente spenti al termine del loro utilizzo, anche nei brevi periodi di pausa durante l'esecuzione degli interventi. Prima dell'avvio delle attività di cantiere sarà individuata la presenza di eventuali ricettori sensibili nei pressi delle aree oggetto di interventi, adottando, laddove necessario, semplici interventi di carattere gestionale come la collocazione di cumuli temporanei di terre da scavo o di inerti da impiegare per il letto di fondazione della condotta, in modo da ostacolare la propagazione del rumore verso i ricettori. Laddove tale soluzione non dovesse risultare sufficiente si procederà all'apposizione di barriere fonoassorbenti mobili da posizionare lungo le direttrici necessarie.			
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE			TRASCURABILE
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE
		X	

FASE DI ESERCIZIO: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE RUMORE																			
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																	
- emissioni acustiche	TRASCURABILE	<u>Emissioni acustiche</u> Le emissioni acustiche dell'acquedotto in esercizio si considerano assenti, fatta eccezione per quelle imputabili alle attività di manutenzione ordinaria/ straordinaria che proprio per il carattere di temporaneità, puntualità e sporadicità dell'intervento, non si ritengono in grado di produrre effetti significativi sulla componente in esame, anche in virtù delle considerazioni espone per la fase di cantiere (a cui si rimanda per approfondimenti) in merito alla tipologia di macchinari utilizzati e ai limiti massimi di emissione fissati. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina): <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>1e</td> <td>2e</td> <td>3e</td> <td>4e</td> <td>5e</td> <td>6e</td> <td>7e</td> <td>8e</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e					X			
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e												
				X															
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																			
<u>Emissioni acustiche</u> Per i cantieri temporanei che saranno attivati in caso di manutenzioni ordinarie/ straordinarie sulla condotta in esercizio, valgono le medesime indicazioni sopra espone in merito alle misure di mitigazione previste per la fase di cantiere che qui si intendono interamente richiamate.																			
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE			TRASCURABILE																
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE																
		X																	

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. Fase di esercizio: 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

CONCLUSIONI: alla luce delle analisi effettuate, delle considerazioni esposte e delle misure di mitigazione individuate a scopo precauzionale, per la componente in esame emerge un'incidenza trascurabile dei potenziali impatti dovuti agli interventi in progetto in ciascuna delle fasi di cantiere e di esercizio esaminate. Le variazioni che si potranno registrare rispetto allo stato ante-operam sulla componente ambientale in esame a seguito dell'intervento proposto sono ragionevolmente considerate non significative.

Azioni di progetto. **Fase di cantiere:** 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

12.2.7 Componente archeologia

FASE DI CANTIERE: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE ARCHEOLOGIA																													
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI			INTERFERENZE																									
- ritrovamento/danneggiamenti o reperti archeologici	ELEVATO negativo			<p><u>Ritrovamento/danneggiamento reperti archeologici</u> Il tracciato dell'acquedotto in progetto è stato ottimizzato evitando il passaggio in aree in cui la presenza di reperti archeologici è certa e documentata. Tuttavia, tenuto conto dell'interferenza segnalata con un totale di 10 siti con rischio alto dovuto ad un elevato potenziale archeologico e di n. 4 siti con rischio medio-alto, durante gli scavi da effettuare per la posa in opera dell'acquedotto in progetto si potrà registrare con buona probabilità il rinvenimento di reperti (cfr. § 10.3 Valutazione del rischio archeologico). Gli studi condotti sono stati basati sullo stato di fatto delle conoscenze archeologiche dei siti attraversati e sulle survey effettuate lungo tutto il tracciato: ciò non esclude che durante i lavori possa tuttavia verificarsi il rinvenimento di reperti anche in aree per le quali allo stato attuale non risulta documentata alcuna potenziale presenza. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X	X				X		
1c				2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																	
X		X	X				X																						
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																													
<p><u>Ritrovamento/danneggiamento reperti archeologici</u> Al fine di limitare i rischi di danneggiamento di eventuali reperti archeologici rinvenuti durante le operazioni di scavo, andrà prevista la presenza in cantiere di un operatore Archeologo che dovrà supervisionare le operazioni effettuate e vagliare il terreno asportato, documentando l'area di scavo attraverso immagini fotografiche, rilievi e relazioni quotidiane, come previsto dalla specifica legislazione vigente.</p>																													
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE							TRASCURABILE																						
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE				SIGNIFICATIVE NEGATIVE		NON SIGNIFICATIVE		SIGNIFICATIVE POSITIVE																					
						X																							

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

FASE DI ESERCIZIO: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE ARCHEOLOGIA																							
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																					
- ritrovamento/danneggiamenti o reperti archeologici	TRASCURABILE	Ritrovamento/danneggiamento reperti archeologici Il rischio connesso al potenziale fattore di impatto in esame è esclusivamente riconducibile ad eventuali nuovi scavi per interventi manutentivi ordinari e straordinari sulla condotta in esercizio. Tuttavia, in considerazione del fatto che tali interventi avverrebbero in aree precedentemente oggetto di scavo per la posa in opera della condotta, si ritiene che la probabilità di rinvenimento di ulteriori reperti possa essere ragionevolmente molto bassa e i potenziali rischi connessi vengono quindi ritenuti trascurabili. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina): <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>1e</th> <th>2e</th> <th>3e</th> <th>4e</th> <th>5e</th> <th>6e</th> <th>7e</th> <th>8e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e					X			
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e																
				X																			
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																							
Nessuna																							
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE																							
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE				SIGNIFICATIVE NEGATIVE		NON SIGNIFICATIVE		SIGNIFICATIVE POSITIVE															
						X																	

CONCLUSIONI: in virtù delle misure di mitigazione proposte e delle considerazioni espone, per la componente in esame emerge un'incidenza trascurabile dei potenziali impatti dovuti agli interventi in progetto in ciascuna delle fasi di cantiere e di esercizio esaminate. Le variazioni che si potranno registrare rispetto allo stato ante-operam sulla componente ambientale in esame a seguito dell'intervento proposto sono ragionevolmente considerate non significative.

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

12.2.8 Componente salute pubblica e aspetti socio-economici

FASE DI CANTIERE: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE SALUTE PUBBLICA E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI																													
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																											
- rischio incidenti - produzione rifiuti - sollevamento polveri - interruzione transito veicolare/ferro viario - rischio interruzione servizi pubblici - ricadute occupazionali	TRASCURABILE	Rischio incidenti I rischi connessi alle diverse attività lavorative saranno oggetto di mitigazione grazie al Piano di Sicurezza e di Coordinamento e al Piano Operativo di Sicurezza, che integreranno le procedure più adatte alla salvaguardia dei lavoratori, ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., ragion per cui si ritiene che non si configurino rischi significativi o pericoli per la salute e la sicurezza del personale a vario titolo impiegato, al netto dei rischi dovuti a cause accidentali non prevedibili. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina): <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>1c</th><th>2c</th><th>3c</th><th>4c</th><th>5c</th><th>6c</th><th>7c</th><th>8c</th><th>9c</th><th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td> </tr> </tbody> </table>								1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X	X	X	X	X	X	X	X
		1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																		
		X		X	X	X	X	X	X	X	X																		
		Produzione rifiuti I rifiuti prodotti dalle attività di cantiere saranno smaltiti in ottemperanza alla legislazione vigente. Si tratterà per lo più di rifiuti generici non pericolosi (contenitori plastici, materiali ferrosi, imballaggi, carta, legno, materiali di risulta, ecc.) che verranno smaltiti o riciclati tramite ditte specializzate; i rifiuti non riciclabili saranno conferiti a discarica tramite ditte autorizzate allo smaltimento. I rifiuti prodotti saranno stoccati in situ per il solo tempo necessario per organizzarne ritiro e smaltimento secondo quanto previsto dalla specifica normativa vigente (formulario, registrazione in registro carico/scarico, compilazione MUD, smaltimento tramite ditte autorizzate, ecc.) e si ritiene, pertanto, che non rappresentino fonte di potenziali pericoli ambientali. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina): <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>1c</th><th>2c</th><th>3c</th><th>4c</th><th>5c</th><th>6c</th><th>7c</th><th>8c</th><th>9c</th><th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td> </tr> </tbody> </table>								1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X	X	X	X	X	X	X	X
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																				
X		X	X	X	X	X	X	X	X																				
Sollevamento polveri Le operazioni di scavo e trasporto dei materiali saranno causa di sollevamento e deposizione polveri nelle aree di cantiere e in quelle limitrofe. Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina): <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>1c</th><th>2c</th><th>3c</th><th>4c</th><th>5c</th><th>6c</th><th>7c</th><th>8c</th><th>9c</th><th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td> </tr> </tbody> </table>								1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																				
X		X	X	X	X	X	X	X	X																				
Interruzione transito veicolare/ferroviario Il tracciato dell'acquedotto in progetto interseca diverse strade e ferrovie. Le soluzioni progettuali adottate per gli																													

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

TRASCURABILE	<p>attraversamenti escludono su larga scala l'esecuzione di scavi a cielo aperto e puntano sull'utilizzo di tecnologie sottotraccia, tipo spingitubo o Trivellazione Orizzontale Controllata - TOC (cfr. §§ 2.8 Interferenze stradali e 2.11 Attraversamenti ferroviari), escludendo quindi ogni potenziale interferenza sulla circolazione veicolare e ferroviaria.</p> <p>Solo in corrispondenza degli attraversamenti di strade interpoderali è prevista l'esecuzione di scavi a cielo aperto: tuttavia, considerato l'esiguo flusso di traffico che contraddistingue normalmente tale viabilità, insieme alla celerità con cui potranno essere effettuate le operazioni vista la modesta ampiezza della sede stradale, si ritiene che le eventuali interferenze date dai fattori di impatto in esame possano essere considerate poco significative.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Rischio interruzione servizi pubblici</u></p> <p>Il tracciato dell'acquedotto in progetto interseca lungo il suo percorso diversi sottoservizi: metanodotti, acquedotti, elettrodotti interrati, reti fognarie, condutture in genere. Il progetto elaborato ha previsto il censimento delle interferenze e l'analisi delle stesse con il gestore dell'opera (ANAS, RFI, SNAM, ENEL, Consorzi di Bonifica, Provincie, Comuni, ecc.), al fine di individuare idonee soluzioni tecniche che possano scongiurare il rischio di danneggiamento delle condutture in esercizio e la conseguente interruzione del servizio erogato.</p> <p>Alla luce delle analisi effettuate e delle soluzioni tecniche adottate (cfr. Cap 15 della Relazione tecnica generale presente fra gli elaborati progettuali), si ritiene che le eventuali interferenze dovute ai fattori di impatto potenziale in esame possano essere ragionevolmente considerate trascurabili e non significative.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Ricadute occupazionali</u></p> <p>La realizzazione degli interventi in progetto coinvolgerà ditte e personale locale. Per le attività di cantiere si stima una durata complessiva di 30 mesi (650 giorni naturali consecutivi), con un numero di presenze giornaliere variabile da 31 uomini/giorno fino ad un massimo di 45 uomini/giorno, suddivisi in 4 squadre operative. Ulteriori ricadute occupazionali interesseranno l'indotto con il coinvolgimento delle imprese per l'approvvigionamento dei materiali e dei manufatti necessari alla costruzione dell'infrastruttura.</p>	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c				X							1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c			X	X					X	
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																																
			X																																						
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c																																
		X	X					X																																	

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

TRASCURABILE	<p>In un contesto territoriale caratterizzato da elevati tassi di disoccupazione, appare evidente una positiva ricaduta sui livelli occupazionali e sull'economia locali.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>L'interferenza segnalata è valutata come "significativa positiva", di breve termine e di bassa entità.</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1c</th> <th>2c</th> <th>3c</th> <th>4c</th> <th>5c</th> <th>6c</th> <th>7c</th> <th>8c</th> <th>9c</th> <th>10c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>			1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c														
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																							
<p><u>Sollevamento polveri</u></p> <p>Il sollevamento delle polveri per le operazioni di scavo e trasporto dei materiali sarà mitigato grazie all'adozione delle usuali buone prassi operative, ovvero: sospensione operazioni di scavo e movimentazione materiali durante le giornate ventose; limite di velocità ridotto a 10 km/h nelle aree di cantiere; bagnamento piste di transito dei mezzi di cantiere durante la stagione calda e asciutta; copertura cumuli di materiali depositati temporaneamente o trasportati; predisposizione aree per lavaggio pneumatici dei mezzi in uscita dal cantiere.</p> <p><u>Interruzione transito veicolare</u></p> <p>Per mitigare i disagi dovuti all'interruzione del transito veicolare lungo le strade interpoderali in corrispondenza degli attraversamenti con scavo a cielo aperto, le lavorazioni previste andranno opportunamente programmate e se ne dovrà dare evidenza con l'affissione di adeguata cartellonistica in corrispondenza dell'imbocco stradale (incrocio) più vicino al punto di attraversamento, in entrambi i sensi di marcia ove previsti. Detta cartellonistica dovrà essere ben visibile oltre che affissa con congruo anticipo (almeno una settimana prima dell'inizio lavori) e dovrà riportare la data e la fascia oraria prevista per le lavorazioni, dando evidenza della conseguente impossibilità di transito e degli eventuali percorsi alternativi utilizzabili.</p>																							
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE			TRASCURABILE																				
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE		NON SIGNIFICATIVE																				
			X																				
		SIGNIFICATIVE POSITIVE																					

FASE DI ESERCIZIO: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE SALUTE PUBBLICA E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI																			
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE	VALUTAZIONE QUALITATIVA IN ASSENZA DI MITIGAZIONI	INTERFERENZE																	
- rischio incidenti - produzione rifiuti - interferenze transito veicolare/ferro viario - rischio interruzione servizi pubblici		<p><u>Rischio incidenti</u></p> <p>Per le manutenzioni impiantistiche ordinarie e straordinarie sarà impiegato personale specializzato che opererà nel rispetto dei protocolli di sicurezza previsti dalla vigente normativa di settore, ragion per cui si ritiene che non si configurino rischi significativi o pericoli per la salute e la sicurezza del personale a vario titolo impiegato, al netto dei rischi dovuti a cause accidentali non prevedibili.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1e</th> <th>2e</th> <th>3e</th> <th>4e</th> <th>5e</th> <th>6e</th> <th>7e</th> <th>8e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e								
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e												

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

- approvvigionamento idropotabile - ricadute occupazionali	MEDIO <i>positivo</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">X</td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> </table> <p>Produzione rifiuti Considerata la tipologia di impianto in esame non si prevede produzione di rifiuti, fatta eccezione per eventuali componenti impiantistiche e relativi imballaggi derivanti dalle ordinarie e straordinarie attività di manutenzione che saranno smaltiti in ottemperanza alla vigente legislazione in materia.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 12.5%;">1e</th> <th style="width: 12.5%;">2e</th> <th style="width: 12.5%;">3e</th> <th style="width: 12.5%;">4e</th> <th style="width: 12.5%;">5e</th> <th style="width: 12.5%;">6e</th> <th style="width: 12.5%;">7e</th> <th style="width: 12.5%;">8e</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Interferenze <u>transito veicolare/ferroviario, Rischio interruzione servizi pubblici</u> In virtù delle considerazioni esposte in merito ai medesimi fattori di impatto per la fase di cantiere a cui si rimanda per approfondimenti, si ritiene che nella fase di esercizio le eventuali interferenze sulla componente in esame esclusivamente imputabili alle attività manutentive possano essere ragionevolmente considerate trascurabili e non significative.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 12.5%;">1e</th> <th style="width: 12.5%;">2e</th> <th style="width: 12.5%;">3e</th> <th style="width: 12.5%;">4e</th> <th style="width: 12.5%;">5e</th> <th style="width: 12.5%;">6e</th> <th style="width: 12.5%;">7e</th> <th style="width: 12.5%;">8e</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Approvvigionamento idropotabile L'acquedotto in progetto potrà essere alimentato con portate fino a 300 l/s, pari a 9,5 Mmc/anno, e garantirà l'approvvigionamento idropotabile dei comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino. Risolverà le attuali criticità dovute all'approvvigionamento idrico da pozzi profondi con falde ricche ma abbondantemente depauperate a causa di un non regolamentato e non facilmente controllabile prelievo a fini irrigui, legato all'importante sviluppo agricolo della zona, che comporta un costante abbassamento del piano di falda con conseguente immissione del cuneo salino, oltre all'aumento della concentrazione di sostanze inquinanti nell'acqua dovuto allo sfruttamento agricolo della zona e alla permeabilità dei suoli.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI L'interferenza segnalata è valutata come "significativa positiva", permanente e di entità elevata.</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 12.5%;">1e</th> <th style="width: 12.5%;">2e</th> <th style="width: 12.5%;">3e</th> <th style="width: 12.5%;">4e</th> <th style="width: 12.5%;">5e</th> <th style="width: 12.5%;">6e</th> <th style="width: 12.5%;">7e</th> <th style="width: 12.5%;">8e</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table> <p>Ricadute occupazionali In fase di esercizio l'acquedotto sarà oggetto di attività manutentive ordinarie e straordinarie che impiegheranno ditte e personale locale per tutta la vita utile dell'impianto oltre a richiedere l'approvvigionamento dei necessari materiali. Sebbene l'effetto occupazionale che ne deriva possa essere considerato di scarsa entità, non si può,</p>						X			1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e					X				1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e					X				1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e								X
					X																																																					
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e																																																			
				X																																																						
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e																																																			
				X																																																						
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e																																																			
							X																																																			

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

	<p>tuttavia, non sottolineare come esso rappresenti comunque un apporto positivo in un contesto territoriale a bassa crescita economica e con bassi tassi di occupazione.</p> <p>Interferenze: <input checked="" type="checkbox"/> PRESENTI <input type="checkbox"/> ASSENTI</p> <p>L'interferenza segnalata è valutata positivamente nel lungo periodo, sebbene di entità trascurabile.</p> <p>Azioni di progetto coinvolte (cfr. note a piè di pagina):</p> <table border="1"> <tr> <th>1e</th> <th>2e</th> <th>3e</th> <th>4e</th> <th>5e</th> <th>6e</th> <th>7e</th> <th>8e</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e					X			
1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e												
				X															
MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE																			
Nessuna																			
VALUTAZIONE QUALITATIVA IN SEGUITO ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE																			
VARIAZIONI RISPETTO ALLO STATO ATTUALE	SIGNIFICATIVE NEGATIVE	NON SIGNIFICATIVE	SIGNIFICATIVE POSITIVE																
			X																

CONCLUSIONI: le componenti in esame risentono indirettamente delle differenti azioni progettuali sia in senso positivo che negativo. Per fornire alcuni esempi, basti pensare alle eventuali interferenze di un'opera in progetto sulle componenti atmosfera, acque, suolo e sottosuolo, capaci di influenzare indirettamente lo stato di salute della popolazione interessata; analogamente, l'aumento dei livelli occupazionali e lo sviluppo infrastrutturale si ripercuotono positivamente sullo stato socio-economico della popolazione locale aumentandone il benessere sociale.

Dalla valutazione degli impatti sulle componenti ambientali precedentemente analizzate (cfr. §§ da 12.2.1 a 12.2.7) emerge come l'intervento in esame non sia causa di significativi impatti residuali negativi per nessuna delle componenti esaminate, ragion per cui si ritiene che lo stesso non possa incidere negativamente sulla salute pubblica in nessuna delle fasi di cantiere e di esercizio analizzate. Piuttosto, esso determinerà un impatto positivo di lungo termine: l'iniziativa proposta garantirà, infatti, l'approvvigionamento idropotabile dei comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino, risolvendo le attuali criticità dovute all'approvvigionamento idrico da pozzi profondi con falde ricche ma abbondantemente depauperate, oltre a produrre benefiche ricadute sociali, occupazionali ed economiche a livello locale, sia nel breve (fase di cantiere) che nel lungo periodo (fase di esercizio).

Azioni di progetto. Fase di cantiere: 1c Allestimento cantiere; 2c Asservimenti ed espropri; 3c Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree; 4c Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto; 5c Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC; 6c Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC; 7c Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree; 8c Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto; 9c Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati; 10c Decantierizzazione. **Fase di esercizio:** 1e Presenza acquedotto interrato; 2e Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia; 3e Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia; 4e Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree; 5e Manutenzione ordinaria/straordinaria; 6e Interferenze con metanodotti/acquedotti/elettrorodotti interrati; 7e Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea); 8e Fornitura idrica. (cfr. § 12.2, Tab. 12.2/A).

12.3 Matrici di sintesi degli impatti potenziali sulle componenti ambientali

I seguenti prospetti rappresentano le matrici di sintesi degli impatti valutati per ciascuna componente ambientale in fase di cantiere (Tab. 12.3/A) e di esercizio (Tab. 12.3/B), elaborate in considerazione delle ottimizzazioni progettuali adottate e delle misure di mitigazione previste. Riportano l'analisi puntuale delle ricadute dovute alle diverse azioni di progetto su ciascuna componente ambientale, in funzione dei fattori di impatto potenziali individuati. Grazie all'analisi ponderata dei singoli impatti per ciascuna componente ambientale, riepilogano altresì il giudizio valutativo generale per ciascuna componente esaminata (cfr. §§ da 12.2.1 a 12.2.8). Per la metodologia di stima applicata si rimanda al paragrafo 12.1 "Metodologia applicata per la stima degli impatti sulle componenti ambientali".

Tabella 12.3/A - Matrice degli impatti potenziali in **fase di cantiere** in seguito alle ottimizzazioni progettuali adottate e alle misure di mitigazione previste

Azioni di progetto COMPONENTI AMBIENTALI e fattori di impatto potenziale	1c: Allestimento cantiere	2c: Asservimenti ed espropri	3c: Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree	4c: Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto	5c: Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC	6c: Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC	7c: Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree	8c: Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto	9c: Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati	10c: Decantierizzazione	VALUTAZIONE GENERALE COMPONENTE AMBIENTALE
	ATMOSFERA										
sollevamento polveri		a									TRASCURABILE
emissioni inquinanti		a									
FLORA E VEGETAZIONE											
erosione/frammentazione agro-ecosistemi				a	a	a	a	a	a	a	TRASCURABILE
eliminazione esemplari arborei-arbustivi autoctoni				a	a	a	a	a	a	a	
erosione/frammentazione habitat di interesse comunitario				a	a	a	a	a	a	a	
erosione/frammentazione habitat di interesse comunitario prioritario				a	a	a	a	a	a	a	
deposizione polveri											
FAUNA ED ECOSISTEMI											
interruzione continuità ecologica		a		a	a	a	a		a		TRASCURABILE
sottrazione habitat				a	a	a	a		a	a	
emissioni acustiche		a									
illuminazione aree di cantiere		a									
frequentazione antropica		a									
LITOSFERA E IDROSFERA											
scavi e movimenti terra	a	a								a	TRASCURABILE
consumo suolo	a	a		a	a	a	a	a	a	a	
impermeabilizzazione suolo		a		a	a	a	a	a	a	a	
interferenze con aree PAI		a		a	a				a	a	
interferenze con rete idrografica	a	a	a	a	a	a			a	a	
PAESAGGIO											
modificazioni della morfologia		a							a		TRASCURABILE
modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico		a							a		

Azioni di progetto	1c: Allestimento cantiere	2c: Asservimenti ed espropri	3c: Scavi a cielo aperto, posa tubazione e rinterro, aree di cantiere per attraversamenti in TOC e con soluzioni aeree	4c: Attraversamenti strade interpoderali con scavo a cielo aperto	5c: Attraversamenti stradali/ferroviari con pressotrivella/TOC	6c: Attraversamento corsi d'acqua maggiori in TOC	7c: Attraversamento corsi d'acqua maggiori con soluzioni aeree	8c: Attraversamento corsi d'acqua minori con scavo a cielo aperto	9c: Interferenze con metanodotti/acquedotti /eletrodotti interrati	10c: Decantierizzazione	VALUTAZIONE GENERALE COMPONENTE AMBIENTALE
COMPONENTI AMBIENTALI e fattori di impatto potenziale											
<i>assetto vegetazionale</i>		a		a	a	a	a		a	a	
RUMORE E VIBRAZIONI											
<i>emissioni acustiche</i>		a									TRASCURABILE
ARCHEOLOGIA											
<i>ritrovamento/danneggiamento reperti archeologici</i>		a			a	a	a		a	a	TRASCURABILE
SALUTE PUBBLICA E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI											
<i>rischio incidenti</i>		a									TRASCURABILE
<i>produzione rifiuti</i>		a									
<i>sollevamento polveri</i>		a									
<i>interruzione transito veicolare/ferroviario</i>	a	a	a		a	a	a	a	a	a	
<i>rischio interruzione servizi pubblici</i>	a	a			a	a	a	a		a	
<i>ricadute occupazionali</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Legenda valutazione impatti

Range numerico	Valutazione qualitativa	
a	assente/non pertinente	
2 ÷ 120	trascurabile	non significativo
121 ÷ 240	basso	significativo
241 ÷ 360	medio	
361 ÷ 480	elevato	"+" = positivo
481 ÷ 600	molto elevato	"-" = negativo

Tabella 12.3/B - Matrice degli impatti potenziali in fase di esercizio in seguito alle ottimizzazioni progettuali adottate e alle misure di mitigazione previste

Azioni di progetto	1e: Presenza acquedotto interrato	2e: Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia	3e: Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia	4e: Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree	5e: Manutenzione ordinaria/straordinaria	6e: Interferenze con metanodotti/acquedotti /eletrodotti interrati	7e: Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea)	8e: Fornitura idrica	VALUTAZIONE GENERALE COMPONENTE AMBIENTALE
COMPONENTI AMBIENTALI e fattori di impatto potenziale									
ATMOSFERA									
<i>emissioni inquinanti</i>	a	a	a	a		a	a	a	TRASCURABILE
FLORA E VEGETAZIONE									
<i>interferenze con agro-ecosistemi</i>	a	a	a	a		a	a	a	TRASCURABILE
<i>eliminazione esemplari arborei-arbustivi autoctoni</i>	a	a	a	a		a	a	a	
<i>interferenze con habitat di interesse comunitario</i>	a	a	a	a		a		a	
<i>interferenze con habitat di interesse comunitario prioritario</i>	a	a	a	a		a		a	
FAUNA ED ECOSISTEMI									
<i>interruzione continuità ecologica</i>	a	a	a	a		a	a	a	TRASCURABILE
<i>interferenze con habitat ed ecosistemi</i>	a	a	a	a		a	a	a	
<i>emissioni acustiche</i>	a	a	a	a		a	a	a	
<i>disturbo popolazioni faunistiche</i>	a	a	a	a		a	a	a	
LITOSFERA E IDROSFERA									
<i>consumo suolo</i>	a	a	a	a	a	a		a	TRASCURABILE
<i>impermeabilizzazione suolo</i>	a	a	a	a	a	a		a	
<i>interferenze con aree PAI</i>		a	a		a	a	a	a	
<i>interferenze con rete idrografica</i>	a	a	a		a	a	a	a	
PAESAGGIO									
<i>modificazioni della morfologia</i>	a	a	a	a	a	a	a	a	TRASCURABILE
<i>suddivisione (separazione elementi paesaggistici in parti)</i>	a	a	a	a	a	a		a	
<i>modificazioni dello skyline naturale o antropico</i>	a	a	a		a	a		a	
<i>modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico</i>	a	a	a		a	a		a	
<i>assetto vegetazionale</i>	a	a	a	a	a	a	a	a	
RUMORE E VIBRAZIONI									
<i>emissioni acustiche</i>	a	a	a	a		a	a	a	TRASCURABILE
ARCHEOLOGIA									
<i>ritrovamento/danneggiamento reperti archeologici</i>	a	a	a	a		a	a	a	TRASCURABILE
SALUTE PUBBLICA E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI									
<i>rischio incidenti</i>	a	a	a	a		a	a	a	MEDIO positivo
<i>produzione rifiuti</i>	a	a	a	a		a	a	a	

Azioni di progetto COMPONENTI AMBIENTALI e fattori di impatto potenziale	1e: Presenza acquedotto interrato	2e: Attraversamenti stradali/ferroviari sottotraccia	3e: Attraversamenti corsi d'acqua sottotraccia	4e: Attraversamenti corsi d'acqua con soluzioni aeree	5e: Manutenzione ordinaria/straordinaria	6e: Interferenze con metanodotti/acquedotti /elettrorodotti interrati	7e: Manufatti "fuori terra" (partitori, pozzetti di linea)	8e: Fornitura idrica	VALUTAZIONE GENERALE COMPONENTE AMBIENTALE
<i>interferenze transito veicolare/ferroviario</i>	a	a	a	a		a	a	a	
<i>rischio interruzione servizi pubblici</i>	a	a	a	a		a	a	a	
<i>approvvigionamento idropotabile</i>	a	a	a	a	a	a	a	+	
<i>ricadute occupazionali</i>	a	a	a	a		a	a	a	

Legenda valutazione impatti

Range numerico	Valutazione qualitativa	
a	assente/non pertinente	
2 ÷ 120	trascurabile	non significativo
121 ÷ 240	basso	significativo
241 ÷ 360	medio	"+" = positivo "- " = negativo
361 ÷ 480	elevato	
481 ÷ 600	molto elevato	

12.4 Mitigazioni e ripristini vegetazionali

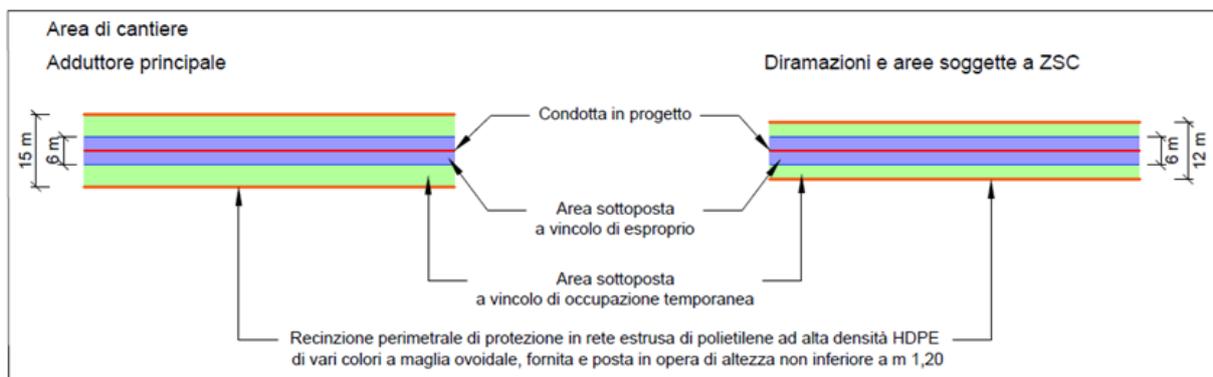
12.4.1 Ripristini vegetazionali

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

All'interno della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala" la fascia dei lavori 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, anche in questo caso, a 12,00 metri a cavallo dell'asse condotta.

Figura 12.4/A - fascia dei lavori temporanea e di esproprio lungo l'acquedotto



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 seminaturale 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 temporanea dei lavori, 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 del 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 tratto 1 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 seguenti.

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 operati su praterie naturali. Nel caso specifico vanno scelti degli ambienti idonei 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 con il 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*.

Tabella 12.14/B - Miscuglio di semi per inerbimento in ambito collinare e su substrati argillosi profondi

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

Tabella 12.14/C - Miscuglio di semi per inerbimento su substrati poveri poggianti su affioramenti calcarenitici

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

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m² 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 ITA010014 "Sciare di Marsala" si provvederà, come detto, 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, quando 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), tranne per 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.

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.

12.4.2 Aree agricole

La maggior parte del tracciato attraversa aree agricole. Il ripristino vegetazionale di queste è finalizzato a riportare il terreno al 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 ripiantumazione al termine dei lavori, nella fascia temporanea dei lavori. Nella fascia di esproprio di m 6 (generalmente corrispondente al sesto di impianto tipico degli uliveti della zona del trapanese) verranno impiantate le piante ai bordi al fine di consentire la manutenzione ordinaria e straordinaria della condotta.

12.4.3 Aree con vegetazione arbustiva

Nelle aree con vegetazione arbustiva naturale o seminaturale (non si attraversano boschi), nonché nelle superfici a prateria, verrà effettuato un inerbimento mediante miscugli di specie erbacee adatte 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, ad 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 nella tabella che segue.

Tabella 12.4.3/A - Macchia ed arbusteti

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

Lungo l'attraversamento della ZSC ITA010014 "Sciare di Marsala" verrà previsto una tipologia di ripristino idonea ai tratti attraversati. Nella seguente tabella vengono elencate le specie arbustive che verranno utilizzate.

Tabella 12.4.3/B - Macchia ed arbusteti

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

Nel tratto compreso fra il Km 15,00 e il Km 18,00 dell'adduttore principale Tratto 2, *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.

12.4.4 Aree con vegetazione ripariale

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 m² 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 (Tab. 12.4.4/A) 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 arborescenti.

Tabella 12.4.4/A - Vegetazione ripariale

Vegetazione ripariale			
Specie	Quantità (%)	Specie	Quantità (%)
Specie arboree	60	Specie arbustive	40
<i>Tamarix gallica</i>	30	<i>Rosa sempervirens</i>	20
<i>Salix pedicellata</i>	15	<i>Rhamnus alaternus</i>	10
<i>Ulmus canescens</i>	15	<i>Spartium junceum</i>	10

12.4.5 Aree con vegetazione boschiva

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

12.4.6 Cure colturali

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:

- individuazione preliminare delle piantine messe a dimora, mediante infissione di paletti segnalatori o canne di altezza e diametro adeguato;
- 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;
- zappettatura; questa deve interessare l'area intorno al fusto della piantina;
- rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzola in contropendenza nei tratti acclivi;
- apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- diserbo manuale, solo se necessario;
- 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 postime 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 l'area alla naturale evoluzione.

12.4.7 Interventi di mitigazione dei partitori

Al termine della costruzione dei partitori saranno effettuati interventi di mitigazione al fine di ridurre la percezione visiva che si potrebbe avere da strade e insediamenti rurali presenti in zona.

L'intervento di mitigazione consisterà nella realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva costituita da n. 3 file distanti 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, prevederà la messa a dimora di specie autoctone reperite presso i vivai forestali locali, aventi masse e 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 al 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.

Tabella 12.4.7/A - Specie da utilizzare per i mascheramenti degli impianti di linea

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>	

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.

Per maggiori dettagli o specifiche tecniche e modalità operative, si rimanda all'elaborato "Relazione mitigazioni e ripristini vegetazionali" presente fra la documentazione progettuale.

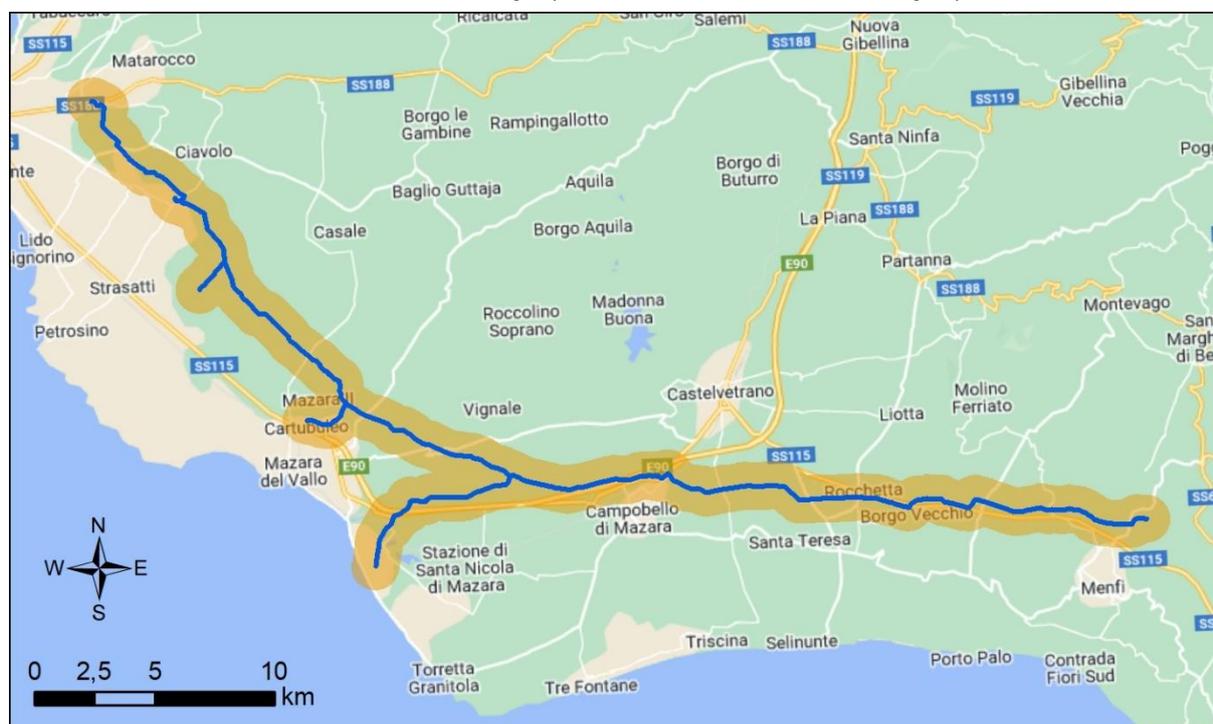
12.5 Impatti transfrontalieri

Gli interventi in esame interessano modeste porzioni di territorio dei seguenti comuni, limitate alle aree interessate dal tracciato dell'acquedotto in progetto: Menfi, nel Libero Consorzio Comunale di Agrigento; Castelvetro, Campobello di Mazara, Mazara del Vallo, Petrosino e Marsala, nel Libero Consorzio Comunale di Trapani. Gli eventuali effetti rimarranno contenuti in ambito locale e non si ravvisano, pertanto, implicazioni di carattere transfrontaliero.

12.6 Effetto cumulativo degli impatti con altri progetti esistenti e/o approvati

L'analisi in merito ai potenziali impatti cumulativi con altri interventi in esercizio, in istruttoria o approvati, è stata effettuata in un ambito territoriale sotteso nel raggio (buffer) di 2 km dal tracciato dell'acquedotto in progetto (1 km a dx. e 1 km a sin. del tracciato) (Fig. 12.6/A). L'analisi è stata effettuata consultando i portali per le valutazioni ambientali nazionale e regionale.

Tabella 12.6/A - Area buffer indagata per la valutazione dell'effetto cumulativo degli impatti



Legenda

- Tracciato acquedotto in progetto
- Buffer 1 km dal tracciato dell'acquedotto in progetto

A livello nazionale è stato consultato il web-gis del Portale Nazionale del Ministero della Transizione Ecologica⁽³⁾ dal quale è emersa esclusivamente la presenza di piani e programmi riferibili alle seguenti procedure VAS, per i quali, tuttavia, non si prevedono potenziali impatti cumulativi con l'acquedotto in progetto per la natura specifica degli interventi in esame:

⁽³⁾ <http://sinva.minambiente.it/mapviewer/index.html?collection=http://sinva.minambiente.it/WMC/Collection/VA/051514F0-CBF0-4734-B45C-7488E210EBF1&v=full&l=it>

- Piano di sviluppo 2020 della Rete elettrica di trasmissione nazionale;
- Piano di sviluppo 2019 della Rete elettrica di trasmissione nazionale;
- Programma operativo nazionale FEAMPA 2021-2027 - Fondo europeo per gli affari marittimi, la pesca e l'acquacoltura;
- Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - (PNACC);
- Piano per l'individuazione delle aree del territorio nazionale e della zona economica esclusiva all'interno delle quali possono essere selezionati i siti di stoccaggio geologico della CO₂.

A livello regionale, grazie all'ausilio del web-gis del Portale Valutazioni Ambientali dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente⁽⁴⁾, è stata accertata la presenza esclusiva di progetti riferibili ad impianti fotovoltaici. In dettaglio, nell'area buffer indagata sono presenti n. 8 impianti in progetto (cod. procedure: 922, 923, 1052, 1317, 1541, 1574, 1615, 1656), tutti in territorio comunale di Mazara del Vallo e tutti attualmente in fase di istruttoria. Tuttavia, tenuto conto che le attività potenzialmente foriere di maggiori interferenze sull'ambiente sono riconducibili alle diverse fasi di cantiere, la verosimile non contemporaneità nell'esecuzione dei lavori con l'acquedotto in progetto scongiurerebbe un effetto cumulativo degli eventuali impatti temporanei e reversibili. Il cantiere dell'acquedotto sarà infatti "itinerante" lungo il tracciato in progetto e procederà per tratti progressivi, permanendo sullo stesso tratto per pochi giorni consecutivi: è pertanto ragionevole supporre che tale caratteristica, unita ai diversi iter autorizzativi e cronoprogramma delle attività di cantiere propri di ciascuna procedura in esame, porti a supporre un ragionevole effetto cumulativo trascurabile degli eventuali impatti.

In fase di esercizio, in considerazione della natura interrata dell'opera in progetto, si tendono ad escludere potenziali effetti cumulativi degli eventuali impatti.

In definitiva, considerata l'assenza di significativi impatti negativi riferibili all'acquedotto in progetto in virtù delle soluzioni progettuali e delle ottimizzazioni adottate, insieme alle misure di mitigazione proposte (cfr. § 12.3 Matrice degli impatti potenziali sulle componenti ambientali), si ritiene che l'eventuale contributo ad un impatto cumulativo con altri piani, programmi o progetti dato dall'intervento in esame, possa essere ragionevolmente considerato trascurabile e non significativo.

⁽⁴⁾ <https://si-vvi.regione.sicilia.it/map/viavas-oggetti.html>

13. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE PROPOSTO

Il monitoraggio ambientale rappresenta lo strumento in grado di fornire la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di realizzazione, esercizio e dismissione (laddove prevista) dell'impianto proposto. Permette di verificare l'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive in caso di eventuali risposte ambientali non in linea con le previsioni effettuate nello Studio di Impatto Ambientale.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) proposto (Allegato II), redatto in ottemperanza alle "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii.)", contiene le fasi di gestione e monitoraggio riferite ai fattori ambientali da monitorare, per i quali sono riportati i parametri ed i metodi unificati di prelevamento, trasporto e misura dei campioni, nonché le frequenze di misura e le modalità di restituzione dei dati. Laddove necessario, prima dell'avvio della fase di cantiere, sarà aggiornato ed integrato al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti nell'ambito del Provvedimento Unico in materia Ambientale (PUA) di cui all'art. 27 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. a cui è assoggettato il progetto in esame.

13.1 Componenti ambientali oggetto del monitoraggio

Al fine di focalizzare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola opera specifica sull'ambiente, la proposta di monitoraggio ambientale riguarda le seguenti componenti oggetto di valutazione degli impatti:

- Atmosfera;
- Clima acustico;
- Ambiente idrico: acque sotterranee;
- Ambiente idrico: acque superficiali;
- Suolo;
- Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

Per ognuna delle componenti ambientali elencate, la proposta di monitoraggio è strettamente correlata all'esito della valutazione degli impatti. In particolare, si è ritenuto di focalizzare le attività in corrispondenza di situazioni in cui, ad opera ultimata ed a seguito della realizzazione delle opportune misure di mitigazione, sono ancora prevedibili impatti residui significativi. Allo stesso modo, si è ritenuto opportuno utilizzare lo strumento del monitoraggio per verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste, grazie alle quali si è potuto stimare un impatto, sia in costruzione che in esercizio, trascurabile e non significativo.

13.2 Restituzione dei dati

I risultati delle attività di monitoraggio saranno restituiti con appositi rapporti tecnici (Report) per ciascuna campagna di monitoraggio (AO, CO, PO), contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;

- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, oltre all'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i parametri monitorati, i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Per ciascuna stazione/punto di monitoraggio, sarà riportata una scheda anagrafica di sintesi con le informazioni utili alla sua identificazione univoca (es. codice identificativo, coordinate geografiche, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio, informazioni geografiche, parametri monitorati, ecc.). Tali schede, redatte sulla base del modello riportato nelle citate Linee Guida Ministeriali, saranno accompagnate da un'adeguata documentazione fotografica e da uno stralcio cartografico, per una chiara e rapida materializzazione a terra.

Per i dettagli, le specifiche tecniche e le modalità operative previste per le attività di cui alla presente proposta di PMA, si rimanda all'elaborato "Piano di Monitoraggio Ambientale" (Allegato II).

14. CONCLUSIONI

Il progetto esaminato relativo alla realizzazione degli “Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia sud-occidentale - Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala”, proposto della Siciliacque S.p.A., è stato inserito fra gli interventi finanziabili nell’ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Misura M2C2 - I4.1 “Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell’approvvigionamento idrico”, con codice intervento PNRR-M2C4-I4.1-A2-53. L’acquedotto in progetto attraversa i territori comunali di Menfi (AG), Castelvetro (TP), Campobello di Mazara (TP), Mazara del Vallo (TP), Petrosino (TP) e Marsala (TP), snodandosi in un tracciato della lunghezza complessiva di circa 70 km.

Dall’esame delle caratteristiche ambientali del territorio interessato dalle opere in progetto e dalle analisi, valutazioni e considerazioni esposte nel presente Studio, non è emersa alcuna componente ambientale che possa venire potenzialmente compromessa dall’acquedotto in progetto e dalle opere annesse.

Il progetto proposto è stato elaborato in linea con le migliori tecniche disponibili, cercando di promuovere gli obiettivi di tutela ambientale senza trascurare gli aspetti tecnico-economici relativi all’impianto in esercizio. Dalle valutazioni preliminari effettuate è emersa sin da subito la coerenza del progetto proposto con gli strumenti di tutela e di pianificazione territoriale e urbanistica, dal livello comunitario a quello comunale. Ciò premesso, nella valutazione delle alternative progettuali, sono stati acquisiti tutti gli elementi conoscitivi ed identificativi del territorio: sono state eseguite una serie di indagini dirette e indirette lungo tutto il tracciato di progetto e soprattutto in corrispondenza degli attraversamenti (strade, ferrovie, fiumi, ecc.), in corrispondenza di opere d’arte (partitori, pozzetti di scarico e sfiato, camere di misura, ecc.) e per la scelta della tipologia delle opere no-dig. Le indagini, le prove di laboratorio e le successive interpretazioni, hanno consentito sia il dimensionamento delle opere principali sia la scelta del migliore tracciato di posa delle tubazioni: le innumerevoli alternative di tracciato esaminate nel corso della redazione del progetto definitivo hanno infatti consentito di indirizzare di volta in volta verso la scelta migliore.

Dalla disamina dei vincoli territoriali e ambientali e degli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nell’area in esame, non è emerso alcun elemento che possa limitare o precludere la realizzazione dell’intervento proposto che risulta, altresì, coerente con le strategie pianificatorie messe in atto dai pertinenti strumenti esaminati (*cfr.* § 3.4 Prospetto di sintesi dell’analisi vincolistica, programmatica e pianificatoria).

Il seguente prospetto (Tab. 14/A) riporta un riepilogo degli impatti residuali sulle componenti ambientali esaminate in ciascuna delle fasi di cantiere e di esercizio, valutati in larga misura come trascurabili e non significativi; la fase di dismissione non è esaminata in quanto, considerata la tipologia di opera in progetto, non si prevede una vita utile massima degli impianti in esame e quindi una dismissione degli stessi. Per le componenti salute pubblica e aspetti socio-economici si registra, in dettaglio, un impatto significativo positivo di lungo periodo e di intensità media durante la fase di esercizio: l’iniziativa proposta garantirà, infatti, l’approvvigionamento idropotabile dei comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino, risolvendo le attuali criticità dovute all’approvvigionamento idrico da pozzi profondi con falde abbondantemente depauperate, a cui si aggiungono le benefiche ricadute sociali, occupazionali ed economiche a livello locale, sia nel breve (fase di cantiere) che nel lungo periodo (fase di esercizio).

Tabella 14/A - Prospetto riepilogativo degli impatti sulle componenti ambientali esaminate in seguito all'applicazione delle misure di mitigazione proposte

	COMPONENTI AMBIENTALI							
	ATMOSFERA	FLORA E VEGETAZIONE	FAUNA ED ECOSISTEMI	LITOSFERA E IDROSFERA	PAESAGGIO	RUMORE E VIBRAZIONI	ARCHEOLOGIA	SALUTE PUBBLICA E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI
FASE DI CANTIERE	T	T	T	T	T	T	T	T
FASE DI ESERCIZIO	T	T	T	T	T	T	T	M +

Legenda valutazione impatti

T = trascurabile/ non significativo	B = basso	M = medio	E = elevato	ME = molto elevato
impatto significativo: "+" = positivo "-" = negativo				

L'assenza di significativi impatti residuali negativi, diretti e indiretti, sulle componenti biotiche ed abiotiche del territorio interessato dalle opere in progetto, va intesa sia per l'area oggetto di interventi che per quelle limitrofe. A tal proposito, le opere in progetto interessano modeste porzioni di territorio dei comuni di Menfi, Castelvetrano, Campobello di Mazara, Mazara del Vallo, Petrosino e Marsala, limitate alle aree interessate dal tracciato dell'acquedotto in progetto, ragion per cui si tendono ad escludere eventuali implicazioni di carattere transfrontaliero.

Alla data di redazione del presente elaborato, dalle informazioni acquisite attraverso il web-gis del Portale Nazionale del Ministero della Transizione Ecologica e tramite il web-gis del Portale Valutazioni Ambientali dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente della Regione Sicilia, emergono piani, programmi e progetti per i quali si ritiene di potere ragionevolmente escludere un impatto cumulativo sinergico con l'acquedotto in progetto (cfr. § 12.6 Effetto cumulativo degli impatti con altri progetti esistenti e/o approvati).

Il Piano di Monitoraggio Ambientale proposto (cfr. Cap. 13), fornirà, tuttavia, la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di realizzazione ed esercizio dell'acquedotto in esame, facendo emergere l'eventuale necessità di "azioni correttive" in caso di risposte ambientali non in linea con le previsioni effettuate nel presente Studio.

Concludendo, verificata l'assenza di potenziali impatti residuali significativi negativi sulle componenti ambientali esaminate, si ritiene che il progetto proposto dalla Siciliacque S.p.A. relativo agli "Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia sud-occidentale - Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala", possa essere considerato sostenibile dal punto di vista ambientale rispetto all'ambito territoriale di riferimento, anche in virtù delle ottimizzazioni di cui è provvisto e delle misure di mitigazione previste.

15. REPORT FOTOGRAFICO

PLANIMETRIA PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA (IN VERDE IL TRACCIATO DELL'ACQUEDOTTO)



Foto 1 - Strada Provinciale 41



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala



Punto di ripresa fotografica

Acquedotto - Adduttore I

COMUNE DI MENFI

Foto 2 - Strada Statale 115



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala



Punto di ripresa fotografica

Acquedotto - Adduttore I

COMUNE DI MENFI

Foto 3 - Attraversamento Fiume Belice



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala

 Punto di ripresa fotografica

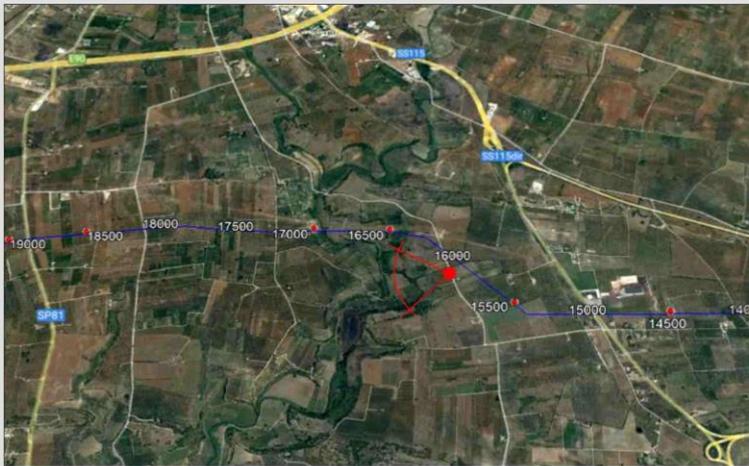
 Acquedotto - Adduttore I

COMUNE DI CASTELVETRANO

Foto 4 - Attraversamento Fiume Modione



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala

 Punto di ripresa fotografica

 Acquedotto - Adduttore I

COMUNE DI CASTELVETRANO

Foto 5 - Uliveti Castelvetrano



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala

 Punto di ripresa fotografica

 Acquedotto - Adduttore I

COMUNE DI CASTELVETRANO

Foto 6 - Attraversamento ferroviario



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala



Punto di ripresa fotografica

Acquedotto - Adduttore I

COMUNE DI CASTELVETRANO

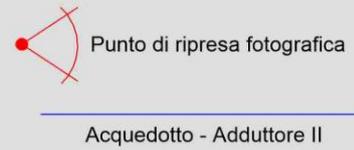
Foto 7 - Vigneti Mazara Del Vallo



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala



COMUNE DI MAZARA DEL VALLO

Foto 8 e 9 - Attraversamento del Fiume Delia

8 a



8 b



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala

 Punto di ripresa fotografica

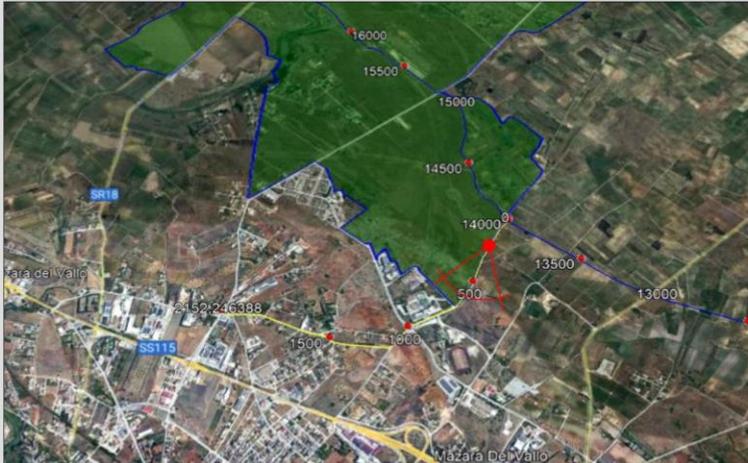
 Acquedotto - Adduttore II

COMUNE DI MAZARA DEL VALLO

Foto 10 - Diramazione Mazara 2



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala

 Punto di ripresa fotografica

 Acquedotto - Adduttore II

 Acquedotto - Dir. Mazara 2

 ZSC Sciare di Marsala

COMUNE DI MAZARA DEL VALLO

Foto 11 e 12 - Attraversamento Fiume Mazaro

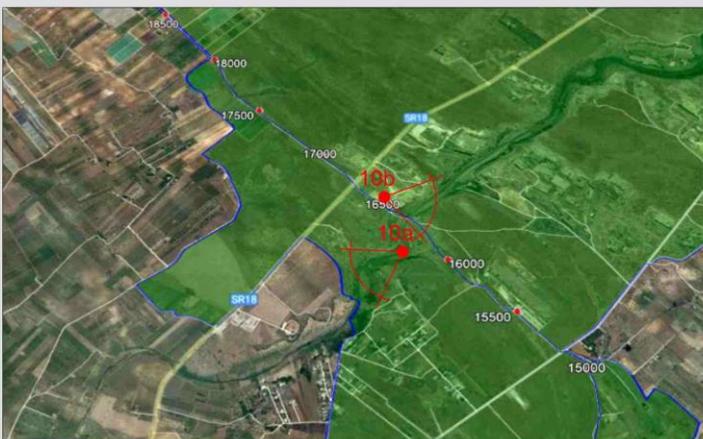
11 a



11 b



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala

 Punto di ripresa fotografica

 Acquedotto - Adduttore II

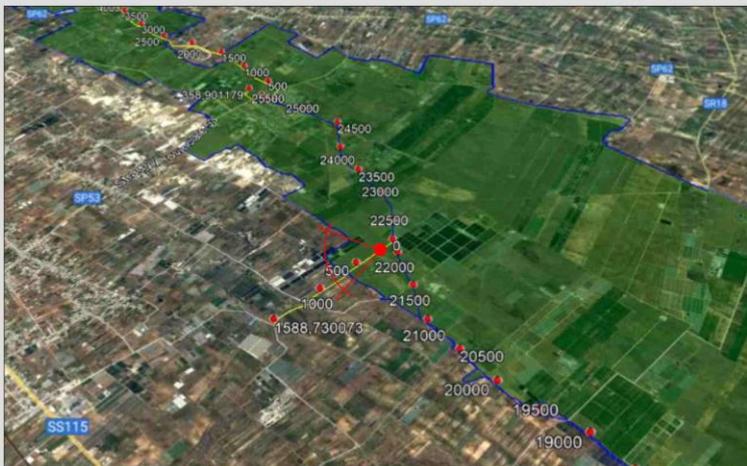
 ZSC Sciare di Marsala

COMUNE DI MAZARA DEL VALLO

Foto 13 - Sciare di Marsala



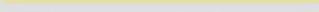
INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala

 Punto di ripresa fotografica

 Acquedotto - Adduttore II

 Acquedotto - Dir. Petrosino

 ZSC Sciare di Marsala

COMUNE DI PETROSINO

Foto 14 - Sciare di Marsala



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala

 Punto di ripresa fotografica

 Acquedotto - Adduttore II - Dir. Sinubio

 ZSC Sciare di Marsala

COMUNE DI MARSALA

Foto 15 - Punto di Consegna Marsala



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala

 Punto di ripresa fotografica

 Acquedotto - Adduttore II - Dir. Cardilla

 ZSC Sciare di Marsala

COMUNE DI MARSALA

Foto 16 - Attraversamento del Fiume Sossio



INQUADRAMENTO



Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia Sud-occidentale.
Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala

 Punto di ripresa fotografica

 Acquedotto - Adduttore II - Dir. Cardilla

 ZSC Sciare di Marsala

COMUNE DI MARSALA

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA CITATA E/O CONSULTATA

- A. Ingianni, *La costa sabbiosa*, in Marsala 2003, pp. 99-106.
- AA. VV., 2008 – *Atlante della biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri*. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo.
- AA.VV. "Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale". Assessorato dei Beni Culturali della Regione Sicilia. <http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/lineeguida.htm>
- AA.VV., 1985b – "*Atlas faune Siciliae-Aves*". Il Naturalista siciliano, S. IV, IX (suppl.).
- AA.VV., 1985b – "*Atlas faune Siciliae-Aves*". Il Naturalista siciliano, S. IV, IX (suppl.).
- AA.VV., 1996 – *Linee guida del Piano territoriale paesistico regionale – Regione Siciliana*, Assessorato dei Beni Culturali Ambientali e della Pubblica Istruzione
- AA.VV., 2004 – *Iconografia dei Mammiferi d'Italia*. Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione Natura; Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi"
- AA.VV., 2008 – *Atlante della biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri*. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo.
- AFNOR XPS 31-133, 2001. *Bruit des infrastructures de transports terrestres. Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques*
- AGNELLI P., MARTINOLI A., PATRIARCA E., RUSSO D., SCARAVELLI D. & GENOVESI P. (a cura di), 2004 – *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica. Anonimo. 2003. Maceri sempre attuali. Il Divulgatore, quaderno di informazione agro-ambientale. Vol. 11-12 novembre-dicembre 2003. Pagg 40-57.
- AGNELLI P., MARTINOLI A., PATRIARCA E., RUSSO D., SCARAVELLI D. & GENOVESI P. (a cura di), 2004 – *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica. Anonimo. 2003. Maceri sempre attuali. Il Divulgatore, quaderno di informazione agro-ambientale. Vol. 11-12 novembre-dicembre 2003. Pagg 40-57.
- AGRISTUDIO S.R.L., ASSESSORATO REGIONALE TERRITORIO E AMBIENTE DELLA REGIONE SICILIANA SERVIZIO 6, 2007 – *Realizzazione del Progetto "Carta degli habitat della Regione Siciliana" (scala 1:10.000): Note Illustrative*. Palermo.
- ALAGNA G. 1998, Marsala. La storia, le testimonianze. Sigma edizioni, Palermo.
- ALICATA P, DE PIETRO R., MASSA B., 2004 – *Il contributo delle riserve naturali alla conservazione della fauna in Sicilia*. Naturalista sicil., S. IV, XXVIII (1), 2004, pp. 389-410.
- AMARI M. 1854, STORIA DEI MUSULMANI DI SICILIA. VOL. I, FIRENZE.
- AMARI M., SCHIAPARELLI C. 1883, L'Italia descritta nel "Libro del re Ruggero" compilato da Edrisi. Testo arabo pubblicato con versione e note da M. Amari e C. Schiaparelli, Roma.
- AMMERMANN A. J. 1981, Surveys and Archaeological Research, "Annual Review of Anthropology", 10, , pp. 81-82.
- AMORI, G., ANGELICI, F. M., FRUGIS, S., GANDOLFI, G., GROPPALI, R., LANZA, B., RELINI, G., VICINI, G. 1993 – *Vertebrata*. In: Minelli, A., Ruffo, S., La Posta, S. (Eds.). *Checklist delle specie della fauna italiana*. Calderini. Bologna.
- ANDREOTTI A., BACCETTI N., PERFETTI A., BESA M., GENOVESI P., GUBERTI V., 2001 – *Mammiferi e Uccelli esotici in Italia: analisi del fenomeno, impatto sulla biodiversità e linee guida gestionali*. Quad. Cons. Natura, 2, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- ANGELINI P, CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P., 2016 – *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016. <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.

- ARDIZZONE F., D'ANGELO F., PEZZINI E., SACCO V. 2009, Ceramiche di età islamica provenienti da Castello della Pietra (Trapani). In: Gelichi S. (a cura di), Atti del IX Congresso Inter. Ceramica Medievale nel Mediterraneo, Venezia, 23-29 Novembre 2009, Borgo S. Lorenzo (FI).
- ARPA, 2018 – *Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria in Sicilia*.
- ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE – *Atlante Climatologico della Sicilia SIAS*.
- ASSESSORATO REGIONALE TERRITORIO E AMBIENTE, 1987 – *Piano Regionale di Risanamento delle Acque*.
- B. Pace, *Arte e civiltà della Sicilia antica*, 4 voll., Roma-Napoli-Città di Castello 1936-49.
- BACCETTI N., FRACASSO G. & COI (ITALIAN ORNITHOLOGICAL COMMITTEE – RARE BIRDS), 2020 – *Checklist of the Italian Birds - updated 2019*. Avocetta, 44. <https://www.avocetta.org/checklist-of-the-italian-birds-2019/>
- BACCETTI N., FRACASSO G. & COI (ITALIAN ORNITHOLOGICAL COMMITTEE – RARE BIRDS), 2020 – *Checklist of the Italian Birds - updated 2019*. Avocetta, 44. <https://www.avocetta.org/checklist-of-the-italian-birds-2019/>
- BAGNOULS F., GAUSSEN H., 1957 – *Les climats biologiques et leur classification*. Ann. Géogr., 66 (355): 193-220.
- BAGNOULS F., GAUSSEN H., 1957 – *Les climats biologiques et leur classification*. Ann. Geogr., 66 (355): 193-220.
- BARBAGALLO C., 1983 – *Vegetazione di alcuni boschi di sughera (Quercus suber L.) della Sicilia meridionale-orientale*. Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali 16 (321): 289-296.
- Barbera G., Biasi R., Marino d., *I paesaggi agrari tradizionali*, Franco Angeli, Milano 2014;
- BARKER G. 1986, L'archeologia del paesaggio italiano: nuovi orientamenti e recenti esperienze, "Archeologia Medievale", XIII, pp. 7-30.
- BARTOLO G., BRULLO S., MARCENÒ C., 1976 – *Contributo alla flora sicula*. Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat., s. 4, 12(9-10): 72-78.
- Basiricò T., *Architettura e tecnica nei borghi della Sicilia occidentale*, Edizioni fotograf, Palermo 2009;
- BAZAN G., BRULLO S., RAIMONDO F. M., SCHICCHI R., 2010 – *Carta delle Serie di Vegetazione della regione Sicilia*. In Blasi C. (ed.). *La vegetazione d'Italia, Carta delle Serie di Vegetazione*, scala 1:500.000. Palombi & Partner S.r.l. Roma.
- BAZAN G., BRULLO S., RAIMONDO F. M., SCHICCHI R., 2010 – *Le Serie di Vegetazione della regione Sicilia*. In Blasi C. (ed.). *La Vegetazione d'Italia*. Palombi & Partner S.r.l. Roma.
- BAZAN G., GIANGUZZI L. 2019 – *The Olea europaea L. var. sylvestris (Mill.) Lehr. forests in the Mediterranean area*. Plant Sociology 56 (2): 3-34.
- BELLA S., TURRISI G. F., 2005 – *Status e conservazione dei Testudinati in Sicilia*. WWF Sicilia, Catania: 46 pp.
- BELVEDERE O., La ricognizione sul terreno, "Journal of Ancient Topography", 4, 1994, pp. 69-94.
- Belvedere O., Sulla via Agrigento-Palermo, in AA. VV., *Viabilità antica in Sicilia*, Atti del 3° Convegno di Studi (Riposto 30- 31 maggio 1987), Giarre s.d, pp. 71-73;
- BENEDETTO L., FRANCO A., MARCO A. B., CLAUDIA C. & EDOARDO R., 2007 – *Fauna d'Italia, vol. XLII, Amphibia*. Calderini, Bologna, XI + 537 pp.
- BERNABÒ BREA L. 1958, *La Sicilia prima dei Greci*, Milano.
- BIBBY C.J., HILL D.A., BURGESS N.D., 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press Inc., Oxford.
- BINTLIFF J. L. - Snodgrass A. 1985, The Cambridge/Bradford Beotian Expedition. The first four years, "Journal of field archaeology", 12, 123-161.

- BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC, 2009 – *Manuale Italiano di Interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*. SBI, MATTM, DPN. <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.
- BIONDI E., BLASI C. (Eds.), 2015 – *Prodrómo della Vegetazione d'Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Società Botanica Italiana. <http://www.prodrómo-vegetazione-italia.org/>
- BIONDI E., PESARESI S., GALDENZI D., GASPARRI R., BISCOTTI N., DEL VISCIO G., CASAVECCHIA S., 2016 – *Post-abandonment dynamic on Mediterranean and sub-Mediterranean perennial grasslands: the edge vegetation of the new class Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi*. *Plant Sociology* 53: 3–18
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) – *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: *Birdlife International*. (BirdLife Conservation Series No. 12).
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2017) – *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015 – *European Red List of Birds*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- BONDÌ S., AMATO M., BARBERA A., CANTAVENERA A., CILEA F., CUMBO G., CUSIMANO C., D'AMICO D., DI LUCIA A., IENTILE R., LEONARDI G., LO DUCA R., SURDO S., VOLPE A., TROIA A. & ZAFARANA M.A., 2019 – *Calandra e Citizen Science: lo status della popolazione siciliana*. P. 76 in: Abstract Atti XX Convegno Italiano di Ornitologia, Napoli 26-29 Settembre 2019.
- BRAMBILLA M. & SILVA L. (2020) – *Uccelli comuni delle zone agricole in Italia. Aggiornamento degli andamenti di popolazione e del Farmland Bird Index per la Rete Rurale Nazionale dal 2000 al 2020*. Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Rete Rurale Nazionale & Lipu.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964) – *Pflanzensoziologie*. Springer Verlag, Wien - New York.
- BRICHETTI P. & MASSA B. 1984 – *Check list degli Uccelli italiani*. *Rivista Italiana di Ornitologia*. 54 (1-2): 1-37.
- BRULLO C., BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G., GUARINO R., MINISSALE P., SCUDERI L., SIRACUSA G., SCIANDRELLO S., SPAMPINATO G., 2010 – *The Lygeo-Stipetea class in Sicily*. *Annali di Botanica* (4) 0: 57-84 + 21 tables.
- BRULLO S., 1983a – *L'Hordeion leporini in Sicilia*. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, 58 (1-2) (1982): 55-88.
- BRULLO S., 1983b – *Le associazioni subnitrofile dell'Echio-Galactition tomentosae in Sicilia*. *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.*, s. 4, 15 (320) (1982): 405-452.
- BRULLO S., 1983c – *Contributo alla conoscenza della vegetazione nitrofila della Sicilia*. *Coll. Phytosoc.* 12:23-148, Camerino.
- BRULLO S., CIRINO E., LONGHITANO N. (1995) – *Vegetazione della Sicilia: quadro sintassonomico*. *Atti Conv. Lincei* 115: 285-305.
- BRULLO S., GIANGUZZI L., LA MANTIA A., SIRACUSA G., 2009 – *La classe Quercetea ilicis in Sicilia*. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali* 41 (369)(2008): 1-77.
- BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G.P., MINISSALE P., SIRACUSA G., SPAMPINATO G., 2002 – *Considerazioni sintassonomiche e fitogeografiche sulla vegetazione della Sicilia*. *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.*, s. 4, 35 (361): 325-359.
- BRULLO S., GUARINO R., 2002 – *La classe Parietarietea judaicae in Italia*. *Fitosociologia*, 39 (1), suppl. 2: 5-27
- BRULLO S., MARCENÒ C., 1980 (1979) – *Il Diplotaxion eruroidis in Sicilia, con considerazioni sulla sintassonomia e distribuzione*. *Not. Fitosoc.* 15: 27-44
- BRULLO S., MARCENÒ C., 1985a – *Contributo alla conoscenza della vegetazione nitrofila della Sicilia*. *Coll. Phytosoc.*, 12: 23-148.
- BRULLO S., MARCENÒ C., 1985b – *Contributo alla conoscenza della classe Quercetea ilicis in Sicilia*. *Notiziario fitosociologico* 19 (1)(1984): 183-229.

- BRULLO S., MINISSALE P., SIGNORELLO P., SPAMPINATO G., 1996 – *Contributo alla conoscenza della vegetazione forestale della Sicilia*. Colloq. Phytosoc., XXIV (1995): 635-647.
- BRULLO S., MINISSALE P., SPAMPINATO G., 1995 – *Considerazioni fitogeografiche sulla flora della Sicilia*. Ecologia Mediterranea, 21 (1/2): 99-117.
- BRULLO S., RONSISVALLE G.A., 1975 – *La vegetazione dei Gorghi Tondi e del Lago Preola presso Mazara del Vallo (Sicilia occidentale)*. Notiziario fitosociologico 10: 45-67.
- BRULLO S., SCELSI F., SIRACUSA G. 1994 – *Contributo alla conoscenza della vegetazione terofitica della Sicilia occidentale*. Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali (4) 27 (346): 341-365.
- BRULLO S., SCELSI F., SIRACUSA G., SPAMPINATO G., 1996 – *Caratteristiche bioclimatiche della Sicilia*. Giorn. Bot. Ital., 130 (1): 177-185.
- BRULLO S., SPAMPINATO G. 1990 – *La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia 23 (336): 119-252.
- BRULLO S., SPAMPINATO G., 1986 – *Fedio-Convolvulion cupaniani, nuova alleanza sicula dei Brometalia rubenti-tectori*. Not. Fitosoc., 21:71-80.
- BRULLO S., SPAMPINATO G., 2004 (1998) – *Indagine sintassonomica sulla vegetazione a Quercus calliprinos Webb del Mediterraneo*. XXVIIIème Coll. Phytosoc. Atti Conv. su: La vegetazione postglaciale. Camerino, 26-30 settembre 1998.
- BRUNO S., 1970 – *Anfibi e Rettili di Sicilia (Studi sulla Fauna Erpetologica Italiana.XI)*. Atti Acc. Gioenia Sci. Nat., Catania, serie VII, 2: 185-326.
- BRUNO S., 1988 – *Considerazioni sull'erpetofauna della Sicilia*. Bull. Ecol., 19: 283-303.
- BRUNO, S. 1983 – *Lista Rossa degli Anfibi italiani*. Riv. Piem. St. Nat. 4: 5-48.
- BRUUN B. & SINGER A., 2002 – *Uccelli d'Europa*. Mondadori Ed., Milano, pp. 320.
- BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F., SARROCCO S., (Eds), 1998 – *Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati*. WWF Italia, Roma.
- C.A. Di Stefano, *La documentazione archeologica del III e del IV secolo d.C nella provincia di Trapani*, in «Kokalos», XXVIII-XXIX, 1982-83, pp. 350-367.
- CAMBI F. – Terrenato N. 1994, Introduzione all'archeologia dei paesaggi, Roma.
- CAMBI F. 2000, Ricognizione archeologica, in Francovich R.- Manacorda D. (a cura di), Dizionario di archeologia, Bari, p. 255.
- CAMBI F. 2003, Archeologia dei paesaggi antichi: fonti e diagnostica, Roma.
- CAMBI F. 2011, Manuale di archeologia dei paesaggi, Roma.
- CARUSO E. 2008, Lilibeo punica e romana: storia e topografia, in: Caruso E. - Spanò Giammellaro A. (edd.) 2008. Lilibeo e il suo territorio. Contributi del centro internazionale di studi fenici, punici e romani per l'archeologia marsalese. Marsala.
- CASTELLANA G. 1990, L'insediamento di Montagnoli nei pressi di Selinunte. Un contributo per la conoscenza delle popolazioni anelleniche lungo il corso finale del Belice. In: Gli Elimi e l'area elima. Atti del Seminario di Studi (a cura di G. Nenci, S. Tusa e V. Tusa). Palermo, p. 325-333.
- CASTIGLIA R., ANNESI F., ALOISE G., AMORI G., 2007 – *Systematics of the Microtus savii complex (Rodentia, Cricetidae) via mitochondrial DNA analyses: Paraphyly and pattern of sex chromosome evolution*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 46: 1157–1164
- CAVALLARI F.S. 1874, Fabbricato scoperto fuori la gradinata del tempio settentrionale dell'Acropoli di Selinunte e scavi nella cella del tempio di Ercole, in: Bollettino della Commissione di Antichità e Belle Arti di Sicilia, VII, pp.14-23.
- CERCHIAI L. - JANNELLI L. - LONGO F. 2007, Città greche della Magna Grecia e della Sicilia. Verona 28 agosto.

- CHERRY J. F. - DAVIES J. L. - MANTZOURANI E. 1991, Landscape archeology as Long-Term History. Northern Keos in the Cycladic Islands from Earliest Settlement until Modern Times. Los Angeles, UCLA Institute of Archaeology, "Monumenta Archaeologica", 16.
- COLLIARD C., SICILIA A., TURRISI G. F., ARCULEO M., PERRIN N., STÖCK M., 2010 – *Strong reproductive barriers in a narrow hybrid zone of West-Mediterranean green toads (Bufo viridis subgroup) with Plio-Pleistocene divergence*. BMC Evolutionary Biology, 10: 232;
- COLUMBA G.M. 1906, I porti della Sicilia, in Monografia storica dei porti dell'antichità nell'Italia insulare. Roma.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi editori.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle piante d'Italia*. Società Botanica Italiana e Associazione Italiana per il World Wildlife Fund, Camerino, 637 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF-Società Botanica Italiana, Camerino, 139 pp.
- CONTRINO P., 2018 - Valutazioni Ambientali: VIA, VAS, VIncA - Iter procedurali, metodologie e tecniche applicative. Grafill, Palermo, 197 pp.
- Convenzione Europea del Paesaggio, Firenze, 2000;
- CORBET G. & OVENDEN D., 1985 – *Guida dei Mammiferi d'Europa*. Franco Muzzio & C. editore, Padova.
- CORSO A., 2005 – *Avifauna di Sicilia*. L'Epos ed., Palermo.
- CORTI C., CAPULA M., LUISELLI L., RAZZETTI E., SINDACO R., 2010 – *Reptilia*. Collana Fauna d'Italia, Vol. XLV, Calderini Ed., Milano, pp. 869.
- COX N.A. & TEMPLE H.J. 2009 – *European Red List of Reptiles*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- CULLOTTA S., GARFÌ G., LA MANTIA T., MARCHETTI M., 2004 – *La rete ecologica siciliana: valore naturalistico delle aree protette e dei siti NATURA 2000 e indicazioni per una gestione sostenibile*. Il Naturalista Siciliano, S. IV, XXVIII (1): 509-531.
- Curatolo G. -. Galia G.C -. Gianpapa G – Incalcaterra G. - Sciortino A - 1983 – *Le Sciare: aspetti, problemi e prospettive*, ed. Stampatori Tipolitografi Associati – Palermo.
- D'AGATA A. L. 1997, L'unità culturale e i fenomeni di acculturazione: la media età del Bronzo, in S. Tusa (a cura di), Prima Sicilia, Palermo.
- DA SILVEIRA BUENO R., FALCONE S., LA MANTIA T., LIBRERA M., LO DUCA R., SEMINARA S., SIRACUSA M., SPINNATO A. & SURDO S., 2020 – *Update of the distribution and habitat use of the wildcat, pine marten and weasel in Sicily*, pp. 391-398. In: La Mantia T., Badalamenti E., Carapezza A., Lo Cascio P. & Troia A. (Eds.) - Life on islands. 1. Biodiversity in Sicily and surrounding islands. Studies dedicated to Bruno Massa. Edizioni Danaus, Palermo, 492 pp.
- DE JONG Y. et al. 2014 – *Fauna Europaea – all European animal species on the web*. Biodiversity Data Journal 2: e4034. doi: 10.3897/BDJ.2.e4034.
- DE LA GENIERE J., FRIEDL B. 1975, Saggi sull'Acropoli di Selinunte. Relazione preliminare, in Kokalos, 21 (1975), pp. 68-107.
- DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE del 29/11/2000, "Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore", Gazzetta Ufficiale n. 285, 06/12/2000.
- DI NICOLA M. R., CAVIGIOLI L., LUISELLI L. & ANDREONE F., 2021 – *Anfibi & Rettili d'Italia*. Edizioni Belvedere, Latina, "historia naturae" (8), 576 pp.
- DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., ZAMPINO D., 1996 – *Precipitazioni e temperature medie mensili in Sicilia relative al sessantennio 1926-1985*. In: Guerrini A. (Ed.), Atti del 5° Workshop del Progetto Strategico

- C. N. R. "Clima Ambiente e Territorio del Mezzogiorno" (Amalfi, 28-30 Aprile 1993), I Tomo (a cura di V. Piccione e C. Antonelli): 17-103.
- DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., ZAMPINO D., 1997 – *Fitoclima della Sicilia. Contributo alla caratterizzazione del fattore aridità*. In: Guerrini A. (Ed.), Atti del 5° Workshop del Progetto Strategico C. N. R. "Clima Ambiente e Territorio del Mezzogiorno" (Amalfi, 28-30 Aprile 1993), II Tomo (a cura di V. Piccione e C. Antonelli): 133-149.
- DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., ZAMPINO D., 1997a – *Fitoclima della Sicilia. Contributo alla caratterizzazione del fattore aridità*. In: Guerrini A. (Ed.), Atti del 5° Workshop del Progetto Strategico C. N. R. "Clima Ambiente e Territorio del Mezzogiorno" (Amalfi, 28-30 Aprile 1993), II Tomo (a cura di V. Piccione e C. Antonelli): 133-149.
- E. Caruso, *Urbanistica antica in una città medievale e barocca*, in *Marsala*, a c. di M.G. Griffo Alabiso, Marsala 1998, pp. 231-245.
- E. Manni, *Geografia fisica e politica della Sicilia antica*, Roma 1981.
- ERCOLE S., GIACANELLI V., BACCHETTA G., FENU G., GENOVESI P., 2016 – *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.
- F. Maurici, *Castelli medievali in Sicilia. dai Bizantini ai Normanni*, Palermo 1992.
- F.M. Emanuele e Gaetani, marchese di Villabianca, *Ponti sui fiumi di Sicilia*, a c. di S. Di Matteo, Palermo 1986.
- FALSONE G. - BOUND M. 1986, Archeologia subacquea a Marsala,.
- FALSONE G. 1977, Ricerche archeologiche nella Valle del Belice. Kokalos XXII-XXIII: 789-797. 79-93, 1976/1977.
- FERRARA V & MARCHESE g. (1977) – Ricerche idrogeologiche su alcuni acquiferi alluvionali della Sicilia orientale. *Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. S. VII, 9, 189-230*.
- FERRITO V. & TIGANO C., 1996 – *Decline of Aphanius fasciatus (Cyprinodontidae) and Salaria fluviatilis (Blenniidae) populations in freshwaters of eastern Sicily*. Ichthyol. Explor. Freshwaters, 7: 181-184.
- FIEROTTI G., 1988 – *Carta dei Suoli della Sicilia scala 1:250.000 e note illustrative*. Istituto di Agronomia Generale, Università degli Studi di Palermo, Palermo.
- FIEROTTI G., 1997 – *I suoli della Sicilia con elementi di genesi, classificazione, cartografia e valutazione dei suoli*. Dario Flaccovio, Palermo, 359 pp.
- FIEROTTI G., DAZZI C., RAIMONDI S., 1988 – *Commento alla Carta dei Suoli della Sicilia*. Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente Palermo, 19 pp.
- FLORIDIA F. & al. (1991) – *Presentazione della carta geologica della Sicilia centro-orientale - Mem. Soc. Geol. It. 47, 145-156*.
- FORNASARI L., LONDI G., BUVOLI L., TELLINI FLORENZANO G., LA GIOIA G., PEDRINI P., BRICHETTI P., DE CARLI E. (red), 2010 – *Distribuzione geografica e ambientale degli uccelli comuni nidificanti in Italia, 2000-2004 (dati del progetto MITO2000)*. Avocetta 34: 5-224.
- FORNASARI L., VIOLANI C., ZAVA B., 1997 – *I Chirotteri italiani*. Guide naturalistiche Mediterraneo. L'EPOS, Palermo.
- FORNERIS G., PARADISI, S., SPECCHI, M. 1990 – *Pesci d'acqua dolce*. Carlo Lorenzini Editore, Udine.
- FRACASSO G., BACCETTI N., SERRA L., 2009 – *La lista CISO-COI degli Uccelli italiani - Parte prima*. Avocetta 33: 5-24.
- FRANCIS C.D. & BARBER J.R., 2013 – *A framework for understanding noise impacts on wildlife: An urgent conservation priority*. *Frontiers in Ecology and the Environment* 11(6): 305-313.
- FRANCIS C.D., ORTEGA C.P., CRUZ A., 2009 – *Noise pollution changes avian communities and species interactions*. *Current Biology* 19(16): 1415-1419.
- FREYHOF J. & BROOKS E., 2011 – *European Red List of Freshwater Fishes*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

FURNESS R. W. & GREENWOOD J.J.D., 1993 (EDS.) – *Birds as Monitors of Environmental Change*. Chapman & Hall, London.

G. Uggeri, *Itinerari e strade, rotte, porti e scali della Sicilia tardo antica*, in «Kokalos», XLIII-XLIV, 1997-1998, *Atti del IX congresso internazionale di studi sulla Sicilia antica*, I, 1, pp. 299-364.

GÀBRICI E. 1923, Selinunte, in *Notizie degli Scavi*, 104-113.

GALASSO G. 2010, *Archeologia preventiva. La valutazione del rischio archeologico*.

GALLANT T.W. 1986, Background Noise and Site Definition: A Contribution to Site Methodology, "Journal of Field Archaeology", 13, pp. 403-418.

GATTIGLIA G. - STAGNO A. M. 2005, La documentazione scritta nella ricognizione archeologica sul territorio: un "vecchio" sistema di schedatura, "Archeologia Medievale", 32, pp. 453-459.

GENOVESI P., ANGELINI P., BIANCHI E., DUPRÈ E., ERCOLES S., GIACANELLI V., RONCHI F., STOCH F., 2014 – *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. ISPRA, Serie Rapporti. 194/2014.

GEOPORTALE REGIONE SICILIANA – *Infrastruttura Dati Territoriali - S.I.T.R. (Sistema Informativo Territoriale Regionale)*: <http://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale>.

GERACI A., RAIMONDO F.M., TROIA A., 2010 – Genetic diversity and local population structure in *Ambrosina bassii* (Araceae, Ambrosineae), a Mediterranean relict species. *Biochemical Systematics and Ecology* 37 (6): 737-746.

GIARDINA G., 2010 – *Piante rare della Sicilia. Testi e immagini di 500 entità endemiche e rare dell'Isola e dei territori limitrofi*. Università degli Studi di Palermo-Orto Botanico, Società Cooperativa Cultura Botanica, Palermo.

GIGLIO R. 2000, *Guerra e pace in Sicilia e nel mediterraneo antico (VIII-III sec. a.C.)*. Parte I, Napoli.

GIGLIO R. 2001, Problemi di archeologia urbana: Marsala, il parco archeologico di Capo Lilibeo e le attività di ricerca, in *Sicilia Archeologica*, XXXIV, 99, pp. 67-83.

GIUFFRÈ M. (a c. di), *Città nuove di Sicilia XV-XIX secolo*, Vittorietti editore, Palermo 1979;

GRECO C. 2016, Selinunte tra tardoantico e medioevo: la città dopo la città, in *Paesaggi urbani tardoantichi: casi a confronto*, in: *Atti delle Giornate gregoriane*, VIII edizione (29-30 novembre 2014) Parello, Maria Concetta • Rizzo, Maria Serena, Bari, pp. 41-50.

GUARINO R., PASTA S., 2017 – *Botanical Excursions in Central and Western Sicily*. Field Guide for the 60th IAVS Symposium (Palermo, 20-24 June 2017). Palermo University Press, Palermo, 606 pp.

GUSTIN M., BRAMBILLA M. & CELADA C. (a cura di), 2009 – *Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Rapporto tecnico finale*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU), Pp: 842.

GUSTIN M., BRAMBILLA M. & CELADA C. (a cura di), 2010 – *Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume I. Non-Passeriformes*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU), Pp: 842.

GUSTIN M., BRAMBILLA M. & CELADA C. (a cura di), 2010 – *Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume II. Passeriformes*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU), Pp: 1186.

Gustin M., Nardelli R., Brichetti P., Battistoni A., Rondinini C. & Teofili C. (compilatori), 2019 – *Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

HEATH M., BORGGREVE C., PEET N. (eds.), 2000 – *European Bird Populations: Estimates and trends*. BirdLife International Conservation Series n° 10 (dati italiani forniti da G. Tallone, M. Gustin, M. Lambertini, E. Meschini, P. Brichetti, M. Fraissinet & U. Gallo-Orsi).

I.N.G.V. PALERMO – *Piano di tutela delle acque – Cartografia tematica – Ufficio del Commissario Delegato per l'Emergenza Rifiuti e la Tutela delle Acque*.

I.U.C.N. 2021 – *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3* <www.iucnredlist.org>.

I.U.C.N. LISTE ROSSE ITALIANE <www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php>.

INGOGLIA A. K. - NICOLETTI F. - TUSA S. 2012, L'insediamento abitato dell'età del Bronzo di Erbe Bianche (Campobello di Mazara, Trapani), in: Atti della XLI riunione scientifica. Dai ciclopi agli ecisti società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica. San Cipirello (PA), 16-19 novembre 2006, Firenze, pp. 861-869.

INJAIAN A.S., GONZALEZ-GOMEZ P.L., TAFF C.C., BIRD A.K., ZIUR A.D., PATRICELLI G.L., HAUSSMANN M.F., WINGFIELD J.C., 2019 – *Traffic noise exposure alters nestling physiology and telomere attrition through direct, but not maternal, effects in a free-living bird*. *General and Comparative Endocrinology*

INJAIAN A.S., POON L.Y., PATRICELLI G.L., 2018 – *Effects of experimental anthropogenic noise on avian settlement patterns and reproductive success*. *Behavioral Ecology*, Volume 29, Issue 5, 10, Pp. 1181-1189, hPAAs://doi.org/10.1093/beheco/ary097.

INJAIAN A.S., TAFF C.C., PEARSON K.L., GIN M.M.Y., PATRICELLI G.L., VITOUSEK M.N., 2018 – *Effects of experimental chronic traffic noise exposure on adult and nestling corticosterone levels, and nestling body condition in a free-living bird*. *Hormones and Behavior*, 106, Pp. 19-27.

Itineraria Romana, I, Itineraria Antonini Augusti et Burgigalense, a c. di E. Iachello, Catania 1999.

KIEFER D., 2014 – *Pipistrelli d'Europa. Conoscerli, identificarli, tutelarli*. Ricca Ed., Roma, pp. 399.

KINDLER C., CHÈVRE M., URSENBACHER S., BÖHME W., HILLE A., JABLONSKI D., VAMBERGER M. & FRITZ U., 2017 – *Hybridization patterns in two contact zones of grass snakes reveal a new Central European snake species*. *Scientific Reports*, vol. 7, n. 7378, p. 7378.

KLEIST N.J., GURALNICK R.P., CRUZ A., LOWRY C.A. & FRANCIS C.D., 2018 – *Chronic anthropogenic noise disrupts glucocorticoid signaling and has multiple effects on fitness in an avian community*. www.pnas.org/lookup/suppl/doi:10.1073/pnas.1709200115 (Proc. Natl. Acad. Sci. USA 115: E648-E657).

LA MANTIA A., GIANGUZZI L. 2003 – *Considerations on protection and forestal restoring of the Quercus calliprinos vegetation in Sicily*. *Boccone* 16 (2): 823-829.

LA MANTIA A., SCUDERI L. 2022 – *Distribuzione presente e passata di Ziziphus lotus (L.) Lam. subsp. lotus (Rhamnaceae) in Sicilia*. *Naturalista sicil.*, S. IV, XLV (1-4), 2021, pp.

LA MANTIA T., CUSIMANO C., LA MANTIA A., LO DUCA R., SURDO S. & MASSA B., 2021 – *Aggiornamento sulla distribuzione del Succiacapre Caprimulgus europaeus (Aves Caprimulgidae) in Sicilia*. *Naturalista sicil.*, S. IV, XLV (1-2), pp. 153-158.

LA MANTIA T., D'ANGELO S., LO DUCA R., MANZO S., PACE G., RÜHL J. & SALA G., 2013 – *Nuovi dati sulla nidificazione del Rigogolo Oriolus oriolus (L.) (Aves Oriolidae) in Sicilia*. *Naturalista sicil.*, S. IV, XXXVII (2), pp. 671-672.

LA ROSA V. 1989, Le popolazioni della Sicilia: Sicani, Siculi, Elimi, in G. Pugliese caratelli (a cura di), Italia. Antica Madre. Collana di studi sull'Italia antica, Milano, p. 57.

La Sicilia disegnata. La carta di Samuel von Schmettau, 1720-1721, a c. di L. Dufur, Palermo 1995.

LANZA B., 2012 – *Mammalia V. Chiroptera*. Collana Fauna d'Italia - Vol. XLVII, Calderini Ed., Milano, pp. 786.

LEGGE n.447 del 26/10/1995 “*Legge quadro sull'inquinamento acustico*”, Supplemento ordinario n. 125, alla Gazzetta Ufficiale n. 254, del 30 Ottobre 1995.

LENTINI F. - CARBONE S. 2014, Carta geologica della Sicilia. Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, sezione di Scienze della Terra; ISPRA, Istituto per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Servizio Geologico d'Italia; INGV, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Osservatorio Etneo, sezione di Catania, Firenze.

LIPU & WWF (a cura di) CALVARIO E., GUSTIN M., SARROCCO S., GALLO-ORSI U., BULGARINI F., FRATICELLI F., 1999 – *Nuova Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia*. *Riv. ital. Orn.*, 69: 3-43.

- LO DUCA R. & MARRONE F., 2009 – *Conferma della presenza di Aphanius fasciatus (Valenciennes, 1821) (Cyprinodontiformes Cyprinodontidae) nel bacino idrografico del Fiume Imera Meridionale (Sicilia)*. Naturalista sicil., S. IV, XXXIII (1-2), pp. 115-125.
- LO VALVO F., 1998 – *Status e conservazione dell'erpetofauna siciliana*. Naturalista sicil. XXII: 53- 71;
- LO VALVO F., LONGO A. M., 2001 – *Anfibi e rettili in Sicilia*. Doramarkus, pp. 85.
- LO VALVO M., FARAONE F.P., GIACALONE G & LILLO F., 2017 – *Fauna di Sicilia. Anfibi*. Edizioni Danaus, Palermo: 136 pp.
- LO VALVO M., MASSA B., SARÀ M. (eds.), 1993 – *Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio*. Naturalista sicil., s. IV, 17 (suppl.): 1-373.
- LOJACONO-POJERO M., 1888-1909 – *Flora Sicula o descrizione delle piante spontanee o indigenate in Sicilia*. Palermo, 5 voll.
- LONGO F – SANTORIELLO A. 2004, Ricognizioni archeologiche in Peloponneso, "Annuario della Scuola Archeologica di Atene", LXXXII, serie III, 4, Tomo II, 535-546.
- Luigi Natoli, *Storia di Sicilia*, Palermo, Flaccovio, 1979.
- M. Amari, *Biblioteca Arabo-Sicula*, 2 voll., Torino-Roma 1880-81, rist. an. Sala Bolognese 1981.
- M.A. Lima, *La comunità cristiana di Lilibeo*, in *Marsala*, a c. di M.G. Griffo Alabiso, Marsala 1998, pp. 107-121.
- M.L. Signorello, *Città e territorio*, in *Marsala*, a c. di M.G. Griffo Alabiso, Marsala 1998, pp. 207-230.
- MAC ARTHUR R. H. & MAC ARTHUR J. W., 1961 – *On bird species diversity*. Ecology 42: 594-598.
- MALCEVSCHI S., BISOGNI L. & GARIBOLDI A., 1996 – *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale / Ecological networks and habitat restoration*. Il Verde Editoriale s. r. l., Milano: 222 pp.
- MALCEVSCHI S., BISOGNI L. & GARIBOLDI A., 1996 – *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale / Ecological networks and habitat restoration*. Il Verde Editoriale s. r. l., Milano: 222 pp.
- MASSA B., 2004 – *Rotte migratorie e fenologia delle migrazioni*. Documento depositato presso l'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia.
- MASSA B., 2004 – *Rotte migratorie*. Documento depositato presso l'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia.
- MASSA B., BORG J.J., TAGLIAVIA M., 2022 – *Some remarks on Passer italiae-like of south Italy, Sicily and Malta*. Rivista Italiana di Ornitologia Research in Ornithology, Milano doi: 10.4081/rio.2022.537 [Epub Ahead of Print].
- MASSA B., IENTILE R., ARADIS A. & SURDO S., 2021 – *One hundred and fifty years of ornithology in Sicily, with an unknown manuscript by Joseph Whitaker*. Biodiversity Journal, 12 (1): 27-89.
- MAURICI F. 2003, Sicilia bizantina: il territorio della provincia di Trapani dal VI al IX secolo, a cura di A. CORRETTI, in: Quarte Giornate Internazionali di Studi sull'Area Elima (Erice, 1-4 dicembre 2000). Volume I, Pisa, pp. 885-930.
- MAURICI F. 2005, La Sicilia occidentale dalla tarda antichità alla conquista islamica, una storia del territorio ca.300-827 d.C., Palermo.
- MAURICI F. 2010, Da Lilibeo a Marsala, in AUTORI VARI, Il museo archeologico "Baglio Anselmi" itinerari didattici: dal museo al territorio. Da Lilibeo a Marsala. 4, Arti Grafiche Corrao, Trapani, pp. 3-7.
- MERTENS D. 1997, Griechen und Punier. Selinunt nach 409 v. Chr., "MDAI(R)" 104, , pp.301-307.
- MERTENS D. 2006, "Città e monumenti dei greci d'occidente: dalla colonizzazione alla crisi di fine V secolo a.C. l'Erma di Bretschneider, Roma, p. 83.
- MESCHINI E. & FRUGIS S., (Eds.), 1993 – *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.

- MEZZASALMA M., DALL'ASTA A. & LOY A., 2015 – *A sisters' story: comparative phylogeography and taxonomy of Hierophis viridiflavus and H. gemonensis (Serpentes, Colubridae)*. Zoologica Scripta, vol. 44, n. 5, pp. 495–508.
- MINISSALE P. 1995 – *Studio fitosociologico delle praterie ad Ampelodesmos mauritanicus della Sicilia*. Colloques phytosociologiques 21 (1993): 615-652.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO, 2003 – *Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette*. Dipartimento per l'Assetto dei Valori Ambientali del Territorio, Direzione per la Conservazione della Natura, pp. 56.
- MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSZTOFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALIK V. & J. ZIMA., 1999 – *The Atlas of European Mammals*. T & AD Poyser Ltd. London.
- MITO2000.IT = sito web di un progetto collettivo che coinvolge il mondo ornitologico italiano. La finalità del Progetto MITO2000 è l'ottenimento di "indici di popolazione" nell'ambito di progetti di portata nazionale per singole specie o aggregati di specie comuni nidificanti, allo scopo di monitorare gli andamenti nel tempo delle popolazioni ornitiche in Italia per la conservazione del patrimonio ornitologico nazionale.
- MUCINA L., 1997 – *Conspectus of classes of European vegetation*. Folia Geobot. Phytotax., 32: 117-172.
- MULHOLLAND T.I., FERRARO D.M., BOLAND K.C., IVEY K.N., LAN LE M., 2018 – *Effects of Experimental Anthropogenic Noise Exposure on the Reproductive Success of Secondary Cavity Nesting Birds*. Integrative and Comparative Biology, Volume 58, Issue 5, Pages 967–976, hPAAs://doi.org/10.1093/icb/icy079.
- MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTRÖM D. & GRANT P. J., 1999 – *Birds of Britain & Europe*. Harper Collins Publishers, London, 393 pp.
- MURATORE S. 2016, Ricognizioni archeologiche nella Sicilia Occidentale, elementi Punici, Greci ed Indigeni tramite analisi GIS, in: Karthago Dialogue, Karthago und der punische Mittelmeerraum – Kulturkontakte und Kulturtransfersim 1. Jahrtausend vor Christus Frerich Schön und Hanni Töpfer (Hrsg.), Tübingen.
- NASELLI G. 1972, Selinunte medievale II. La fortezza e la fornace, in: Sicilia Archeologica 17, , pp. 21-26.
- OLIVERI F. 2016, Canale di Sicilia [sito 113], in: La céramique africaine dans la Sicile romaine / sous la dir. de Daniele MALFITANA et Michel BONIFAY. Catania, IBAM: Centre Camille Jullian., 2 vol. (850 p.). (Monografie dell'Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali, C.N.R., 12).
- ORNITHO.IT = piattaforma comune d'informazione di ornitologi e birdwatchers italiani e di molte associazioni ornitologiche nazionali e regionali che hanno come obiettivo lo studio, la conservazione degli uccelli, il birdwatching e la loro promozione.
- ORSENIGO S. *et al.*, 2020 – *Red list of threatened vascular plants in Italy*. Plant Biosystems, pubblicato online 6 marzo 2020.
- PACE B. 1935. "Arte e civiltà della Sicilia antica". Milano-Genova-Roma-Napoli: 183-184.
- PATRIARCA E. & DEBERNARDI P., 2010 – *Pipistrelli e inquinamento luminoso*. Centro Regionale Chiroterri p/o Ente di Gestione del Parco Naturale Laghi di Avigliana (Avigliana, TO), pp. 29.
- PAVAN G., MAZZOLDI P. 1983 – *Banca dati della distribuzione geografica di 22 specie di Mammiferi in Italia*. Collana verde N. 66. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Roma.
- PERCO F., (senza data) – *Ungulati*. Carlo Lorenzini Editore, Udine.
- PERONACE V., CECERE J. G., GUSTIN M., RONDININI C., 2012 – *Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia*. Avocetta 36: 11-58.
- PHILLIPS J.N., GENTRY K.E., LUTHER D.A., DERRYBERRY E.P., 2018 – *Surviving in the city: higher apparent survival for urban birds but worse condition on noisy territories*. Ecosphere Vol. 9(9), Pp. 1-12.

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA, 2021 - Programma Next Generation EU (NGEU), Italia Domani

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO, P.A.I., *ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000.*

PIGNATTI S., 1979 – *I piani di vegetazione in Italia*. Giorn. Bot. Ital., 113 (5-6): 411-428.

PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 voll., Bologna, Edagricole.

PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna, 3 voll.

PIGNATTI S., 1998 – *I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità*. U.T.E.T., Torino, 677 pp.

PIGNATTI S., 2018 – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna, 4 voll.

PIGNATTI S., LA ROSA M., GUARINO R., 2017-19 – *Flora d'Italia, II edizione e flora digitale*. vol 1-4. Edagricole. Bologna.

PIRRI R. 1733, *Sicilia sacra disquisitionibus, et notitiis illustrata*, 2 vol., Panormi.

PLOG S. – PLOG F. – WAIT W. 1978, *Decision Making in Modern Surveys*, "Advances in Archaeological Method and Theory", 1, New York-San Francisco-London, Academic Press, pp. 383-417.

PURPURA G. 1991, *Il porto sotto la sabbia*, Kalòs-arte in Sicilia, Palermo.

R. Giglio, *La città punica e romana*, in *Marsala*, a c. di M.G. Griffo Alabiso, Marsala 1998, pp. 63-87.

R. Pirri, *Sicilia Sacra*, III ed. a c. A. Mongitore e V.M. Amico, 2 voll., Palermo 1733, rist. anast. Bologna 1987.

R.J.A. Wilson, *Changes in the pattern of human settlement in roman, byzantine and arab Sicily*, in *Papers in Italian Archaeology*, IV, *The Cambridge Conference*, IV, *Classical and Medieval Archaeology*, ed. C. Malone e S. Stoddart, B.A.R., Int. Per., 246, 1985, pp 313-343.

RAIMONDO F. M., BAZAN G., TROIA A., 2011 – *Taxa a rischio nella flora vascolare della Sicilia*. La Biogeografia della Sicilia, Biogeographia vol. XXX: 229-239.

RAIMONDO F.M., SCHICCHI R., BAZAN G., 2001 – *Protezione delle specie endemiche minacciate*. Iniziativa Comunitaria Interreg II C, Azione pilota Archi-med - Tip. Luxograph s.r.l., Palermo.

REIJNEN M.J.S.M., VEENBAAS G., FOPPEN R.P.B., 1995 – *Predicting the Effects of Motorway Traffic on Breeding Bird Populations*. Road and Hydraulic Engineering Division of the Ministry of Transport, Public Works and Water management/DLO-Institute for Forestry and Nature Research, Delft/Wageningen.

RIVAS-MARTINEZ S., 1981 – *Les étage bioclimatiques de la végétation de la péninsule ibérique*. Acta III Congr. Optima. Anales Jard. Bot. Madrid, 37 (2): 251-268.

RIVAS-MARTINEZ S., 1987 – *Introducción. Biogeografía y Bioclimatología*. – In PEINADO M., RIVAS-MARTINEZ S. (eds.) - *La vegetación de España*, 1-4, Alcalá de Henares.

RIVAS-MARTINEZ S., 1990 – *Bioclimatic Belts of West Europe (Relations between Bioclimate and Plant Ecosystems)*. Comm. Europ. Communities Climat. Nat. Hazards Rev. Prog. Arles, France.

RIVAS-MARTINEZ S., 1994 – *Bases para una nueva clasificación bioclimática de la Tierra*. Folia Bot. Madritensis, 10: 1-23.

RIVAS-MARTINEZ S., BASCONES J.C., DIAZ T. E., FERNANDEZ-GONZALEZ F., LOIDI J., 1991 – *Vegetación del Pirineo occidental y Navarra*. Itinera Geobot., 5: 5-456.

RIVAS-MARTINEZ S., DIAZ T.E., FERNANDEZ-GONZALEZ F., IZCO J., LOUSA M., PENAS A., 2002 – *Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001*. Itinera Geobot., 15 (1): 5-432, 15 (2): 433-922.

RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNÁNDEZ-GONZÁLES F., LOIDI J., 1999 – *Checklist of plant communities of Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands to suballiance level*. Itinera Geobot., 13: 353-451.

- RIVAS-MARTINEZ S., LOIDI ARREGUI J., 1999 – *Bioclimatology of the iberian peninsula*. in RIVAS-MARTINEZ S. et al., *Ibericum A. D. Mim.*, Itinera Geobot. 13: 41-47.
- RIVAS-MARTÍNEZ, 2008 – *Global bioclimatics (clasificación bioclimática de la Tierra) (versión 01-12-2008)*. www.globalbioclimatics.org.
- RONDININI C., BATTISTONI A., PERONACE V., TEOFILI C., (compilatori), 2013 – *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- RONDISVALLE G. A., 2001 – *Programmazione e gestione delle aree di collegamento per un efficace connettività ecologica*. Atti Conv. “Connettività ecologica tra le aree protette, la rete ecologica siciliana”, Catania.
- ROTEBERRY J. T., 1985 – *The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristic?*. *Oecologia* 67: 213-217.
- RUSSO G, LA ROCCA S., VIOLANI C. & ZAVA B., 1999 – *Contributions to the knowledge of sicilian freshwater fishes. II. Notes on some allochthonous species recently introduced*. Doriana, supplemento agli Annali del Museo Civico di Storia Naturale “G. Doria”, Vol. VII, n. 308, pp. 1-7.
- RYDELL J., 2006 – *Bats and Their Insect Prey at Streetlights*. Pages 42 – 60 in Rich, C. and Longcore, T. (eds), *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Island Press, U.S.A.
- SANTONICO D. & PERRINI C., 2011 – *L’illuminazione nelle aree urbane*. Quaderni - Ambiente e Società n. 5, ISPRA, pp. 82.
- SARÀ M., 1998 – *I mammiferi delle isole del mediterraneo*. L'Epos, Palermo.
- SCHIFFER M. B. – SULLIVAN A. P. – KLINGER T. C. 1978, The design of archaeological surveys, "WArch 10.1", pp. 1-28.
- SCHUBRING J. 1865, Die Topographie der Stadt Selinunt, Göttingen.
- SCUDERI G., ILARDI V., RAIMONDO F.M., 1994 – *La sughera nella vegetazione arborea del Trapanese*. Quaderni di Botanica ambientale e applicata 3 (1992): 223-233.
- SCUDERI L., 2006 – *Flora e vegetazione della provincia di Trapani (Sicilia)*. Tesi di Dottorato in Scienze Ambientali I - Fitogeografia dei Territori Mediterranei (XIX Ciclo), Università degli Studi di Catania, Catania, 541 pp.
- SERRA M. – D’AGOSTINO S. 2010, Archeologia preventiva. Manuale per gli operatori. Salerno.
- SINDACO R., DORIA G., RAZZETTI E. & BERNINI F. (Eds.), 2006 – *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d’Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, pp. 792.
- SINDACO R., DORIA G., RAZZETTI E. & BERNINI F. (Eds.), 2006 – *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d’Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, pp. 792.
- SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA, 2009 – *Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE* (cfr. <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>).
- SPAGNESI M. & SERRA L. (a cura di), 2003 – *Uccelli d’Italia*. Quad. Cons. Natura, 16, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- SPAGNESI M. & SERRA L. (a cura di), 2004 – *Uccelli d’Italia*. Quad. Cons. Natura, 21, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- SPAGNESI M. & SERRA L. (a cura di), 2005 – *Uccelli d’Italia*. Quad. Cons. Natura, 22, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- SPAGNESI M., DE MARINIS A. M. (a cura di), 2002 – *Mammiferi d’Italia*. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica
- SPATAFORA F. 2014, Insediamenti indigeni d’altura: relazioni interculturali nella Sicilia occidentale, in: Holger Baitinger (Hrsg.) *Materielle Kultur und Identität im Spannungsfeld zwischen mediterraner Welt und Mitteleuropa*, Material Culture and Identity between the Mediterranean World and Central Europe.

Akten der Internationale Tagung am Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz, 22-24. Oktober, pp 99-106.

SPINA F. & VOLPONI S., 2008 – *Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.

SPINA F. & VOLPONI S., 2008 – *Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR-Roma. 632 pp.

STOCH F. & GENOVESI P., 2016 – *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida. 141/2016.

STOCH F., 2000-2006 – *ChekMap for Windows. Version 5.3*. Ministry for Environment, Territory and Sea, Nature Protection Directorate, <http://ckmap.faunaitalia.it>.

STOCH F., 2003 – *Checklist of the species of the Italian fauna. On-line version 2.0* <www.faunaitalia.it/checklist/>.

Strada Paesaggio Città a cura di Antonino Margagliotta, Gangemi Editore;

SVENSSON L., MULLARNEY K. & ZETTERSTRÖM D., 2013 – *Guida degli Uccelli d'Europa, Nord Africa e Vicino Oriente*. Ricca Editore, Roma, pp. 447.

TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009 – *European Red List of Amphibians*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 32 pp.

TEMPLE H.J. & TERRY A. (Compilers), 2007 – *The Status and Distribution of European Mammals*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 48 pp.

TENUCCI M., 1986 – *I Mammiferi. Guida a tutte la specie italiane*. Istituto Geografico De Agostini, Novara.

Tesoriere G., *Viabilità antica in Sicilia, dalla colonizzazione greca all'unificazione (1860)*, Selezione Tecnica, Palermo 1994;

TESTO AGGIORNATO E COORDINATO DELLA LEGGE REGIONALE 1 SETTEMBRE 1997, N. 33, RECANTE: *Norme per la protezione, la tutela e l'incremento della fauna selvatica e per la regolamentazione del prelievo venatorio. Disposizioni per il settore agricolo e forestale*. Pubbl. nel Suppl. ord. alla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana (P. I) n. 13 del 20-3-1999 (n. 8).

TOMASELLO E. 1978, L'antico centro abitato presso Castello della Pietra, "Magna Grecia" XIII (1978), 1-2, 5-6.

TRASSELLI C. 1972, Selinunte medievale, in *Sicilia Archeologica*, 17, pp.45- 53.

TROIA A., 2006 – *Segnalazione di Zizyphus lotus (L.) Lam. (Rhamnaceae) nei pressi di Mazara del Vallo (Trapani, Sicilia)*. Il Naturalista siciliano (4) 30 (3-4): 393-400.

TUCKER G.M., HEATH M.F., 1994 – *Birds in Europe: their conservation status*. BirdLife International, Cambridge, UK.

TURRISI G. F., VACCARO A., 1997 – *Contributo alla conoscenza degli Anfibi e dei Rettili di Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat., Vol.30, 5-88.

TURRISI G. F., VACCARO A., 1997 – *Contributo alla conoscenza degli Anfibi e dei Rettili di Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat., Vol.30, 5-88.

TURRISI G.F., LO CASCIO P. & VACCARO A., 2008 – *Anfibi e Rettili*. In AA.VV., *Atlante della Biodiversità dei Vertebrati terrestri della Sicilia*. ARPA Sicilia, Assessorato Territorio e Ambiente, Palermo.

UGGERI G. 1998, Itinerari e strade, rotte, porti e scali della Sicilia tardoantica, in *Kokalos*, I, XLIII-XLIV, 1997-98, pp. 299-351.

UGGERI G. 2004. "La viabilità della Sicilia in età romana". Galatina (Lecce): 180-182.

UGGERI G. 2007, La formazione del sistema stradale romano in Sicilia, a cura di C. Miccichè, S. Modeo, in: L. Santagati, *La Sicilia romana tra Repubblica e Alto Impero*, Siciliantica, Caltanissetta, pp. 228-243

UNI ISO 9613-2:2006 - *Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo.*

V. Galliazzo, *I ponti romani*, 2 voll., Treviso 1995.

VANOLI A. 2012, *La Sicilia musulmana*, Il mulino, Bologna.

VEITH M, MUCEDDA M., KIEFER A. & PIDINCHEDDA E., 2011 – *On the presence of pipistrelle bats (Pipistrellus and Hypsugo; Chiroptera: Vespertilionidae) in Sardinia.* Acta Chiropterologica, 13(1): 89–99.

WALTER H. E LIETH H., 1960 – *Kliadiogramm-Weltatlas.* G.Fischer Verlag, Jena

WIENS J. A., 1989 – *The ecology of bird communities.* Cambridge University press, Cambridge.

ZAMPINO D., DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., 1997a – *Fitoclima della Sicilia. Termoudogrammi secondo Walter e Lieth.* In: Guerrini A. (Ed.) - *Atti del 5° Workshop del Progetto Strategico C. N. R. "Clima Ambiente e Territorio del Mezzogiorno"*. (Amalfi, 28-30 Aprile 1993), I Tomo (a cura di V. Piccione e C. Antonelli): 7-54.

ZAMPINO D., DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., 1997b - *Fitoclima della Sicilia. Termoudogrammi secondo Walter e Lieth delle stazioni termopluviometriche della Sicilia orientale.* In: Guerrini A. (Ed.), *Atti del 5° Workshop del Progetto Strategico C. N. R. "Clima Ambiente e Territorio del Mezzogiorno"* (Amalfi, 28-30 Aprile 1993), II Tomo (a cura di V. Piccione e C. Antonelli): 55-121.

ZAMPINO D., DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., 1997b – *Fitoclima della Sicilia. Termoudogrammi secondo Walter e Lieth delle stazioni termopluviometriche della Sicilia occidentale.* In Guerrini A. (Ed.) - *Atti del 6° Workshop del Progetto Strategico C. N. R. "Clima Ambiente e Territorio del Mezzogiorno"*. (Taormina, 13-15 Dicembre 1995), ...Tomo (a cura di V. Piccione e C. Antonelli): 229-292.

ZAVA B. & VIOLANI C., 1991 – *Contributi alla conoscenza dell'ittiofauna delle acque interne siciliane. I. Sulla presenza in Sicilia di Salaria fluviatilis (Asso, 1801) (Pisces, Blenniidae).* Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, 9 (2): 313-324.

ZERUNIAN S., 2003 – *Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani.* Quad. Cons. Natura, 17, Min. Ambiente–Ist. Naz. Fauna Selvatica.

ZERUNIAN S., 2004 – *Pesci delle acque interne d'Italia.* Quad. Cons. Natura, 20, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.