

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 1 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

METANIZZAZIONE SARDEGNA Tratto Sud

Studio di impatto ambientale

APPROFONDIMENTI TEMATICI RELATIVI ALLA RICHIESTA MATTM DEL 02.05.2018 E OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI

Vol. 1 di 4 Approfondimenti tematici

ANNESSE C

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLA CARTA DELLE UNITA' FISIONOMICHE DELLA VEGETAZIONE

0	Emissione	F. CALLAI F.FANELLI	M.FORNAROLI	V.FORLIVESI O.CORDA	02/07/2018
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 2 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
1.1	Premessa	3
1.2	Inquadramento dell'opera	3
1.3	Descrizione delle fasi di realizzazione dell'opera in progetto	6
1.4	Normativa di Riferimento	8
2	ANALISI DELLE UNITA' FISIONOMICHE DELLA VEGETAZIONE	9
2.1	Aspetti metodologici	9
2.2	Descrizione delle tipologie fisionomiche della vegetazione	13
2.2.1	1 - Aree antropizzate	14
2.2.2	2 - Aree agricole a prevalenza di colture erbacee	15
2.2.3	3 - Aree agricole a prevalenza di colture legnose e arboree	17
2.2.4	4 - Praterie e pascoli	19
2.2.5	5 - Garighe e macchia bassa di degradazione forestale	20
2.2.6	6 - Boscaglie e macchia alta	21
2.2.7	7 - Formazioni arboree naturali e artificiali	24
2.2.8	8 - Vegetazione ripariale	28
2.2.9	9 - Vegetazione alofila delle aree lagunari e salmastre costiere	31
3	CONCLUSIONI	35
4	BIBLIOGRAFIA	36

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 3 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

1 INTRODUZIONE

1.1 Premessa

Il presente elaborato, "Relazione Illustrativa della Carta delle Unità Fisionomiche della Vegetazione", viene redatto in riferimento alla richiesta, prot. DVA-0010093, del 02.05.2018, trasmessa dalla Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in cui si espone la necessità di acquisire una serie di chiarimenti ed approfondimenti relativi alla documentazione contenuta nel SIA del progetto "Metanizzazione della Sardegna – Tratto Sud".

In particolare, in relazione al punto 3.2.1., della nota allegata alla richiesta, che recita: *"Il Proponente redigerà una carta delle unità fisionomiche della vegetazione in scala 1:10000, nella quale saranno anche riportate le aree utilizzate per lo stoccaggio provvisorio dei materiali (piazzole di accatastamento delle tubazioni)"; e al punto 3.2.2. in cui si indica: "Il Proponente, ad integrazione della descrizione della caratterizzazione di area vasta presentata con riferimento alla vegetazione reale, dovrà effettuare una caratterizzazione dell'area di sito, con una descrizione degli elementi floristici presenti"*.

Il presente elaborato, sviluppato in riferimento alle specifiche caratteristiche dell'intervento, e al contesto territoriale interessato, ha consentito di valutare l'assetto della componente vegetazionale e floristica interessata dall'opera in progetto, rappresentata attraverso il tematismo Carta delle unità Fisionomiche della Vegetazione (PG-CVF).

1.2 Inquadramento dell'opera

Il progetto denominato "Metanizzazione Sardegna Tratto Sud" ricade nel territorio della regione Sardegna, interessando tre province, Città Metropolitana di Cagliari, Sud Sardegna ed Oristano e si articola in una serie di interventi che riguardano la posa di tre condotte principali e di nove linee secondarie (o derivate) funzionalmente connesse alla realizzazione delle stesse condotte principali e che assicureranno il collegamento alle diverse utenze esistenti lungo il tracciato delle stesse (vedi fig. 1.2/A).

In sintesi, il progetto prevede la messa in opera di:

- tre condotte principali DN 650 (26")/DN 400 (16") per una lunghezza complessiva pari a 151,085 km
- nove linee secondarie di vario diametro (DN 250 (10") / DN 150 (6")) per una lunghezza complessiva pari a 83,600 km.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/14327/R-L10CODICE
TECNICO

LOCALITA'

REGIONE SARDEGNA

RE-VEG-001

PROGETTO / IMPIANTO
METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD

Pag. 4 di 37

Rev.
0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031



Figura 1-1 - Tracciati metanodotti in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 5 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

Di seguito (Tabella 1-1) si riporta l'elenco delle linee in progetto, le lunghezze ed i comuni attraversati.

Tabella 1-1 - Elenco metanodotti in progetto.

Denominazione	Lunghezza (km)	Comune
Metanodotto Cagliari-Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar	93,215	Cagliari, Assemini, Sardara, Decimoputzu, Serramanna, San Gavino Monreale, Pabillonis, Villacidro, Marrubiu, Mogoro, Oristano, Palmas Arborea, Santa Giusta, Villasor, Villaspeciosa, Uras, Uta, Valdermosa.
Metanodotto Valdermosa-Sulcis DN 400 (16") DP 75 bar	43,610	Iglesias, Musei, Villamassargia, Carbonia, Domusnovas, Siliqua, Valdermosa
Metanodotto Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar	14,260	Oristano, Palmas Arborea, Santa Giusta.
Metanodotto Derivazione per Capoterra DN 150 (6") DP 75 bar	18,925	Capoterra, Sarroch, Uta
Metanodotto Derivazione per Monserrato DN 250 (10") DP 75 bar	16,815	Assemini, Villaspeciosa, Sestu, Uta
Metanodotto Derivazione per Serramanna DN 250 (10") DP 75 bar	7,880	Serramanna, Villacidro
Metanodotto Derivazione per Villacidro DN 150 (6") DP 75 bar	5,120	Villacidro
Metanodotto Derivazione per Sanluri DN 150 (6") DP 75 bar	11,220	Sanluri, San Gavino Monreale, Villacidro
Metanodotto Derivazione per Guspini DN 150 (6") DP 75 bar	11,115	Pabillonis, Guspini
Metanodotto Derivazione per Terralba DN 150 (6") DP 75 bar	8,035	Mogoro, Terralba, Uras
Metanodotto Derivazione per Oristano Città DN 150 (6") DP 75 bar	4,395	Oristano, Palmas Arborea, Santa Giusta
Metanodotto Allacciamento al Comune di Cagliari DN 250 (10") DP 75 bar	0,095	Cagliari

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 6 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

1.3 Descrizione delle fasi di realizzazione dell'opera in progetto

Le fasi di realizzazione dell'opera in progetto sono state dettagliatamente descritte nella relazione RE-SIA-001 per le linee principali e RE-SIA-003 per le derivazioni; di seguito viene fornita una sintetica descrizione.

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le operazioni di montaggio della condotta in progetto si articolano principalmente nella seguente serie di fasi operative.

Apertura dell'area di passaggio

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale caricatori, ecc.

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato unico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini.

In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

L'area di passaggio per la messa in opera delle nuove condotte varia in funzione del diametro delle tubazioni, come di seguito illustrato.

L'area di passaggio per condotte DN 650 (26") avrà una larghezza pari a 24 m. In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, solo per tratti limitati, essere ridotta ad un minimo di 20 m.

L'area di passaggio per condotte DN 400 (16") avrà una larghezza pari a 19 m.

Infine, per le linee secondarie DN 200 (8") è prevista un'area di passaggio di ampiezza pari a 16 m, mentre per le linee DN 150 (6") l'ampiezza dell'area di passaggio normale sarà di 14 m riducibile a 12 m.

Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle aree di deposito ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura. Per queste operazioni, saranno utilizzati mezzi cingolati o gommati, adatti al trasporto delle tubazioni.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 7 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura. L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno.

I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria.

Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia).

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto.

La profondità dello scavo della trincea varia da 1,8 m a 2,3 m, in funzione del diametro delle tubazioni.

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato, nella fase di apertura dell'area di passaggio.

Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom).

Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea. Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in Pead DN 50 e del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

Esecuzione dei ripristini

Questa fase consiste in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori.

Al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento si procede a realizzare gli interventi di ripristino. Le opere di ripristino possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 8 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

Ripristini geomorfologici

Si tratta di opere ed interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati, al ripristino di strade e servizi interferiti dal tracciato, ecc.

Ripristini vegetazionali

Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

1.4 Normativa di Riferimento

Per quanto di seguito descritto, in relazione alla progettazione dell'opera ed alle analisi di compatibilità condotte, si ha riferimento negli strumenti normativi e documenti tecnici di seguito elencati.

Criteri generali di progettazione del metanodotto

- DM 17 aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.

Pianificazione territoriale di settore

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale"

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 9 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

2 ANALISI DELLE UNITA' FISIONOMICHE DELLA VEGETAZIONE

2.1 Aspetti metodologici

Le tipologie di vegetazione sono state individuate attraverso un processo di sintesi tra i dati derivanti dalla fotointerpretazione e la parziale verifica sul terreno dei limiti e dei contenuti delle unità cartografiche. Non sono stati effettuati rilievi di tipo strettamente fitosociologico, anche perché il territorio interessato dal tracciato è caratterizzato dalla netta dominanza di situazioni agricole antropizzate e da aspetti forestali frequentemente di origine artificiale.

Per la nomenclatura delle piante vascolari osservate si è fatto ricorso alle più recenti flore nazionali e internazionali (Pignatti, 1982; Greuter et al., 1984-1989; Tutin et al., 1964-1980 e 1993), mentre la nomenclatura segue Conti et al. (2005).

Oltre agli aspetti tipicamente floristici, talvolta con specie legate ad un determinato territorio, è stata evidenziata la tipologia vegetazionale che rappresenta il modo in cui i singoli elementi della flora tendono a raggrupparsi fra di loro sulla base di analoghe esigenze ecologiche (clima, natura del substrato) e sulla base degli usi prevalenti del suolo (coltivazioni agrarie, pascoli più o meno intensivi, ecc.) e degli eventi pregressi (es. incendi ripetuti nel tempo).

Flora e vegetazione, essendo espressione viva e mutevole dell'interazione tra le matrici fisiche, biologiche ed antropiche del paesaggio, racchiudono un'alta densità di informazioni sul territorio. Per questo motivo, uno studio geobotanico (cioè focalizzato sulla flora, sulla vegetazione e sui fattori ambientali che le determinano) ben si presta a fornire dati circa gli effetti di un'eventuale opera su di un territorio.

I sopralluoghi realizzati, oltre alla verifica diretta delle restituzioni cartografiche, hanno permesso di verificare in maniera più accurata la sensibilità delle fitocenosi, per giungere poi ad un raggruppamento delle stesse secondo un criterio fisionomico-strutturale. Ciò ha permesso, tramite un raffronto con gli studi esistenti, di definire le cenosi presenti sul territorio e i dinamismi che le collegano.

Per lo studio della vegetazione si è fatto riferimento alla suddivisione del paesaggio in unità fisionomiche e strutturali omogenee, già riconosciute come associazioni vegetali con il metodo sigmatista della scuola di Braun-Blanquet (1932; 1964). Secondo una scala gerarchica le associazioni sono poi raggruppate in categorie più inclusive (alleanze, ordini e classi) o di maggiore dettaglio (sub associazioni), che permettono di fornire informazioni importanti in merito all'ecologia, agli habitat (anche quelli codificati a livello europeo) e agli usi del suolo.

Per la rappresentazione cartografica i dati di partenza sono stati aggregati per tipologie fisionomiche generali (Livello 1) e codificati secondo tipologie fisionomiche correlate all'uso del suolo (Livello 2) e secondo le codifiche adottate nell'ambito del Progetto "Carta Natura della Sardegna" (livello 4). Questi differenti livelli di informazione sono stati prima differenziati secondo tipologie fisionomiche vegetazionali (livello 3a) a cui corrispondono, sulla base delle verifiche condotte in campo e dell'indagine bibliografica, specificazioni su base fitosociologica (livello 3b, tipologie fitosociologiche) (Tabella 2-1).

La legenda finale (Tabella 2-2), riporta essenzialmente le tipologie indicate nella seconda colonna (Livello 2). Le ragioni che stanno alla base delle categorie adoperate,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 10 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

vanno essenzialmente ricondotte a scelte che mediano una semplificazione e leggibilità della legenda della Carta Fisionomica, senza perdita di dati funzionali all'uso della cartografia fornita come riportati nella presente Relazione di accompagnamento alla carta.

Tabella 2-1 - Comparazione fra tipologia di uso del suolo e le tipologie vegetazionali di Carta Natura della Sardegna.

LIVELLO 1	LIVELLO 2		LIVELLO 3A	LIVELLO 3B	LIVELLO 4
Fisionomia generale	Fisionomia e uso del Suolo		Tipologie fisionomiche	Tipologie fitosociologiche	Cod. Carta Natura Sardegna
1 AREE ANTROPIZZATE	1.1	Centri abitati e infrastrutture, compresi gli insediamenti rurali, impianti serricoli e vivai, con spazi naturali fortemente ridotti	Vegetazione erbacea sinantropico-ruderale (<i>Artemisietea</i> , <i>Stellarietea</i> , <i>Parietarietea</i> , <i>Polygono-Poetea annuae</i> e <i>Bromo-Oryzopsis</i>)	<i>Stellarietea</i> , <i>Parietarietea</i> e <i>Polygono-Poetea annuae</i> (talora frammisti ad aspetti subnitrofilii dei <i>Lygeo-Stipetea</i> o dei <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>)	86.1 Città e centri abitati
	1.2	Siti industriali e discariche			86.3 Siti industriali attivi
	1.3	Cave attive o abbandonate		<i>Artemisietea</i>	86.41 Cave
2 AREE AGRICOLE A PREVALENZA DI COLTURE ERBACEE	2.1	Seminativi intensivi e continui, sia irrigui che in asciutto, comprese le colture orticole	Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo (<i>Papaveretea rhoeadis</i> , <i>Stellarietea</i>)	<i>Papaveretea rhoeadis</i> , <i>Stellarietea</i>	82.1 Seminativi intensivi e continui
	2.2	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Vegetazione delle aree agricole e sinantropico-ruderale (<i>Stellarietea</i> , <i>Parietarietea</i> , <i>Polygono-Poetea annuae</i> e <i>Bromo-Oryzopsis</i>)	<i>Stellarietea</i> , <i>Parietarietea</i> e <i>Polygono-Poetea annuae</i> (talora frammisti ad aspetti subnitrofilii dei <i>Lygeo-Stipetea</i> o dei <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>)	82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
	2.3	Risaie	Vegetazione erbacea igrofila	<i>Phragmito-Magnocaricetea</i> , <i>Verbenion-supinae</i> , alleanza nitrofila della classe <i>Isoëto-Nanojuncetea</i> .	82.4 Risaie
3 AREE AGRICOLE A PREVALENZA DI COLTURE LEGNOSE E ARBOREE	3.1	Oliveti di ogni età, con intensità di produzione variabile e differente grado di manutenzione	Vegetazione delle aree agricole e sinantropico-ruderale (<i>Stellarietea</i> , <i>Parietarietea</i> , <i>Polygono-Poetea annuae</i> e <i>Bromo-Oryzopsis</i>)	<i>Stellarietea</i> , <i>Parietarietea</i> e <i>Polygono-Poetea annuae</i> (talora frammisti ad aspetti subnitrofilii dei <i>Lygeo-Stipetea</i> o dei <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>)	83.11 Oliveti
	3.2	Colture legnose agrarie (frutteti minori: mandorleti, meleti, pruneti)			83.152 Frutteti meridionali
	3.3	Agrumeti			83.16 Agrumeti
	3.4	Vigneti (localmente consociati all'olivo)			83.21 Vigneti
4 PRATERIE E PASCOLI	4.1	Prati mediterranei subnitrofilii, inclusa vegetazione pioniera postcolturale	Praterie a dominanza di geofite ed emicriptofite dei pascoli	<i>Artemisietea</i> , <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> , <i>Lygeo-Stipetea</i> , <i>Tuberarietea guttatae</i> e <i>Stipo-Trachynietea</i>	34.81 Prati mediterranei subnitrofilii

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 11 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

5 GARIGHE E MACCHIA BASSA DI DEGRADAZIONE FORESTALE	5.1	Garighe e macchie mediterranee (<i>Cisto-Lavanduletea</i> e <i>Rosmarinetea</i>)	Garighe sarde delle classi <i>Cisto-Lavanduletea</i> e <i>Rosmarinetea</i>	<i>Cisto-Lavanduletea</i> , <i>Rosmarinetea</i>	32.3 Garighe e macchie mesomediterranee silicicole
	5.2	Macchie termofile basifile o indifferenti edafiche	Macchia termofila a Lentisco <i>dell'Oleo-Ceratonion</i>	<i>Crataego monogynae-Pistacietum lentisci</i> , <i>Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci</i>	32.211 Macchia bassa a olivastro e lentisco
6 - BOSCIAGLIE E MACCHIA ALTA	6.1	Macchie termofile ad Olivastro della Sardegna	Matorral a olivastro e lentisco (<i>Oleo-Ceratonion</i>)	<i>Asparago albi-Oleetum sylvestris</i>	45.1 Formazioni a Olivastro e Carrubo
	6.2	Macchia alta a erica e corbezzolo (<i>Erico-Arbutetum</i>)	Macchia alta e media con presenza di <i>Quercus ilex</i> e/o <i>Quercus suber</i> in forma arborea	<i>Erico-Arbutetum</i>	32.31 Macchia alta a <i>Erica arborea</i> e <i>Arbutus unedo</i> (<i>Erico-Arbutetum</i>)
7 FORMAZIONI ARBOREE NATURALI E ARTIFICIALI	7.1	Sugherete tirreniche a differente grado di copertura	Boschi calcifughi a prevalenza di <i>Quercus suber</i>	<i>Galio scabri-Quercetum suberis</i>	45.21 Sugherete tirreniche
	7.2	Pascoli e seminativi arborati a quercia da sughero ("Dehesas")	Dehesas su pascolo (Classi <i>Tuberarietea</i> , <i>Artemisietea</i> , <i>Lygeo-Stipetea</i>) o su seminativo	Pascoli con <i>Lygeo-Stipetea</i> , <i>Molinio-Arrhantheretea</i> , <i>Stipotrachynietea</i> , <i>Onopordetea acanthii</i> , sotto piano arboreo rado a <i>Quercus suber</i> . Seminativi con <i>Papaveretea rhoeadis</i> , <i>Stellarietea mediae</i> , sotto piano arboreo rado a <i>Quercus suber</i>	84.6 Pascolo arborato in Sardegna (Dehesa)
	7.3	Rimboschimenti di conifere (<i>Pinus</i> sp.) e latifoglie mediterranee (<i>Quercus suber</i> , <i>Q. ilex</i>)	Rimboschimenti artificiali di conifere (<i>Pinus</i> sp.) e latifoglie sempreverdi (<i>Quercus suber</i> , <i>Q. ilex</i>)	<i>Lygeo-Stipetea</i> , <i>Molinio-Arrhantheretea</i> , <i>Rhamno-Prunetea</i> , <i>Quercetea ilicis</i> , sotto copertura di conifere mediterranee	83.31 Piantagioni di conifere
	7.4	Piantagioni di eucalitti, comprese le barriere frangivento a protezione delle colture agrarie	Imboschimenti artificiali a differente grado di sviluppo, con finalità produttive legnose	<i>Stellarietea</i> , <i>Onopordetea acanthii</i> , <i>Lygeo-Stipetea</i> , <i>Molinio-Arrhantheretea</i> , sotto copertura di latifoglie	83.322 Piantagioni di eucalitti
8 VEGETAZIONE RIPARIALE	8.1	Vegetazione elfitica delle classi <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> e <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> (<i>fragmiteti</i> , <i>tifeti</i> , <i>arundineti</i>)	Vegetazione erbacea ripariale	<i>Phragmito-Magnocaricetea</i> , <i>Galio-Urticetea</i> (ordine <i>Convolvuletalia sepium</i>), <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> (alleanza <i>Mentho-Juncion inflexi</i>)	53.1 Vegetazione dei canneti e di specie simili
	8.2	Bosciaglie ripariali a Tamerice della Classe <i>Nerio-Tamaricetea</i>	Bosciaglie ripariali termofile subalofile	<i>Nerio-Tamaricetea</i>	44.81 Gallerie a Tamerice e Oleandri
	8.3	Boschi ripariali a dominanza di <i>Salix</i> sp. e <i>Populus</i> sp.	Boschi ripariali a Salici e Pioppi	<i>Rubus ulmifolii-Salicetum albae</i> , <i>Salicetea purpureae</i> , ordine <i>Populetalia albae</i> (classe <i>Quercio-Facetea</i>) e <i>Paspalo-Heleochoetalia</i> (classe <i>Molinio-Arrhantheretea</i>)	44.13 Gallerie a Salice bianco
	8.4	Vegetazione dei bacini e dei canali artificiali (<i>Charetea</i> , <i>Potametea</i> , <i>Isoëto-Nanojuncetea</i> , <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>)	Vegetazione igrofila e acquatica	<i>Charetea</i> , <i>Potametea</i> , <i>Isoëto-Nanojuncetea</i> , <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	89 Bacini idrici e canali artificiali

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 12 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

9 VEGETAZIONE ALOFILA DELLE AREE LAGUNARI E SALMASTRE COSTIERE	9.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali (Thero-Salicornietea) li	Vegetazione erbacea ad alofite succulente annue	<i>Thero-Salicornietea</i>	15.1 Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali
	9.2	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee (<i>Juncetalia maritimi</i>)	Vegetazione erbacea palustre alo-nitrofila	<i>Juncetalia maritimi</i>	15.5 Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee
	9.3	Vegetazione a prevalenza di bassi cespuglieti alofili (Sarcocornietea fruticosi, Limonietalia)	Bassi cespuglieti alofili	<i>Sarcocornietea fruticosi</i> , <i>Limonietalia</i>	15.6 Bassi cespuglieti alofili
	9.4	Vegetazione delle steppe salate a presenza di <i>Limonium</i> sp.	Vegetazione erbacea delle steppe salate	<i>Limonietalia</i> , <i>Inulion crithmoidis</i>	15.81 Steppe salate a <i>Limonium</i>
	9.5	Cespuglieti mediterranei alonitrofilo a dominanza di <i>Atriplex halimus</i>	Cespuglieti alo-nitrofilo	<i>Pegano-Salsoletea</i> , <i>Artemision arborescentis</i>	15.72 Cespuglieti Mediterranei alonitrofilo
	9.6	Lagune	Lagune	<i>Ruppiaetea</i> , <i>Zosteretea</i> , <i>Ruppium spiralis</i> , <i>Ruppium maritima</i>	21 Lagune
	9.7	Saline (bacini artificiali)	Vegetazione ad alofite succulente annue	<i>Thero-Salicornietea</i> , <i>Ruppiaetea</i> , <i>Zosteretea</i> , <i>Ruppium spiralis</i> , <i>Ruppium maritima</i>	15.1 Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali
	9.8	Lagune artificiali e/o antropizzate	Vegetazione ad alofite succulente annue	<i>Thero-Salicornietea</i> , <i>Ruppiaetea</i> , <i>Zosteretea</i> , <i>Ruppium spiralis</i> , <i>Ruppium maritima</i>	15.1 Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 13 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

2.2 Descrizione delle tipologie fisionomiche della vegetazione

La descrizione delle tipologie fisionomiche della vegetazione rappresentate nella “Carta delle Unità Fisionomiche della Vegetazione PG-CVF”, è stata fatta considerando la legenda riportata nella Tabella 2-2, sottostante.

Tabella 2-2 - Legenda della Carta delle Unità Fisionomiche della Vegetazione, con indicate le varie Unità Cartografiche (U.C.)

1 - AREE ANTROPIZZATE

- 1.1 - Centri abitati e infrastrutture, compresi gli insediamenti rurali, impianti serricoli e vivai, con spazi naturali fortemente ridotti
- 1.2 - Siti industriali e discariche

2 - AREE AGRICOLE A PREVALENZA DI COLTURE ERBACEE

- 2.1 - Seminativi intensivi e continui, sia irrigui che in asciutto, comprese le colture orticole
- 2.2 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
- 2.3 - Risaie

3 - AREE AGRICOLE A PREVALENZA DI COLTURE LEGNOSE E ARBOREE

- 3.1 - Oliveti di ogni età, con intensità di produzione variabile e differente grado di manutenzione
- 3.2 - Frutteti minori (a prevalenza di mandorleti, pescheti, pruneti)
- 3.3 - Agrumeti
- 3.4 - Vigneti (localmente consociati all'olivo)

4 - PRATERIE E PASCOLI

- 4.1 - Prati mediterranei subnitrofilo, inclusa la vegetazione pioniera post-culturale

5 - GARIGHE E MACCHIA BASSA DI DEGRADAZIONE FORESTALE

- 5.1 - Garighe e macchie mediterranee (*Cisto-Lavanduletea* e *Rosmarinetea*)
- 5.2 - Macchie termofile a olivastro e lentisco (*Oleo-Lentiscetum*)

6 - BOSCI E MACCHIA ALTA

- 6.1 - Matorral a olivastro e lentisco (*Oleo-Ceratonion*)
- 6.2 - Macchia alta a erica e corbezzolo (*Erico-Arbutetum*)

7 - FORMAZIONI ARBOREE NATURALI E ARTIFICIALI

- 7.1 - Sugherete tirreniche a differente grado di copertura
- 7.2 - Pascoli e seminativi arborati a quercia da sughero (“Dehesas”)
- 7.3 - Rimboschimenti di conifere (*Pinus* sp.) e latifoglie mediterranee (*Quercus suber*, *Q. ilex*)
- 7.4 - Piantagioni di eucalitti, comprese le barriere frangivento a protezione delle colture agrarie

8 - VEGETAZIONE RIPARIALE

- 8.1 - Vegetazione elofitica delle classi *Phragmito-Magnocaricetea* e *Molinio-Arrhenatheretea* (fragmiteti, tifeti, arundineti)
- 8.2 - Bosci ripariali a tamerici (Classe *Nerio-Tamaricetea*)
- 8.3 - Boschi ripariali a dominanza di *Salix* sp. e *Populus* sp.
- 8.4 - Vegetazione dei bacini e dei canali artificiali (*Charetea*, *Potametea*, *Isoëto-Nanojuncetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*)

9 - VEGETAZIONE ALOFILA DELLE AREE LAGUNARI E SALMASTRE COSTIERE

- 9.1 - Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali (*Thero-Salicornietea*)
- 9.2 - Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee (*Juncetalia maritimi*)
- 9.3 - Vegetazione a prevalenza di bassi cespuglieti alofili (*Sarcocornietea fruticosi*, *Limonietales*)
- 9.4 - Vegetazione delle steppe salate a presenza di *Limonium* sp.
- 9.5 - Cespuglieti mediterranei alonitrofilo a dominanza di *Atriplex halimus*
- 9.6 - Lagune
- 9.7 - Saline (bacini artificiali)
- 9.8 - Lagune artificiali e/o antropizzate

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 14 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

2.2.1 1 - Aree antropizzate

Sotto il profilo fisionomico vegetazionale, comprende i centri abitati di varie dimensioni e quelle situazioni in cui gli spazi naturali sono fortemente ridotti e influenzati dalle infrastrutture. Sono inclusi i nuclei extraurbani. I perimetri delle città sono definiti in gran parte in base della cartografia regionale sull'uso del suolo, indipendentemente dalla presenza di spazi verdi (Unità Cartografica - U.C. 1.1).

In questa unità rientra anche il tessuto agro-residenziale sparso e i fabbricati rurali a carattere tipicamente agricolo o rurale, ovvero le superfici occupate da costruzioni rurali, fabbricati agricoli e loro pertinenze (stalle, magazzini, caseifici, cantine viticole, frantoi, serre, vivai) che formano zone insediative disperse negli spazi seminaturali o agricoli e alterano profondamente la fisionomia della vegetazione.



Figura 2-1 - Aree antropizzate nel settore lagunare di Santa Gilla, viste dal Capoluogo.

Sono inoltre inclusi i siti industriali e le discariche anch'essi assimilabili ai centri abitati e loro periferie per ciò che attiene gli aspetti vegetazionali (**U.C. 1.2**).

I reliquati posti ai margini degli insediamenti e delle infrastrutture, sono generalmente caratterizzati da cenosi correlate alle aree agricole circostanti, con vegetazione erbacea sinantropico-ruderale riconducibile alle classi *Artemisietea*, *Stellarietea*, *Parietarietea*, *Polygono-Poetea annuae* e *Bromo-Oryzopsis*.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 15 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

In particolare, la cementificazione, la costipazione del suolo e la frequente presenza di nitrati, rende possibile la vita di cenosi molto specializzate come quelle murarie della classe *Parietarietea judaicae*, quelle plateali della classe *Polygono-Poetea annuae* e quelle ruderali di della classe *Stellarietea*, afferenti prevalentemente all'ordine *Chenopodietalia muralis*.

Lungo le reti stradali è possibile riscontrare anche aspetti sub naturali dell'*Hordeion-leporini* (Classe *Stellarietea*) e aspetti subnitrofilo dei *Lygeo-Stipetea*, con specie quali *Foeniculum vulgare*, *Piptatherum miliaceum*, *Reichardia picroides*, *Sixalis atropurpurea*, ecc.

Relativamente alle aree di cava e aree estrattive (**U.C. 1.3**), assai comuni nel settore sulcitano e iglesiente, si osservano mosaici di vegetazione residuale o di neo formazione (spesso per rinaturalizzazione spontanea di siti abbandonati) generalmente riconducibili alle fisionomie di vegetazione circostanti e preesistenti.

Le aree modificate morfologicamente, con suoli completamente asportati o fortemente degradati, possono essere caratterizzati da cenosi erbacee pioniere riconducibili alla Classe *Artemisietea*.

2.2.2 2 - Aree agricole a prevalenza di colture erbacee

Vengono incluse le tipologie di vegetazione sinantropico-ruderale maggiormente connesse ad interventi di tipo antropico che comportano manomissioni degli orizzonti di suolo più superficiali. Da un lato sono caratterizzate prevalentemente dall'insediamento di specie nitrofile della classe *Stellarietea*, mentre i seminativi caratterizzati da una flora peculiare composta da specie la cui presenza si accompagna spesso alle colture cerealicole.

I seminativi (prevalentemente coltivati a grano, avena, orzo) sono ampiamente distribuiti in tutta la Pianura del Campidano (da Cagliari a Oristano) e in quella del Cixerri. In queste aree si possono anche rinvenire forme residue di coltivazioni, resti di alberate, o residui di siepi, alberi isolati, piccoli lembi arbustati, che costituiscono una caratteristica del paesaggio rurale del territorio.

Nei territori con prevalenza di colture di tipo intensivo, sia in asciutto che irriguo (**U.C.2.1**), sono inclusi gli aspetti di vegetazione legati ad ambiti variamente interessati da attività antropiche che comportano una più o meno profonda lavorazione agraria degli orizzonti di suolo.

Nelle aree a seminativo si riscontrano specie tipiche della classe *Papaveretea rhoeadis*, come diverse specie di papaveri (*Papaver* sp.), il fiordaliso (*Cyanus segetum*), specie annuali del genere *Phalaris*, ecc. Al margine dei campi si riscontrano in genere aspetti subnitrofilo della classe *Stellarietea*, o talora anche aspetti delle praterie umide o delle praterie steppiche, ma sempre con forte connotazione nitrofila. In presenza di colture orticole estensive (che talora sono in rotazione con i seminativi stessi) sono prevalenti aspetti della classe *Stellarietea* con specie quali *Fumaria* sp. pl., *Veronica* sp. pl., *Papaver hybridum*, *Raphanus raphanister*, *Euphorbia helioscopia*, ecc.

Nei territori con prevalenza di colture di tipo estensivo e, localmente, di sistemi agricoli complessi (**U.C. 2.2**), presenti in zone a maggior grado di marginalità, sono inclusi gli aspetti di vegetazione legati ad ambiti variamente interessati da attività antropiche che comportano una più o meno profonda lavorazione agraria degli orizzonti di suolo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 16 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031



Figura 2-2 – Panoramica seminativi nel territorio dell'oristanese (Marrubiu, Uras).

Le lavorazioni periodiche del terreno e le concimazioni favoriscono una vegetazione prevalentemente di tipo nitrofilo. Gli aspetti di vegetazione più comuni sono ascrivibili alla classe *Stellarietea mediae*, con particolare riferimento ad alcuni ordini come i *Solano-Polygonietalia*, il *Polygono-Chenopodietalia albi* e l'ordine *Brometalia rubentictori*.

I primi due ordini comprendono tipologie di vegetazione a ciclo prevalentemente estivo nel primo caso, e autunno-vernino nel secondo caso, e prediligono i terreni regolarmente lavorati. L'ordine *Brometalia rubentictori* include invece gli aspetti subnitrofilo che si riscontrano ai margini delle singole proprietà (alleanza *Hordeion leporini*) o negli incolti (alleanza *Echio-Galactition*).

Marginalmente in queste aree agricole si possono trovare anche aspetti del *Bromo-Oryzopsision* (classe *Lygeo-Stipetea*) e aspetti della classe *Polygono-Poetea annua* (aree soggette a calpestio frequente lungo i sentieri, nelle aree vivaistiche, ecc.).

Una menzione a parte va fatta per la tipologia di uso del suolo delle risaie (**U.C. 2.3**). Le risaie sono diffuse nella piana di Oristano e vengono intercettate solo in maniera marginale. L'alternanza di periodi di sommersione e periodi asciutti, favorisce la presenza di diverse specie igrofile del *Mentho-Juncion*, dei *Phragmito-Magnocaricetea*, ma anche specie annue del *Verbenion-supinae*, alleanza nitrofila della classe *Isoëto-Nanojuncetea*.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 17 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031



Figura 2-3 - Colture a foraggiere soggette a pascolamento nel territorio di Carbonia.

2.2.3 3 - Aree agricole a prevalenza di colture legnose e arboree

Da un lato vi sono le tipologie di vegetazione legate agli ambiti colturali di tipo intensivo (oliveti, frutteti minori quali mandorleti, agrumeti e vigneti).

Gli oliveti (**U.C. 3.1**) sono una forma di uso agricolo del territorio diffusa soprattutto nella zona del Sulcis (Villamassargia), del Medio Campidano (Villacidro, Guspini) e nel territorio di Capoterra nel sud dell'Isola. Localmente sono presenti anche grandi alberi pluricentenari e talora millenari (es. S'Ortu Mannu di Villamassargia). Nelle zone pianeggianti e collinari la coltura ha ancora una forte attenzione ed interesse, anche con nuovi impianti, mentre nelle zone collinari a morfologia più accentuata, dove la lavorazione e la raccolta del prodotto è più difficoltosa, e nelle zone peri-urbane, dove la proprietà è molto frammentata, spesso, gli oliveti sono parzialmente abbandonati e talvolta si assiste ad una ricolonizzazione naturale da parte degli elementi tipici della macchia mediterranea, quali *Cistus* sp., *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo*, *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*.

I frutteti minori (**U.C. 3.2**) includono generalmente piccoli appezzamenti, spesso frammentati e distribuiti in prossimità degli insediamenti rurali e delle frazioni abitate dei comuni maggiori, caratterizzate da colture part-time a mandorleti, pereti, pescheti, meleti, pruneti, opunzietti. Le colture arboree più comuni sono rappresentate dai

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 18 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

mandorleti (*Amygdalus communis*), e la coltura di rosacee come pero (*Pyrus communis*), melo (*Malus domestica*), pesco (*Prunus persica*), albicocco (*Prunus armeniaca*).



Figura 2-4 - Oliveti secolari nel territorio di Villamassargia (non interessati dal tracciato).

Meno diffusi sono gli agrumeti (**U.C. 3.3**), presenti soprattutto nella zona di Capoterra e nel villacidrese con piccole superfici non cartografabili. Gli agrumeti, spesso sono protetti da siepi vive a base di *Arundo donax* o *Tamarix gallica*, *Cupressus sempervirens*, sono irrigati e talora consociati a colture ortive, spesso per autoproduzione familiare.

I vigneti (**U.C. 3.4**) sono ampiamente presenti nelle zone di pianura e in quelle collinari ben esposte. Nella porzione di territorio esaminato lungo i tracciati del metanodotto si osservano per lo più di piccoli appezzamenti per produzioni familiari, con alcuni casi di vigneti maggiormente specializzati soprattutto nella zona di Capoterra, tra Iglesias e Villamassargia, nel territorio di Carbonia. Il trattamento è vario e, alla tradizionale forma del vigneto ad alberello, si hanno le forme a spalliera (cordone speronato, guyot), sempre finalizzate a produzioni vinicole, anche di qualità (es. Carignano del Sulcis). I vigneti minori, ad uso familiare sono spesso consociati all'olivo, con la vite come coltura di transizione.

Le colture legnose, essendo generalmente lavorate (fresature, arature superficiali, ecc.) e concimate, favoriscono una vegetazione spontanea prevalentemente erbacea e di tipo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 19 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

nitrofilo. Gli aspetti di vegetazione più comuni sono ascrivibili alla classe *Stellarietea mediae*, con particolare riferimento ad alcuni ordini come i *Solano-Polygonietalia*, il *Polygono-Chenopodietalia albi* e l'ordine *Brometalia rubenti-tectori*.



Figura 2-5 - Vigneti allevati a cordone speronato nel territorio di Carbonia.

2.2.4 4 - Praterie e pascoli

Le praterie e i pascoli subnitrofilo (**U.C. 4.1**) costituiscono in genere forme di sostituzione per degradazione spinta delle formazioni forestali primarie, legate a particolari tipologie di uso del suolo e, in particolar modo, al pascolo oltre che al passaggio ripetuto del fuoco.

Per ciò che riguarda la fascia di territorio esaminata, i pascoli naturali sono risultati essere pressoché assenti o residuali, stante l'ampio utilizzo agricolo del territorio. Solo localmente (pendici del M.te Arci, presso Uras) si osservano situazioni ex agricole in fase di prolungato riposo colturale ormai in fase di stabilizzazione con cenosi erbacee, in cui prevalgono specie infestanti, ruderali e di ambienti abbastanza ricchi di nutrienti. Specie molto comuni in questa tipologia di vegetazione sono *Bromus* sp.pl., *Aegilops* sp.pl., *Vulpia* sp.pl., *Hordeum murinum*, *Lamarckia aurea*, *Avena barbata*, *Avena sterilis*, *Trifolium* sp.pl., *Medicago* sp.pl., *Stellaria media*, *Linum strictum*, *Ammoides pusilla*, *Borago officinalis*, *Crepis vesicaria*, *Daucus carota*, *Gladiolus bizanthinus*, *Anthemis arvensis*, *Rapahanus raphanistrum*, *Verbascum pulverulentum*, *Onopordon illyricum*,

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 20 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

Thapsia garganica, *Adonis* sp. pl., *Urtica* sp. pl., *Echium plantagineum*.

La composizione floristica è molto variabile anche da un anno all'altro e l'affermazione delle singole specie dipende spesso dalle modalità delle utilizzazioni agrarie, oltre che dalle condizioni ecologiche complessive.

Si sviluppano soprattutto come stadi pionieri nella vegetazione di post-coltura o delle aree sarchiate di colture varie ed evolvono verso asfodeleti o carlineti a *Carlina corymbosa*. Si possono avere anche specie molto appariscenti (es. *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus microcarpus*, *Hedysarum coronarium*) che in determinati periodi imprimono la nota dominante al paesaggio.

2.2.5 5 -Garighe e macchia bassa di degradazione forestale

Le garighe delle classi *Cisto-Lavanduletea* e *Rosmarinetea* (**U.C. 5.1**) sono comunità camefitiche e nanofanerofitiche ampiamente diffuse e distribuite sul territorio regionale.

La prima trova il suo *optimum* su substrati di natura vulcanica o granitica e si rinviene in ambiti che vanno dal termo-mesomediterraneo (alleanza *Teucrium mari*) al supramediterraneo (All. *Anthyllidion hermanniae*).

Lungo i tracciati di progetto si riscontrano solo gli aspetti del *Teucrium mari* che rappresentano gli ultimi stadi di regressione delle serie legate all'*Asparago-Oleetum*, al *Prasio majoris-Quercetum ilicis* (nella sua variante acidofila della subass. *phillyreosum*) e alle Sugherete (*Galio scabri-Quercetum suberis*).

Nell'area esaminata, gli aspetti di gariga riconducibili ai cisto-lavanduleti sono presenti (con superfici complessivamente poco estese) soprattutto in prossimità e ai margini di ambiti ripariali e in zone precedentemente disturbate anche per la realizzazione di canali artificiali o infrastrutture viarie e per l'asportazione di materiali inerti (per ricolonizzazione spontanea).

Fra le specie più importanti di queste garighe ricordiamo *Teucrium marum*, *Lavandula stoechas*, *Cistus salvifolius* e *Cistus monspeliensis*; Fra le associazioni più comuni va citato il *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*.

Molto meno rappresentate, nel territorio esaminato, sono le garighe basifile dei *Rosmarinetea*, *ascivibili* all'alleanza centro mediterranea *Cisto eriocephali-Ericion multiflorae*. In queste garighe *Cistus salvifolius* viene sostituito da *Cistus eriocephalus*, cui si associano *Rosmarinus officinalis* ed *Erica multiflora* (vicariante su substrati basici dell'*Erica arborea*) in superfici occasionali e spesso di limitata estensione, quindi non cartografabili.

Nella macchia termofila a prevalenza di lentisco, riconducibile all'*Oleo-Ceratonion* (**U.C. 5.2**) sono raggruppate le formazioni primarie o, più spesso, di natura secondaria, caratterizzate dalla presenza di liane e arbusti sclerofilli tipici della macchia mediterranea (*Arbutus unedo*, *Phillyrea* sp., *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, ecc.).

Tali formazioni, sotto il profilo fisionomico, possono presentarsi come aspetti densi e continui, oppure come formazioni aperte, soprattutto qualora si tratti di aspetti secondari di ricolonizzazione di pascoli in abbandono, o di aree percorse da incendi. In tale caso oltre alle specie arbustive si riscontrano gradi di copertura con specie tipiche dei prati e dei pascoli (classi *Tuberarietea* e *Artemisietea*).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 21 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

Lungo il tracciato possono essere distinti diverse tipologie di macchia, in cui la composizione specifica varia leggermente per la presenza di elementi differenziali e sulla base delle caratteristiche edafiche o pedoclimatiche. Si tratta di formazioni poco rappresentate, osservabili lungo la valle del Cixerri e ai margini di aree agricole o di impianti artificiali di specie esotiche (es. zona di Flumentepido), spesso in transizione verso gli euforbiati a *Euphorbia dendroides*, con specie quali *Anagyris foetida*, *Calycotome villosa*, *Artemisia arborescens*, *Cistus* sp.pl. *Asparagus albus*.



Figura 2-6 - Macchie di degradazione e garighe riferibili ai Cisto-Lavanduletea e Oleo-lentiscetum.

2.2.6 6 - Boscaglie e macchia alta

L'aspetto di boscaglia termofila ad olivastro (**U.C. 6.1**), che sostituisce il preesistente bosco di leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis* subass. *quercetosum ilicis*), è riconducibile all'*Oleo-Ceratonion* con l'associazione basifila del *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*, nel cui ambito è possibile riscontrare un'elevata componente di elementi lianosi fra cui appunto *Clematis cirrhosa*, ma anche *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera*.

Le leccete del *Pyro-Quercetum ilicis* vengono infine sostituite da aspetti di macchia mista con elementi caducifogli dell'associazione *Crataego monogynnae-Pistacietum lentisci*, associazione meno rappresentata nell'area in esame e che rappresenta una forma di passaggio ad aspetti di mantello della classe *Rhamno-Prunetea*, in cui svolgono ancora

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 22 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

un ruolo fisionomico importante le specie sempreverdi arbustive.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 23 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031



Figura 2-7 - Boscaglie ad olivastro nella zona di Flumentepido, in adiacenza ad aree agricole.

Nei settori interessati dal progetto, le boscaglie termofile sono una componente paesaggistica della fascia ripariale delle zone più calde (rinvenibile soprattutto lungo il rio Flumentepido) e sono accompagnati da specie termofile come *Pistacia lentiscus*, *Anagyris foetida*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Asparagus albus*, oltre a individui residuali di *Quercus ilex*. Tra le specie erbacee più comuni figurano entità termofile tra cui *Arum pictum*, *Tamus communis*, *Stipa capensis*, *Anthyllis vulneraria*.

In ambiti con suoli a reazione acida, soprattutto nei settori meridionali del tracciato (Poggio dei Pini, Capoterra) gli arbusteti di sostituzione sono differenziati sulla base della presenza di specie acidofile e, in particolare, da *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Calicotome villosa*, *Myrtus communis*.

L'aspetto di macchia acidofila prevalente (**U.C. 6.2**), che si rinviene solitamente come forma di sostituzione delle sugherete e delle leccete acidofile, è l'*Erico-Arbutetum unedonis*, frequente nelle aree di degradazione della sughereta nei settori del Sulcis in aree pedemontane.

Le formazioni a *Erica arborea* e *Arbutus unedo* rappresentano tipicamente uno stadio intermedio della serie evolutiva verso la lecceta nelle aree di natura silicea. In relazione ai fattori pedo-morfologici la composizione floristica può essere varia, soprattutto nelle fasi successive al passaggio del fuoco. Le prime specie che si rarefanno sono quelle del

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 24 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

genere *Cistus*, tutte tipicamente eliofile, così come *Calycotome villosa*, *Daphne gnidium*, *Myrtus communis*. L'evoluzione dell'erico-arbuteto, potenzialmente, può riportare al ripristino della lecceta nei casi in cui esiste una base adeguata di leccio, con la formazione di boschi caratterizzati dal corbezzolo e dall'erica. La macchia a erica-corbezzolo è spesso caratterizzata dalla presenza della quercia da sughero con varie percentuali di copertura.

2.2.7 7 - Formazioni arboree naturali e artificiali

Lungo tutto il tracciato esaminato, e lungo le diverse diramazioni, le formazioni arboree spiccatamente naturali sono relegate a lembi residuali, spesso mosaicati con situazioni di macchia più o meno evoluta e per lo più rappresentati da formazioni di macchia alta pre-forestale e da sughereta.

La quercia da sughero (*Quercus suber*) è una presenza quasi costante nel paesaggio sardo, sia sotto forma di pascoli e macchie arborate, sia in formazioni forestali vere e proprie. Per l'area interessata dal progetto, soprattutto nei settori sulcitani e dell'Iglesiente, si tratta sicuramente della specie quercina più caratterizzante le formazioni arboree naturali.

Le sugherete sarde, assai variabili nel grado di copertura, sono riferite a due associazioni principali, entrambi calcifughe e legate alla presenza di substrati litologici di natura metamorfica, granitica o vulcanica e loro relativi depositi di versante. In particolare su substrati non carbonatici (Metamorfiti, Graniti, *Glacis* pleistocenici) si riscontra il *Galio scabri-Quercetum suberis*, mentre in ambiti più mesofili (non riscontrabili nel settore oggetto di indagine) si osservano aspetti del *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*,.

Nella prima tipologia, più comune (**U.C. 7.1**), sono ampiamente presenti gli elementi arbustivi termofili come *Viburnum tinus*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis* e *Juniperus oxycedrus*, geofite come *Ruscus aculeatus* e *Cyclamen repandum* ed è spesso presente anche *Quercus ilex*.

L'area interessata dal progetto è caratterizzata marginalmente anche dalla presenza di sugherete più rarefatte (**U.C. 7.2**), su seminativi e/o pascoli, ovvero formazioni arboree residuali rispetto ai preesistenti boschi di sughera, a causa della più o meno completa eliminazione o riduzione del corteggio floristico arbustivo e arboreo che solitamente accompagna le sugherete naturali. Si tratta di situazioni seminaturali, con trasformazioni che hanno portato a pascoli arborati (situazione a maggiore naturalità) o seminativi arborati (situazione a minore naturalità).

Nelle aree agricole a sud di Capoterra e in alcune zone della Piana del Cixerri e dei depositi di versante pleistocenici del territorio tra Villacidro e Vallermosa sono presenti seminativi semplici (prevalentemente coltivati a cereali o foraggiere) e diverse forme di praterie arborate con formazioni più o meno aperte di *Quercus suber*. Ecologicamente queste colture estensive presentano notevoli analogie con le Dehesas, ossia i pascoli arborati con querce sempreverdi, che hanno un ruolo di notevole importanza per la preservazione di specie faunistiche e avifaunistiche. Si tratta di fisionomie vegetazionali mantenute dalle attività agro-zootecniche, con particolare riferimento all'allevamento ovino e, in minor misura, bovino.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 25 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

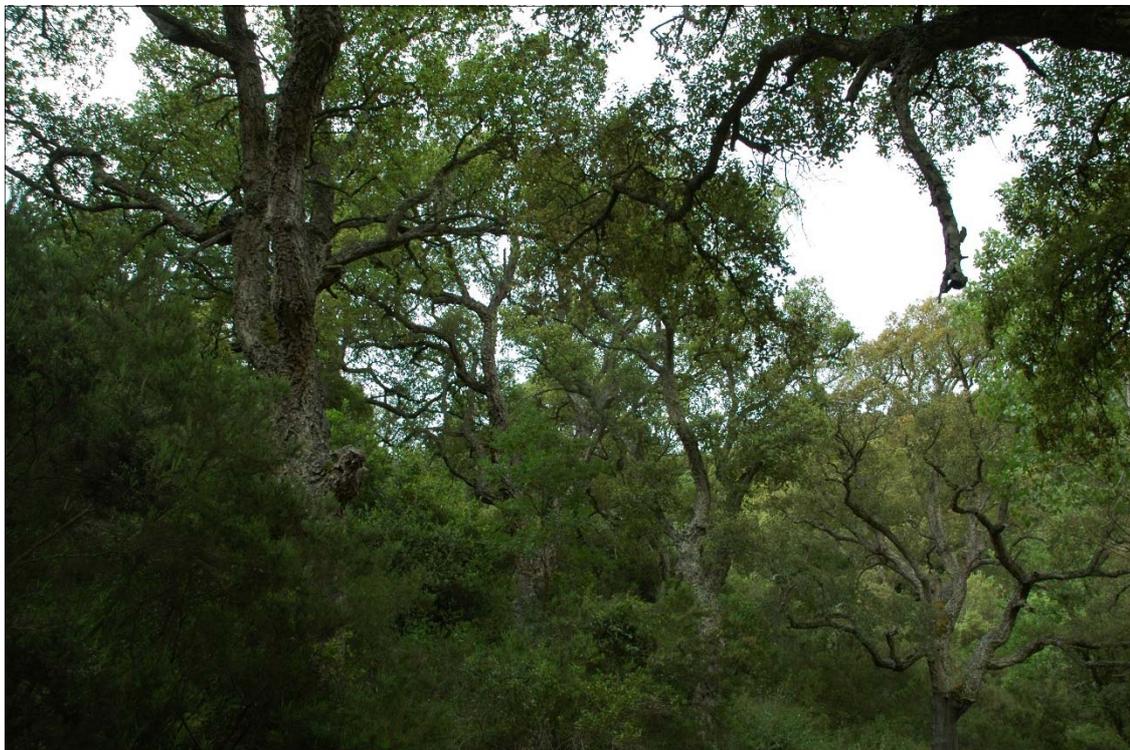


Figura 2-8 - Sugherete su substrati non carbonatici riferibili al Galio scabri-Quercetum suberis.



Figura 2-9 - Tipico aspetto delle Dehesas su pascolo nella zona di Villacidro, pressi zona industriale.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 26 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

La vegetazione spontanea dei seminativi arborati, generalmente erbacea, è analoga a quella dei seminativi semplici, essendo caratterizzata dalla presenza di un contingente di specie vegetali dei *Papaveretea*, con formazioni nitrofile dei *Lygeo-Stipetea* o dell'*Hordeion leporini* a margine delle colture cerealicole.

In condizioni di maggiore naturalità si hanno pascoli arborati, sempre con *Quercus suber* come componente arborea prevalente. Si tratta di ambienti aperti, con una copertura della sughera generalmente compresa tra 20 e 50%, spesso caratterizzati oltre che per la presenza di geofite o terofite di un certo interesse, anche da una importanza conservazionistica per alcune specie della fauna, soprattutto insetti e uccelli. La *Dehesa* in particolare, grazie alla presenza mista di alberi e spazi aperti, sono l'habitat di caccia ideale per molti rapaci.

Lo strato erbaceo presenta le caratteristiche delle "Praterie a dominanza di geofite ed emicriptofite dei pascoli" o delle "praterie mediterranee a dominanza di graminacee e pratelli terofitici" riconducibili alle Classi *Tuberarietea*, *Artemisietea*, *Lygeo-Stipetea*. Tra le formazioni boschive di origine artificiale sono da menzionare i rimboschimenti di conifere (**U.C. 7.3**), a prevalenza di *Pinus* sp., generalmente in mescolanza regolare con latifoglie sempreverdi (*Quercus suber* e *Q. ilex*), maggiormente presenti in aree pedemontane e collinari non agricole, pertanto poco interessate dal tracciato in progetto.

Si tratta di boschi artificiali realizzati spesso per svolgere una funzione protettiva dei versanti e delle aree soggette ad erosione o con finalità di ripristino di coperture vegetali a quercia da sughero (con finalità di produzione del sughero per l'industria) scomparse o degradate per incendi pregressi e ripetuti. Le conifere più utilizzate sono il pino d'aleppo (*Pinus halepensis*), cipresso (*Cupressus sempervirens*), Pino marittimo (*Pinus pinaster*) e Pino nero (*Pinus nigra*), le quali hanno una funzione transitoria di protezione delle latifoglie nell'arco dei primi anni dall'impianto (anche un decennio o più). Lo strato erbaceo è costituito in larga misura da specie tipiche dei pascoli aridi (classi *Tuberarietea*, *Artemisietea*, *Lygeo-Stipetea*). Spesso in questi boschi si assiste ad un insediamento spontaneo di specie tipiche degli arbusteti o della macchia (*Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*), quale segno della tendenza verso gli aspetti di vegetazione tipici delle serie climatiche di pertinenza. L'area indagata, non risulta caratterizzata da ampie superfici rimboschite con conifere e latifoglie mediterranee.

Assai più diffusi e distribuiti lungo l'intero tracciato sono le piantagioni artificiali di specie esotiche, con finalità di produzione legnosa (**U.C. 7.4**). Si tratta di formazioni generalmente ubicate in ambiti agricoli (particolarmente frequenti nel territorio) e sono destinate prevalentemente alla produzione di legname, pasta da cellulosa o, più recentemente, biomasse per uso energetico. Frequentemente, costituiscono barriere frangivento protettive per le colture agrarie.

Si tratta di impianti di specie a rapido accrescimento appartenenti ai generi *Eucalyptus* (*Eucalyptus globulus*, *E. camaldulensis*) e, sporadicamente, *Populus* sp., oltre a *Pawlonia tomentosa*, con piccoli impianti più recenti. La vegetazione erbacea spontanea, nel caso in cui è praticato l'inerbimento, è costituita da specie degli *Artemisietea* e dei *Molinio-Arrhenatheretea*. Laddove vengono svolte lavorazioni del terreno tendono ad insediarsi anche specie della classe *Stellarietea*. Si tratta generalmente di impianti depauperanti per i terreni e i cui risultati produttivi non risultano sempre soddisfacenti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 27 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031



Figura 2-10 - Rimboschimenti di conifere con latifoglie sempreverdi (*Quercus suber* e *Q. ilex*).



Figura 2-11 - Impianti artificiali di *Eucalyptus camaldulensis*.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 28 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

2.2.8 8 - Vegetazione ripariale

Gli aspetti relativi alla vegetazione ripariale rilevati nel territorio indagato, appaiono relativamente vari sulla base delle differenti condizioni ecologiche. Si va da aspetti termofili adattati a lunghi periodi di siccità (aspetti a *Tamarix*), a boscaglie tipiche di corsi d'acqua permanenti, quali saliceti e populeti. Non sono stati osservati, nell'area indagata, gli Ontaneti e i Frassineti che costituiscono le situazioni climatiche più rappresentative.

Lungo le sponde della gran parte dei torrenti e canali minori che attraversano le aree agricole e antropizzate, la vegetazione ripariale arborea o arborescente risulta generalmente assente e sostituita da formazioni lineari di tipo prettamente erbaceo (**U.C. 8.1**). In questa classe di vegetazione sono raggruppate tutte le formazioni caratterizzate da specie rizomatose di tipo elofitico, ossia con rizomi sommersi in substrati fangosi spesso soggetti ad immersione e la parte aerea emersa. Rientrano in questa fisionomia diverse formazioni della classe *Phragmito-Magnocaricetea* caratterizzate da specie come *Phragmites australis*, diverse specie dei generi *Carex* (*Carex pendula*, *Carex otrubae*, *Carex hispida*), *Juncus*, *Holoschoenus australis*.

Molto comuni sono i canneti ad *Arundo donax* (*Arundinetum donacis*), comunità riparie di tipo lineare che colonizzano i versanti argillosi dei bordi dei corsi d'acqua, dei canali e dei fossi artificiali. Sono legate all'apporto di depositi di sostanza organica che si accumula soprattutto lungo le aste riparie con debole pendenza e a lento scorrimento, oltre che su terreni umidi ma non raggiunti dalla risalita dell'acqua di falda, in ambiti agricoli marginali.

I canneti sono spesso presenti anche sui confini di proprietà nei terreni agricoli, alternati a siepi di lianose e roveti. Le formazioni a *Rubus ulmifolius* come fasi di incespugliamento di confini di proprietà, siepi o in pascoli degradati, talora con specie del genere *Rosa* (*Rosa canina* s.l.). I roveti e i canneti sono spesso soggetti al passaggio del fuoco e presentano una forte variabilità e densità, sebbene possano ricostituire la formazione in tempi relativamente brevi. I roveti sono anche in questo caso formazioni per lo più lineari e di margine, diffuse anche lungo i corsi d'acqua, i canali e i fossi artificiali, per lo più incluse in altre fitocenosi maggiormente rappresentative o delimitati dalle pratiche agricole.

Lungo gli alvei fluviali relativamente più stabili si rinvengono cenosi adattate a fasi di periodico disturbo dovuto alle piene o esondazioni di fiumi e torrenti.

Gli aspetti ripariali meglio adattati a lunghe fasi di siccità estiva, sono le formazioni ripariali a *Tamarix* sp. della classe *Nerio-Tamaricetea* (**U.C. 8.2**). Si tratta di formazioni termofile, in grado di sopportare anche una certa salinità del substrato. Solitamente si riscontrano lungo torrenti minori e a bassa quota, ma anche lungo gli alvei di fiumi di maggiore interesse come il Rio Leni, Rio Cixerri, il Rio Flumentepido, il Rio Santa Lucia di Capoterra. Prediligono i tratti dove le sponde sono meno ripide e gli alvei più ampi, fattore che determina il formarsi di aree maggiormente soggette alla siccità estiva.

Gli aspetti osservati sono solitamente piuttosto poveri nella componente arborea e arbustiva, con la tendenza all'ingresso di alcune specie tipiche di cenosi ripariali di diverso tipo, come *Salix alba* e *Salix purpurea*. Frequenti sono le formazioni elofitiche a giunchi e carici, quali *Juncus acutus*, *Bolboschoenus maritimus*, ecc.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 29 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031



Figura 2-12 - Canneti ad Arundo donax lungo la rete idrografica minore.



Figura 2-13 - Fascia ripariale a Tamarix sp. (Nerio-Tamaricetea).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 30 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

Nuclei a *Populus alba* o a *Salix alba* (**U.C. 8.3**). si riscontrano, meno frequentemente, lungo le intersezioni del tracciato con le aste fluviali (es. Rio Mogoro, Rio Santa Lucia, Flumini Bellu, Riu Leonaxius). Si tratta di tipiche formazioni della classe *Populetea albae*, caratterizzati da un piano arboreo costituito dalle suddette specie, e dalla presenza nel piano arbustivo di specie lianose quali *Clematis vitalba*, o di specie arbustive quali *Rubus ulmifolius*, *Dorycnium rectum*, ecc.

Le formazioni forestali climaciche dei corsi d'acqua sono fortemente influenzata dal regime idrico, spesso a scorrimento temporaneo o sotto alveo, anche nei fiumi con maggiore portata e dall'estensione degli alvei. *Populus alba*, *P. nigra*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor*, *Salix* sp.pl. costituiscono talora foreste a galleria molto caratteristiche e importanti sotto il profilo naturalistico (es. Rio Mogoro).



Figura 2-14 - Fascia ripariale a *Populus alba* lungo il Rio Mogoro.

Lungo il tracciato, all'interno dell'area di indagine, sono stati censiti alcuni bacini e canali artificiali (**U.C. 8.4**). Raramente essi rivestono un interesse floristico di particolare pregio, trattandosi il più delle volte di bacini di raccolta o canali di trasferimento per le acque ad uso agricolo.

La vegetazione sommersa è spesso caratterizzata dalla presenza di alcune alghe del genere *Chara*, o da alcune idrofite come *Potamogeton pectinatus*. In alcune pozze di origine naturali, si riscontra una flora di maggiore interesse con la presenza di *Ranunculus acquatilis*, specie del genere *Callitriche*, ecc. Complessivamente, la vegetazione dei bacini artificiali può essere esaustivamente rappresentata dalle Classi *Charetea*, *Potametea*, *Isoëto-Nanojuncetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 31 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

2.2.9 9 - Vegetazione alofila delle aree lagunari e salmastre costiere

La vegetazione degli ambienti salsi (**U.C. 9.1**) è tipicamente caratterizzata dalla flora alofila ad *Arthrocnemum* sp.pl., *Sarcocornia fruticosa*, ad *Halocnemum strobilaceum*, a *Salicornia* sp., *Halimione portulacoides* e si sviluppa, con diverse associazioni, sia nelle aree peristagnali (Stagno di Santa Giusta, Santa Gilla), periodicamente inondate dalle acque marine, sia nelle camere delle saline attive o abbandonate (Santa Gilla); in questa tipologia sono incluse anche le formazioni ad *Atriplex halimus*, *Salsola soda* e *Suaeda maritima* delle capezzagne e delle linee di margini delle acque salse.

Le comunità alonitrofile a *Frankenia pulverulenta*, *Frankenia laevis*, *Camphorosma monspeliaca* e a *Sagina maritima* costituiscono una fascia discontinua, in rapporto alle condizioni geomorfologiche, su tutto il litorale con il corteggio di una ricca flora terofitica ed emicriptofitica.

Sono habitat di particolare importanza per l'avifauna, che trova nicchie ideali sia per l'alimentazione, sia per la nidificazione di numerose specie di uccelli ed in particolare, nelle grandi distese salate, per i fenicotteri la cui stanzialità sembra definitivamente acquisita, sia negli stagni di Cagliari, sia dell'Oristanese.



Figura 2-15 - Ambienti salsi con flora alofila a dominanza di *Chenopodiacee succulente annuali*.

Le formazioni dominate fisionomicamente da *Juncus* sp. (**U.C. 9.2**) sono caratterizzate dalla presenza di acque salse o subsalse delle aree peristagnali o di infiltrazione da aree circostanti, alimentate anche dall'apporto meteorico, spesso semiaride nel periodo estivo. Sono associazioni abbastanza ricche di specie quali *Puccinellia festucaeformis*, *Aleuropus littoralis*, *Elymus athericus*, *Plantago crassifolia*, *Aster squamatus*, che si distribuiscono anche in relazione alla microtopografia dei luoghi. Sono ambienti ben

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 32 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

rappresentati in molte aree litoranee prossime o interessate dal tracciato in progetto (Santa Giusta, Santa Gilla).

Le formazioni alofile succulente erette precedentemente descritte ad *Arthrocnemum* sp. pl., *Sarcocornia fruticosa*, quelle eretto-prostrate e radicanti a *Sarcocornia perennis*, *Halocnemum strobilaceum*, *Suaeda* sp. o decisamente prostrate ad *Halimione portulacoides* e *Suaeda maritima*, ospitano e sono mosaicate con una flora erbacea molto specializzata e caratterizzata dal genere *Limonium*, (**U.C. 9.3**). Sono cenosi ben rappresentate ai margini di stagni (Santa Giusta, S'Ena Arrubia), lagune e capezzagne (Santa Gilla), camere abbandonate delle saline (Santa Gilla) e, frammentariamente, laddove vi sia ristagno anche temporaneo di acque salmastre.

I limonieti ben espressi in termini di habitat (**U.C. 9.4**) sono formazioni di modesta estensione (spesso mosaicate e interconnesse con altri habitat) caratterizzate dalla presenza di specie del genere *Limonium* (*L. avei*, *L. retirameum*), e dai numerosi endemismi puntiformi o con modesta distribuzione che caratterizzano le zone umide. Si tratta di habitat frequenti a margine delle lagune e degli stagni, sia strettamente litoranei che endoreici, ma di estensione limitata e, spesso, difficilmente cartografabili.

I fruticeti alonitrofilo della classe *Pegano-Salsoletea* (**U.C. 9.5**) pur mancando diverse specie caratteristiche della classe, possono considerarsi presenti soprattutto nell'area di Santa Gilla, Sono caratterizzati dalla presenza di *Lycium europaeum*, *Salsola soda*, *Salsola kali*, *Atriplex halimus* ed *Artemisia arborescens* e da cenosi a *Suaeda fruticosa* ed *Atriplex halimus*, rappresentati dall'alleanza *Artemision arborescentis*. Specie quali *Asparagus stipularis*, *Atriplex halimus*, *Camphorosma monspeliaca* e specie a più largo spettro ecologico come *Anagyris foetida*, *Artemisia arborescens* e (localmente) *Lycium intricatum*, sostengono la presenza dell'habitat, oltre a *Aster tripolium*, *Hordeum maritimum*, *Plantago crassifolia*.

La laguna di Santa Gilla (**U.C. 9.6**), è una distesa d'acqua salata costiera poco profonda, di salinità e di volume d'acqua variabile, separata dal mare da un cordone di sabbia e ghiaia o, più raramente, da una barriera rocciosa. La laguna riceve parte delle acque dei due immissari principali, Flumini Mannu e Riu Cixerri, e contrae consistenti rapporti con il mare incrementati, a partire dagli anni '70, dall'allargamento dell'unica bocca a mare residua (in corrispondenza del Ponte della Scafa), dalla realizzazione di un canale sub-lagunare che percorre la laguna e di una soglia sfiorante in prossimità delle foci degli immissari al fine di ridurre gli apporti delle acque interne, entrambi realizzati tra gli anni '80-90. nel bacino lagunare.

Attualmente la funzionalità di tale intervento risulta compromessa a seguito dello sprofondamento progressivo della soglia sfiorante a beneficio di un parziale ripristino degli equilibri originari

È un biotopo ecologicamente molto instabile, in cui vivono organismi vegetali ed animali in grado di adattarsi alle variazioni dei parametri chimico-fisici cui questo habitat è sottoposto anche giornalmente, a causa dell'influenza marina. La laguna presenta comunità a dominanza di alghe o piante sommerse, dei generi *Chara*, *Zostera*, *Ruppia*, *Cymodocea* e *Potamogeton*, riferibili alle classi *Charetea*, *Zosteretea*, *Ruppieteae* e *Potametea*, che costituiscono habitat ricchissimi per varietà di comunità animali e vegetali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 33 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031



Figura 2-16 - Steppe salate con vegetazione endemica a Limonium sp.



Figura 2-17 - Laguna di Santa Gilla. Settori di passaggio tra gli ambienti lagunari e le saline.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 34 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

I bacini evaporanti delle Saline (**U.C. 9.7**), costituiscono un sistema di vasche caratterizzate da acque salate a vari gradi di salinità, in parte soggette a temporaneo prosciugamento in funzione delle esigenze della produzione saliniera. Le piante che caratterizzano questi ambienti sono sostanzialmente la *Salicornia fruticosa* (*Arthrocnemum fruticosum*), la *Salicornia glauca* (*Arthrocnemum glaucum*) e la *Salicornia strobilacea* (*Halocnemum strobilaceum*). L'aspetto a *Salicornia strobilacea*, o alocnemeto, riferibile all'associazione *Halocnemetum strobilacei*, tende a colonizzare i settori caratterizzati da una maggiore concentrazione salina nel terreno (spesso decisamente superiore a quella marina).

Nuclei quasi monospecifici di *Halocnemum strobilaceum* (una fra le più importanti della flora di S. Gilla), residui di formazioni un tempo molto estese ma oggi decisamente circoscritte e seriamente minacciate, si osservano attualmente nell'area interessata dal Porto canale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 35 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

3 CONCLUSIONI

Il presente elaborato, "Relazione Illustrativa della Carta Delle Unità Fisionomiche della Vegetazione", è stato redatto in riferimento alla richiesta di chiarimenti portata dalla Direzione Generale per le valutazioni e le autorizzazioni ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (rif, prot. DVA-0010093, del 02.05.2018).

In particolare relativamente al punto 3.2.1. *"Il Proponente redigerà una carta delle unità fisionomiche della vegetazione in scala 1:10000, nella quale saranno anche riportate le aree utilizzate per lo stoccaggio provvisorio dei materiali (piazzole di accatastamento delle tubazioni)"; e al punto 3.2.2. "Il Proponente, ad integrazione della descrizione della caratterizzazione di area vasta presentata con riferimento alla vegetazione reale, dovrà effettuare una caratterizzazione dell'area di sito, con una descrizione degli elementi floristici presenti".*

Lo studio, sviluppato in riferimento alle specifiche caratteristiche dell'intervento, e al contesto territoriale interessato, ha consentito di valutare in maniera esaustiva l'assetto della componente vegetazionale e floristica, delle aree interessate dall'opera in progetto, e di descrivere, le peculiarità rilevate nell'elaborato Carta delle unità Fisionomiche della Vegetazione (PG-CVF) allegato al presente elaborato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 36 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

4 BIBLIOGRAFIA

- ANGIUS R., BACCHETTA G., 2009 – Boschi e boscaglie ripariali del Sulcis-Iglesiente (Sardegna sud-occidentale, Italia). *Braun-Blanquetia*, 45: pp. 63.
- BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., CASTI M., FARRIS E., FILIGHEDDU R., IRITI G., PONTECORVO C., 2009 – Carta delle serie di vegetazione della Sardegna. Derivata da Blasi C. ed. 2009a – “Carta delle serie di Vegetazione d’Italia” in Blasi C. ed “La Vegetazione d’Italia”. Palombi ed. Roma.
- BACCHETTA G., SERRA G., CATALÁ MONCHO P., MOSSA L., 2001 - Contribución al estudio fitosociológico de los alcornocales del sur de Cerdeña (Italia). XVIII Jornadas de Fitosociología. Leon, 19-22 Septiembre 2001.
- BACCHETTA G., ORRÙ M., SERRA G., 2003 - Geobotanical study of riparian woods and shrubs in the Sulcis area (South-Western Sardinia - Italy). 46th IAVS Symposium. Napoli, 8-14 June 2003.
- BACCHETTA G., CURRELI F., PILI D., SERRA G. - Analisi del paesaggio e della qualità ambientale nel bacino idrografico del Rio Santa Lucia (Sardegna sud-occidentale). XVI Convegno del Gruppo per l'Ecologia di Base "G. Gadio" su "Il fiume e il suo bacino". Pavia, 10-12 Maggio 2003.
- BACCHETTA G., ORRÙ M., SERRA G., VACCA A., 2004 - Studio pedologico-forestale dei boschi ripariali del Sulcis (Sardegna Sud-Occidentale). Convegno della Soc. It. della Scienza del Suolo. Viterbo, 22-25 Giugno 2004.
- BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L., 2003 – Su alcune formazioni a *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. della Sardegna. *Fitosociologia* 40(1): 49-53.
- BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI W., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L., 2004 – A contribution to the knowledge of the order *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 of Sardinia. *Fitosociologia* 41(1): 29-51.
- BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L., 2009b – Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). *Fitosociologia*, 46 (1) - Pavia, Società italiana di fitosociologia. 82 p.
- BRAUN-BLANQUET J., 1932 – Plant sociology. Mc Graw-Hill, New York-London.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964 – Pflanzensoziologie – Springer, Wien-New York.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – An annotated checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi editori.
- GREUTER W., BURDET H.M., LONG. G., 1984-1989 – Med-Checklist, 1-3-4 – Geneve.
- PIGNATTI S., 1982 – Flora d'Italia, 1-3. – Edagricole, Bologna.
- REGIONE AUTONOMA SARDEGNA, ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE, 2007 – Piano Forestale Ambientale Regionale.
- SERRA G., BACCHETTA G., LODDO S., 2001 - Relationships between soils, climate and vegetation in *Quercus suber* L. formations of the Sulcis-Iglesiente (Southern Sardinia - Italy). 7th International Meeting of Soils With Mediterranean Type of

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-VEG-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD	Pag. 37 di 37	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-031

Climate - Preserving the Mediterranean Soils in the Third Millenium. Valenzano (Bari). 23-28 September 2001.

TUTIN T.G., BURGES N.A., CHATER A.O., EDMONDSON J.R., HEYWOOD V.H., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M. & WEBB D.A., 1993. – Flora Europea. 2nd ed. – Cambridge, University Press.