

PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A.

(D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. - D.G.R. N. 11/75 DEL 24/03/2021)

Progetto di “Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi Srl, in località Feuredda nel comune di Simaxis (OR)”

Documentazione integrativa in ottemperanza alla Richiesta di Integrazioni della Direzione Generale dell'Ambiente – Servizio Valutazioni Impatti e Incidenze Ambientali – RAS Prot. n. 9364 del 19/03/2024

RELAZIONE NATURALISTICA

DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI BIOTICHE

Redatta da:

Firma

Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru
componente floristico-vegetazionale

Agr. Dott. Nat. Nicola Manis
componente faunistica

Data emissione:

27.05.2024

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI BIOTICHE.....	4
2.1. COMPONENTE FLORA E VEGETAZIONE	4
2.1.1. Aspetti floristici.....	4
2.1.2. Aspetti vegetazionali	11
2.2. COMPONENTE FAUNA.....	26
3. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	42
3.1. COMPONENTE FLORA E VEGETAZIONE.....	42
3.1.1. Impatti diretti	42
3.1.2. Impatti indiretti.....	42
3.1.3. Impatti cumulativi	43
3.2. COMPONENTE FAUNISTICA.....	44
3.2.1. Impatti diretti	44
3.2.2. Impatti indiretti.....	45
3.2.3. Impatti cumulativi	46
4. MISURE DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE.....	47
5. BIBLIOGRAFIA.....	52

1. PREMESSA

Nell'ambito della procedura di screening relativa all'Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feureda nel comune di Simaxis (OR), a seguito della Richiesta di Integrazioni della Direzione Generale dell'Ambiente – Servizio Valutazioni Impatti e Incidenze Ambientali Prot. 9364 del 19/03/2024, è stata redatta la presente relazione atta alla caratterizzazione naturalistica dell'area, con particolare riferimento alla fauna e ai sistemi di vegetazione, ed alla valutazione, con adeguato grado di dettaglio, degli impatti potenziali del progetto, indicando al contempo adeguate misure di mitigazione.

2. DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI BIOTICHE

2.1. COMPONENTE FLORA E VEGETAZIONE

2.1.1. Aspetti floristici

In merito alle conoscenze floristiche pregresse, il Piano Forestale Regionale (PFR) del Distretto n. 15 “Sinis-Arborea” (BACCHETTA et al., 2007) segnala la presenza di tre entità floristiche di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE). Due di queste, *Helianthemum caput-felis* Boiss. e *Limonium pseudolaetum* Arrigoni & Diana, vedono la propria distribuzione regionale limitata alla fascia costiera di Cabras, Riola Sardo e San Vero Milis (OR), in particolare alle sue coste rocciose ed ai suoi stagni salati (FENU et al., 2012a, b). La terza specie di interesse comunitario, *Marsilea strigosa* Willd., è stata invece segnalata, in epoca passata (FIORI A., 1913), per gli stagni d’acqua dolce dell’Oristanese, in particolare a Torregrande.

Per quanto riguarda le “Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico) segnalate dal PFR per il Distretto in esame, esse risultano strettamente legate agli ambienti costieri, in particolare agli habitat alofili degli stagni dell’oristanese, agli habitat alo-rupicoli costieri, a quelli psammofili delle coste sabbiose ed agli habitat delle macchie costiere; trattasi di *Halocnemum cruciatum* (Forssk.) Tod., *Limonium acutifolium* (Rchb.) Salmon, *L. acutifolium* (Rchb.) Salmon subsp. *tenuifolium* (Bertol. ex Moris) Arrigoni, *L. acutifolium* (Rchb.) Salmon subsp. *tharrosianum* (Arrigoni & Diana) Arrigoni, *L. capitis-marci* Arrigoni & Diana, *L. lausianum* Pignatti, *L. merxmuellieri* Erben subsp. *oristanum* (Alf. Mayer) Arrigoni, *L. glomeratum* (Tausch) Erben, *Cynomorium coccineum* L., *Nananthea perpusilla* (Loisel.) DC., *Anchusa litorea* Moris, *Polygala sinisica* Arrigoni, *Ferula arrigonii* Bocchieri., *Teucrium subspinosum* Pourr. ex Willd., *Armeria pungens* (Link) Hoffmanns. & Link, *Ephedra distachya* L. subsp. *distachya*, *Viola arborescens* L., *Micromeria filiformis* (Aiton) Benth. subsp. *filiformis*, *Erica multiflora* L., *Polygala sinisica* Arrigoni, *Scrophularia ramosissima* Loisel. e *Ranunculus cordiger* Viv. subsp. *diffusus* (Moris) Arrigoni, segnalata negli stagni di Santa Giusta e Stagno di Cabras.

Per quanto riguarda lo specifico territorio comunale di Simaxis, sede del sito in esame, dalla consultazione della bibliografia reperita, anche di notevole dettaglio alla scala provinciale (ORRU’ G., 2007; MULAS B., 1990) non sono state individuate segnalazioni relative ad entità floristiche di rilievo (endemiche, di interesse conservazionistico e fitogeografico). Per quanto attiene invece l’area buffer di 5 km dal sito in esame ed i territori comunali limitrofi, le segnalazioni reperite riguardano entità endemiche relativamente comuni alla scala regionale, ovvero l’endemismo sardo perenne *Vinca difformis* Pourr. subsp. *sardoa* Stearn, segnalato per il comune di Ollastra (“*siepi a canneto e fico d’india*”, ATZEI, 30.111.1976 (SASSA) in CORRIAS B., 1981) e Solarussa (Isca Noa, ORRÙ G., 2007), gli endemismi non esclusivi *Eupatorium cannabinum* L. subsp. *corsicum* (Loisel.) P. Fourn (Solarussa, Sa Pramma, ORRÙ G., 2007), *Arum pictum* L. f. (Solarussa, S’Ollastu, ORRÙ G., 2007) e *Mentha suaveolens* subsp. *insularis* (Req.) Greuter (Req) (Ollastra, DESFAYES, 2008) e la specie arborea di interesse fitogeografico *Laurus*

nobilis L. (Solarussa, Isca Noa, ORRÙ G., 2007). Nei territori comunali confinanti risultano inoltre presenti le endemiche ad ampia distribuzione regionale *Dipsacus ferox* Loisel. ed *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.

La componente floristica reale, ovvero specifica del sito in esame, caratterizzata mediante rilievi di campo eseguiti in periodo fenologico favorevole (aprile 2024), risulta costituita dai *taxa* di seguito riportati, distinti per habitat di crescita. In grassetto vengono indicate le specie endemiche subendemiche, rare, di interesse conservazionistico e fitogeografico, nonché le orchidacee.

Ambienti ruderali, suoli nitrificati, terreni di riporto:

1. *Acacia dealbata* Link subsp. *dealbata* - P scap- Australia
2. *Acacia saligna* (Labill.) H.L.Wendl. - P scap- Australia
3. *Amaranthus deflexus* L. - T scap- S-Americ.
4. *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers. - T scap- Steno-Medit.
5. *Anisantha sterilis* (L.) Nevski T scap Medit.-Turan.
6. *Avena barbata* Pott ex Link- T scap- Medit.-Turan.
7. *Avena fatua* L. subsp. *fatua* - T scap- Eurasiat.
8. *Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* - H scap- Euri-Medit.
9. *Calendula arvensis* (Vaill.) L. - T scap- Euri-Medit. Steno-Medit.
10. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. subsp. *bursa-pastoris* - H bienn- Cosmop.
11. *Carduus pycnocephalus* L. subsp. *pycnocephalus* - H bienn- Medit.-Turan. Steno-Medit.
12. *Carlina corymbosa* L. - H scap- Steno-Medit.
13. *Carthamus lanatus* L. - T scap- Euri-Medit.
14. *Cerastium glomeratum* Thuill. - T scap- Euri-Medit. Cosmop. Subcosmop.
15. *Cichorium intybus* L. - H scap- Cosmop.
16. *Convolvulus arvensis* L. - G rhiz- Cosmop. Paleotemp.
17. *Crepis vesicaria* L. - H bienn- Submedit. Subatl.
18. *Cynara cardunculus* L. subsp. *cardunculus* - H scap- Steno-Medit.
19. *Dasypyrum villosum* (L.) P.Candargy- T scap- Medit.-Turan.
20. *Daucus carota* L. subsp. *carota* - H bienn- Paleotemp. Cosmop.
21. ***Dipsacus ferox* Loisel. - H bienn - Endem. Ital.**
22. *Dittrichia graveolens* (L.) Greuter - T scap- Medit.-Turan.
23. *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter subsp. *viscosa* - H scap- Euri-Medit.
24. *Echium plantagineum* L. - H bienn- Euri-Medit. Steno-Medit.
25. *Erigeron bonariensis* L. - T scap- Americ.
26. *Erigeron canadensis* L. - T scap- N-Americ.
27. *Eryngium campestre* L. - H scap- Euri-Medit.
28. *Euphorbia helioscopia* L. subsp. *helioscopia* - T scap- Cosmop. Subcosmop.
29. *Ferula communis* L. subsp. *communis* - H scap- Euri-Medit.-Merid. S-Medit. Steno-Medit.
30. *Fumaria capreolata* L. subsp. *capreolata* - T scap- Euri-Medit. Steno-Medit.
31. *Galactites tomentosus* Moench- H bienn- Steno-Medit.
32. *Galium aparine* L. - T scap- Eurasiat.
33. *Geranium dissectum* L. - T scap- Eurasiat. Subcosmop. Cosmop.

34. *Glebionis coronaria* (L.) Spach - T scap- Steno-Medit.
35. *Glebionis segetum* (L.) Fourr. - T scap- Euri-Medit. Medit.-Turan.
36. *Hordeum murinum* L. subsp. *leporinum* (Link) Arcang. - T scap- Euri-Medit.
37. *Lactuca sativa* L. subsp. *serriola* (L.) Galasso, Banfi, Bartolucci & Ardenghi - H bienn- Euri-Medit. Sudsiber.
38. *Lamarckia aurea* (L.) Moench - T scap- Medit.-Turan.
39. *Lolium perenne* L. - H caesp- Circumbor. Eurasiat.
40. *Lysimachia arvensis* (L.) U.Manns & Anderb. subsp. *latifolia* (L.) Peruzzi - T rept - Euri-Medit.
41. *Malva olbia* (L.) Alef. - P caesp- Steno-Medit.
42. *Malva sylvestris* L. - H scap- Eurasiat. Eurosiber. Subcosmop.
43. *Medicago arabica* (L.) Huds. - T scap- Euri-Medit. Steno-Medit.
44. *Medicago polymorpha* L. - T scap- Euri-Medit. Subcosmop.
45. *Oxalis pes-caprae* L. - G bulb- Africana
46. *Papaver dubium* L. - T scap- Medit.-Turan.
47. *Papaver rhoeas* L. subsp. *rhoeas* - T scap- E-Medit. Euri-Medit.
48. *Plantago lanceolata* L. - H ros - Cosmop. Eurasiat.
49. *Poa annua* L. - T caesp- Cosmop.
50. *Raphanus raphanistrum* L. subsp. *raphanistrum* - T scap- W-Medit.
51. *Rapistrum rugosum* (L.) All. - T scap- Euri-Medit.
52. *Reseda alba* L. - T scap- Steno-Medit.
53. *Reseda luteola* L. - H scap- Circumbor. Eurasiat.
54. *Rumex acetosa* L. subsp. *acetosa* - H scap- Circumbor. Eurosiber.
55. *Rumex acetosella* L. subsp. *pyrenaicus* (Pourr. ex Lapeyr.) Akeroyd - H scap- Subcosmop.
56. *Rumex crispus* L. - H scap- Subcosmop.
57. *Rumex pulcher* L. subsp. *pulcher* - H scap- Euri-Medit.
58. *Scolymus hispanicus* L. subsp. *hispanicus* - H bienn- Euri-Medit.
59. *Senecio lividus* L. - T scap- Steno-Medit.
60. *Silybum marianum* (L.) Gaertn. - H bienn- Medit.-Turan.
61. *Sinapis alba* L. subsp. *alba* - T scap- Euri-Medit.
62. *Sinapis arvensis* L. subsp. *Arvensis* - T scap- Steno-Medit.
63. *Solanum nigrum* L. - T scap- Cosmop. Eurasiat.
64. *Sonchus oleraceus* L. - T scap- Cosmop. Eurasiat. Subcosmop.
65. *Sonchus tenerrimus* L. - T scap- Steno-Medit.
66. *Sulla coronaria* (L.) Medik. - H scap- W-Medit.
67. *Urospermum dalechampii* (L.) F.W.Schmidt - H scap- Euri-Medit.-Occid. Steno-Medit.
68. *Verbascum pulverulentum* Vill. - H bienn- Centroeuro. S-Europ.
69. *Verbascum sinuatum* L. - H bienn- Euri-Medit.

Pratelli terofitici termo-xerofili dei suoli poco evoluti

1. *Aira caryophyllea* L. - T scap- Subtrop.
2. ***Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase - G bulb - Euri-Medit. S-Europ.**
3. *Andryala integrifolia* L. - T scap- Euri-Medit.-Occid. Steno-Medit.-Occid.
4. *Anisantha fasciculata* (C.Presl) Nevski subsp. *fasciculata* - T scap- S-Medit.
5. *Astragalus pelecinus* (L.) Barneby subsp. *pelecinus* - T scap- Steno-Medit.

6. *Bellardia trixago* (L.) All. - T scap- Euri-Medit.
7. *Bellardia viscosa* (L.) Fisch. & C.A.Mey. - T scap- Medit.-Atl.(Euri-)
8. *Briza maxima* L. - T scap- Paleosubtrop.
9. *Bromus hordeaceus* L. subsp. *hordeaceus* - T scap- Subcosmop.
10. *Carlina racemosa* L. - T scap- SW-Medit.
11. *Cynosurus echinatus* L. - T scap- Euri-Medit.
12. *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman - H caesp- Steno-Medit.
13. *Festuca myuros* L. subsp. *myuros* - T caesp- Subcosmop.
14. *Galium setaceum* Lam. - T scap- W-Asiatica Steno-Medit.
15. *Gastridium ventricosum* (Gouan) Schinz & Thell. - T scap- Medit.-Atl.(Euri-)
16. *Geropogon hybridus* (L.) Sch.Bip. - T scap- Steno-Medit.
17. *Hedypnois rhagadioloides* (L.) F.W.Schmidt - T scap- Steno-Medit.
18. *Hypericum perforatum* L. subsp. *perforatum* - H caesp- Paleotrop. Cosmop.
19. *Hypochaeris achyrophorus* L. - T scap- Steno-Medit.
20. *Hypochaeris radicata* L. - H ros- Europ.-Caucas.
21. *Jasione montana* L. - H bienn- Europ.-Caucas. Subatl.
22. *Leontodon tuberosus* L. - H ros- Steno-Medit.
23. *Lolium rigidum* Gaudin - T scap- Paleosubtrop.
24. *Lotus angustissimus* L. - T scap- Euri-Medit.
25. *Lotus edulis* L. - T scap- Steno-Medit.
26. *Lotus hispidus* DC. - T scap- W-Medit.
27. *Lotus ornithopodioides* L. - T scap- Steno-Medit.
28. *Lupinus angustifolius* L. - T scap- Steno-Medit.
29. *Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb. subsp. *graeca* - Ch suffr- Steno-Medit.
30. *Misopates orontium* (L.) Raf. - T scap- Euri-Medit. Steno-Medit. Paleotemp.
31. *Ornithopus compressus* L. - T scap- E-Medit. Euri-Medit.
32. *Orobanche minor* Sm. - T par- Paleotemp. Subcosmop.
33. *Petrorhagia dubia* (Raf.) G.López & Romo - T scap- S-Medit. Submedit.
34. *Phagnalon saxatile* (L.) Cass. - Ch suffr- Steno-Medit. W-Medit.
35. *Phalaris minor* Retz. - T scap- Paleosubtrop.
36. *Plantago lagopus* L. - T scap- Steno-Medit.
37. *Reichardia picroides* (L.) Roth - H scap- Steno-Medit.
38. *Rostraria cristata* (L.) Tzvelev - T scap- Paleotemp. Subcosmop.
39. *Salvia verbenaca* L. - H scap- Euri-Medit. Steno-Medit.
40. *Scorpiurus muricatus* L. - T scap- Euri-Medit.
- 41. *Serapias lingua* L. - G bulb - Steno-Medit.-Occid.**
42. *Sherardia arvensis* L. - T scap- Euri-Medit. Steno-Medit. Subcosmop.
43. *Silene gallica* L. - T scap- Euri-Medit. Subcosmop.
44. *Sixalix atropurpurea* (L.) Greuter & Burdet - H bienn- Steno-Medit.
45. *Stachys arvensis* (L.) L. - T scap- Europ. Subatl.
46. *Stipellula capensis* (Thunb.) Röser & H.R.Hamasha - T scap- Steno-Medit.
47. *Tolpis umbellata* Bertol. - T scap- Steno-Medit.
48. *Trifolium angustifolium* L. subsp. *angustifolium* - T scap- Euri-Medit.

49. *Trifolium arvense* L. subsp. *arvense* - T scap- Paleotemp.
50. *Trifolium campestre* Schreb. - T scap- Paleotemp.
51. *Trifolium subterraneum* L. subsp. *Subterraneum* - T rept- Euri-Medit.

Superfici compattate ad elevata matrice sabbiosa ed abbondante scheletro, sterili di cava e sterrati

1. *Anthemis arvensis* L. subsp. *Arvensis* - T scap- Steno-Medit.
2. *Geranium purpureum* Vill. - T scap- Euri-Medit.
3. *Logfia gallica* (L.) Cosson & Germ. - T scap- Euri-Medit.
4. *Lysimachia foemina* (Mill.) U.Manns & Anderb. - T rept- Steno-Medit. Subcosmop.
5. *Plantago coronopus* L. - T scap- Euri-Medit.
6. *Plantago lagopus* L. - T scap- Steno-Medit.
7. *Polycarpon tetraphyllum* (L.) L. subsp. *diphyllum* (Cav.) O.Bolòs & Font Quer - T scap- Steno-Medit.
8. *Polygonum aviculare* L. subsp. *aviculare* - T rept- Cosmop.
9. *Rumex bucephalophorus* L. subsp. *bucephalophorus* - T scap- Medit.
10. *Spergularia rubra* (L.) J.Presl & C.Presl - Ch suffr- Cosmop. Subcosmop.
11. *Trifolium lappaceum* L. - T scap- Euri-Medit.

Strato inferiore e margini di eucalipteti, macchie, aree ombrose

1. *Arisarum vulgare* O.Targ.Tozz. subsp. *vulgare* - G rhiz- Steno-Medit.
2. ***Arum pictum* L.f. subsp. *pictum* - G rhiz - Steno-Medit.-Occid.**
3. *Asparagus acutifolius* L. - G rhiz- Steno-Medit.
4. *Briza minor* L. - T scap- Subcosmop.
5. *Carex divulsa* Stokes - H caesp- Euri-Medit.
6. *Clematis cirrhosa* L. - P lian- Medit.-Turan.
7. *Cynoglossum creticum* Mill. - H bienn- Euri-Medit.
8. *Ervum tetraspermum* L. - T scap- Cosmop. Paleotemp.
9. *Galium verrucosum* Huds. subsp. *verrucosum* - T scap- Steno-Medit.
10. *Lathyrus annuus* L. - T scap- Euri-Medit. Steno-Medit.
11. *Lathyrus cicera* L. - T scap- Euri-Medit. Steno-Medit.
12. *Lathyrus clymenum* L. - T scap- Steno-Medit.
13. *Lathyrus hirsutus* L. - T scap- Eurasiat. Euri-Medit.
14. *Oloptum miliaceum* (L.) Röser & H.R.Hamasha - H caesp- Medit.-Turan.
15. *Pistacia lentiscus* L. - P caesp- S-Medit. Steno-Medit. Macarones.
16. *Smyrniolus olusatrum* L. - H bienn- Medit.-Atl.(Euri-) Steno-Medit.
17. *Spartium junceum* L. - P caesp- Euri-Medit. Steno-Medit.
18. *Trifolium repens* L. - H rept- Paleotemp. Subcosmop.
19. *Vicia benghalensis* L. - T scap- Steno-Medit.
20. *Vicia lens* (L.) Coss. & Germ. subsp. *Lens* - T scap- Origine ignota

Depressioni umide e sub-umide, superfici soggette a ristagno idrico invernale dei suoli compatti

1. *Alopecurus rendlei* Eig - T scap- Euri-Medit.
2. *Carex divisa* Huds. - G rhiz- Euri-Medit. Atl.
3. *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc. - T scap- W-Medit.
4. *Crassula tillaea* Lest.-Garl. - T scap- Submedit. Subatl.

5. *Glyceria notata* Chevall. - G rhiz- Subcosmop.
6. *Juncus hybridus* Brot. - T caesp- Euri-Medit.
7. *Lythrum hyssopifolia* L. - T scap- Subcosmop.
8. *Phalaris aquatica* L. - H caesp- Steno-Medit. Macarones.
9. *Phalaris arundinacea* L. subsp. *arundinacea* - He- Circumbor.
10. *Phalaris coerulescens* Desf. - H caesp- Steno-Medit. Macarones.
11. *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf. - T scap- Paleosubtrop.
12. *Ranunculus sardous* Crantz - T scap- Euri-Medit.
13. *Ranunculus trilobus* Desf. - T scap- W-Medit. Macarones.
14. *Trifolium fragiferum* L. subsp. *fragiferum* - H rept- Paleotemp.
15. *Trifolium resupinatum* L. - T rept- Paleotemp.

Sponde dei bacini, fossi e canali

1. *Arundo donax* L. - G rhiz- Subcosmop.
2. *Bolboschoenus glaucus* (Lam.) S.G.Sm. - G rhiz- Subcosmop.
3. *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn. - H caesp- S-Americ.
4. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. - G rhiz- Cosmop.
5. *Cyperus eragrostis* Lam. - G rhiz- Subtrop. Neotrop.
6. *Cyperus longus* L. - G rhiz- Paleotemp.
7. *Juncus acutus* L. subsp. *acutus* - H caesp- Euri-Medit.
8. *Juncus effusus* L. subsp. *effusus* - H caesp- Cosmop.
9. *Olea europaea* var. *sylvestris* (Mill.) Hegi - P caesp- Steno-Medit.
10. *Paspalum distichum* L. - G rhiz- Subcosmop. Neotrop.
11. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. - G rhiz- Subcosmop.
12. *Populus alba* L. - P scap- Paleotemp.
13. *Populus nigra* L. subsp. *nigra* - P scap- Paleotemp.
14. *Quercus ilex* L. subsp. *ilex* - P scap- Steno-Medit.
15. *Ricinus communis* L. - P scap- Paleotrop.
16. *Rubus ulmifolius* Schott - NP- Euri-Medit. Europ.
17. *Rumex obtusifolius* L. subsp. *obtusifolius* - H scap- Europ.-Caucas.
- 18. *Salix alba* L. - P scap - Paleotemp.**
- 19. *Salix atrocinerea* Brot. subsp. *atrocinerea* - P caesp - Euri-Medit.-Occid. Atl.**
20. *Symphotrichum squamatum* (Spreng.) G.L.Nesom - T scap- Neotrop.
21. *Tamarix africana* Poir. - P scap- W-Medit.
22. *Typha angustifolia* L. - G rhiz- Circumbor.
23. *Typha latifolia* L. - G rhiz- Cosmop.

Acque dolci (ambienti sommersi)

1. *Ceratophyllum demersum* L.

Aree perimetrali, pertinenze di edifici

1. *Bougainvillea spectabilis* Willd. - P lian- S-Americ.
2. *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. subsp. *camaldulensis* - P scap- Australia
3. *Hedera helix* L. subsp. *helix* - P lian- Submedit. Subatl.

4. *Nerium oleander* L. subsp. *oleander* - P caesp- Steno-Medit. S-Medit.
5. *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. - P succ- Neotrop.

La componente floristica del sito risulta dominata da entità erbacee annue (terofite, circa il 53%) e, secondariamente, perenni e bienni emicriptofitiche (25%) e geofitiche (9%), mentre nettamente subordinata risulta la componente legnosa e semi-legnosa (13%). Per quanto riguarda gli aspetti corologici, il contingente floristico risulta dominato da essenze mediterranee (58%), ma con una rilevante percentuale di entità ad ampia distribuzione (20%), eurasiatiche (10%), tropicali e subtropicali (6%), da ricondurre sia alla diffusa presenza di habitat acquatici, ricchi di entità cosmopolite, sia alla marcata presenza antropica. Rilevante, infatti, è la consistenza della flora alloctona (12%), con diverse essenze invasive.

Dai rilievi non è emersa la presenza di entità floristiche di particolare rilevanza conservazionistica. Le essenze endemiche sardo-corse *Dipsacus ferox* ed *Arum pictum* risultano, infatti, caratterizzate da un'ampia distribuzione a livello regionale e locale, ampiamente diffuse anche in contesti seminaturali ed a forte influenza antropica, e godono di uno status di conservazione favorevole. Nel sito in esame, tali specie risultano, inoltre, sporadiche, ovvero limitate a pochi individui.

Le essenze non endemiche considerate di interesse fitogeografico dal PPR¹ sono rappresentate dai salici arborei *Salix alba* e *Salix atrocinerea*, anch'essi relativamente comuni alla scala locale e regionale, osservabili lungo le sponde dei bacini con sporadici esemplari.

Infine, il contingente orchidologico osservato risulta costituito dalle orchidee non endemiche *Anacamptis papilionacea* e *Serapias lingua*, anch'esse relativamente comuni nelle formazioni prative del distretto, anche in contesto semi-naturale (pascoli, margini stradali ed aree periodicamente sfalciate). Nel sito in esame, la loro distribuzione risulta limitata ad alcune superfici prative incluse tra i bacini di maggiori dimensioni (Figura 7, Figura 8, Figura 11).

Si precisa, infine, che nel sito non sono state osservate le specie perenni endemiche di interesse conservazionistico frequentemente associate al geosigmeto edafo-igrofilo dei principali corsi d'acqua del Campidano settentrionale e centrale, osservabili anche in contesto di scarsa naturalità, quali *Plagius flosculosus* e *Polygonum scoparium*.

¹ Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167);

2.1.2. Aspetti vegetazionali

In merito alla vegetazione potenziale, il sito in esame risulta interessato dalla Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del leccio (*Pyro spinosae-Quercetum ilicis*), con stadio maturo (climax) rappresentato da microboschi climatofili sempreverdi a *Quercus ilex* e, secondariamente, *Q. suber*, alle quali, nel Campidano di Milis, si affianca *Q. virgiliana*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre ad entità termofile come *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*. Lo strato lianoso è abbondante con *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Rosa sempervirens*. Nello strato erbaceo le specie più comuni sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*. Le formazioni di sostituzione, frequenti nel distretto, sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis* subsp. *communis* (associazione *Crataego monogynae-Pistacietum lentisci*) e da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*.

Gli ambienti dulcacquicoli del territorio in esame sono inoltre interessati dalla presenza di fitocenosi afferenti al Geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo e planiziale, termo-mesomediterraneo (*Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*), ben rappresentato nel bacino idrografico del fiume Tirso. Queste formazioni hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus ulmifolius*, *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus* e *Nerium oleander*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*.

In merito alla vegetazione reale (attuale), all'interno del sito in esame possono essere individuati i seguenti sistemi vegetazionali, di seguito riportati in ordine di diffusione decrescente delle fitocenosi:

Comunità erbacee annue da subnitrofile a nitrofile dei terreni di riporto, dei margini di piste sterrate ed edifici

Cl: *STELLARIETEA MEDIAE* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951

Ord.: *THERO-BROMETALIA* (Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975

Vegetazione erbacea annua subnitrofila o moderatamente nitrofila a dominanza di terofite scapose di taglia media o ridotta, quali *Anisantha sterilis*, *Avena barbata*, *Avena fatua*, *Geranium dissectum*, *Calendula arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cerastium glomeratum*, *Crepis vesicaria*, *Dasypyrum villosum*, *Echium plantagineum*, *Fumaria capreolata*, *Galactites tomentosus*, *Lolium*

perenne, Medicago arabica, Papaver rhoeas, Poa annua, Reseda alba, Senecio lividus, Urospermum dalechampii, Trifolium repens.

Tali fitocenosi si rinvencono sia sulle superfici sub-pianeggianti che su quelle a morfologia irregolare, su suoli mediamente profondi ed evoluti, con buona concentrazione di nitrati, oggetto di rimaneggiamento e/o sfalci relativamente frequenti (Figura 2; Figura 3; Figura 4; Figura 5; Figura 11).

Comunità erbacee annue spiccatamente nitrofile, ruderali e sinantropiche dei terreni di riporto e dei substrati rimaneggiati

Cl: *STELLARIETEA MEDIAE* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951

Ord.: *CHENOPODIETALIA MURALIS* Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936

Vegetazione erbacea annua a dominanza di essenze annue spiccatamente ruderali e sinantropiche, generalmente di taglia elevata, quali *Glebionis coronaria, Sinapis alba, Sinapis arvensis, Malva sylvestris, Sonchus oleraceus, Sonchus tenerrimus* e taxa di taglia inferiore quali *Euphorbia helioscopia, Hordeum murinum subsp. leporinum, Oxalis pes-caprae, Solanum nigrum*. Tali fitocenosi si impostano sui cumuli recenti di terreno di riporto e su suoli frequentemente rimaneggiati, profondi, freschi e ricchi di nitrati (Figura 1; Figura 2).

Comunità erbacee perenni e bienni, subnitrofile, dei terreni di riporto, dei margini di piste sterrate ed edifici

Cl: *ARTEMISIETEA VULGARIS* Lohmeyer, Preising & Tüxen ex Von Rochow 1951

Ord.: *BRACHYPODIO RAMOSI-DACTYLETALIA HISPANICAE* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Vegetazione erbacea da subnitrofila a mediamente nitrofila, dominata da essenze perenni e bienni di taglia elevata, quali *Daucus carota, Cichorium intybus, Carthamus lanatus, Cynara cardunculus, Dipsacus ferox, Eryngium campestre, Beta vulgaris subsp. vulgaris, Ferula communis, Galactites tomentosus, Lactuca sativa subsp. serriola, Malva olbia, Reseda luteola, Rumex crispus, Rumex pulcher, Scolymus hispanicus, Silybum marianum, Verbascum pulverulentum, Verbascum sinuatum*.

Tali fitocenosi si rinvencono sulle superfici sub-pianeggianti e su quelle a morfologia irregolare, su suoli moderatamente profondi e con buona concentrazione di nitrati, esenti da rimaneggiamento e sfalcio da due o più anni.

Pratelli terofitici termo-xerofili dei suoli sottili, ad elevata matrice sabbiosa e/o ricchi di scheletro

Cl: *TUBERARIETEA GUTTATAE* (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 nom. mut. propos. Rivas-Martínez, Diaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousa & Penas 2002

Ord.: TUBERARIETALIA GUTTATAE Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 nom. mut. propos. Rivas-Martínez, Diaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousa & Penas 2002

Vegetazione erbacea annua a dominanza di terofite e, secondariamente, geofite di piccola taglia a fenologia primaverile, dei suoli aridi, poco evoluti, ad elevata matrice sabbiosa e ricchi in scheletro. Si presentano come fitocenosi a bassa elevazione da terra, ad elevata ricchezza floristica, costituite prevalentemente da terofite scapose quali *Aira caryophyllea*, *Anisantha fasciculata*, *Bellardia trixago*, *Bellardia viscosa*, *Briza maxima*, *Bromus hordeaceus*, *Cynosurus echinatus*, *Festuca myuros*, *Gastridium ventricosum*, *Hedypnois rhagadioloides*, *Hypochaeris achyrophorus*, *Lolium rigidum*, *Lotus ornithopodioides*, *Lupinus angustifolius*, *Misopates orontium*, *Ornithopus compressus*, *Petrorrhagia dubia*, *Plantago lagopus*, *Rostraria cristata*, *Salvia verbenaca*, *Scorpiurus muricatus*, *Silene gallica*, *Stachys arvensis*, *Stipellula capensis*, *Tolpis umbellata*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium arvense*, *Carlina racemosa*. Tra le geofite, sporadicamente compaiono le orchidacee *Anacamptis papilionacea* e *Serapias lingua*, quest'ultima osservabile anche nei suoli con maggiore umidità edafica (Figura 7; Figura 8).

Tali fitocenosi si rinvencono sulle superfici pianeggianti adiacenti al bacino centrale, meno soggette a disturbo in quanto ricadenti ad una certa distanza dall'attuale area produttiva.

Possono essere incluse in questa categoria vegetazionale anche le comunità erbacee dominate da terofite ed emicriptofite di piccola taglia, pioniere, delle superfici compattate costituite da substrati arenacei e ghiaiosi (sterili di cava, sterrati, etc). In questo caso, la fitocenosi si presenta con uno scarso grado di copertura, e dominata da essenze xerofile particolarmente resistenti e resilienti al calpestio, quali *Plantago coronopus*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Geranium purpureum*, *Trifolium lappaceum*, *Rumex bucephalophorus*, *Spergularia rubra*, *Logfia gallica*, *Anthemis arvensis*, *Plantago lagopus* (Figura 3).

Praterie perenni pioniere subigrofile e subnitrofile a dominanza di *Dittrichia viscosa*

Cl: ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising & Tüxen ex Von Rochow 1951

Ord.: AGROPYRETALIA INTERMEDII-REPENTIS Oberdorfer, Müller & Görs in Müller & Görs 1969

All.: *Inula viscosae-Agropyron repentis* Biondi & Allegranza 1996

Formazioni erbacee perenni subnitrofile e subigrofile dominate da *Dittrichia viscosa*, pioniere delle superfici debolmente depresse con suoli poco evoluti (Figura 8; Figura 7). Tali formazioni possono inoltre osservate, con estensione minore, nelle aree spondali dei corpi idrici.

Comunità perenni semi-naturali dello strato inferiore degli eucalipteti

Cl: ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising & Tüxen ex Von Rochow 1951

Vegetazione erbacea a dominanza di *Oloptum miliaceum* e *Smyrniolum olusatrum*, caratterizzate dalla diffusa presenza di essenze legnose e semi-legnose (*Asparagus acutifolius*, plantule di *Pistacia lentiscus*), raramente con *Arum pictum* (Figura 9).

Cespuglieti di *Rubus ulmifolius*

Cl: NERIO OLEANDRI-TAMARICETEA AFRICANAE Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Ord.: NERIO OLEANDRI-VITICETALIA AGNI-CASTI de Foucault, Benettiti, Noble & Paradis 2012

All.: *Rubus ulmifolius*-*Nerion oleandri* O. Bolòs 1985

Vegetazione arbustiva igrofila e subigrofila dominata dalla rosacea spinosa decidua *Rubus ulmifolius*, impostata su fossati umidi ed al margine dei corpi idrici (Figura 10; Figura 11; Figura 12; Figura 14).

Formazioni elofitiche dei canneti a cannuccia palustre (fragmiteti)

Cl: PHRAGMITO AUSTRALIS-MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & Novák 1941

Ord.: PHRAGMITETALIA AUSTRALIS Koch 1926

All.: *Phragmites communis* Koch 1926

Vegetazione igrofila di grosse elofite rizomatose, dominata dalla canna autoctona *Phragmites australis*, diffusamente associata a *Typha angustifolia* e *T. latifolia*. All'interno del sito, i fragmiteti risultano relativamente diffusi su tutte le aree umide, sia all'interno dei fossati (Figura 5) che lungo le fasce spondali dei corpi idrici (Figura 4; Figura 11; Figura 14). In particolare, le maggiori estensioni del fragmiteto si osservano sulla sponda est del bacino occidentale (laghetto maggiore), mentre nei restanti bacini, il canneto assume estensioni minori.

In presenza di sponde debolmente immergenti, il fragmiteto risulta semi-sommerso (Figura 12; Figura 15; Figura 16) e localmente associato a formazioni erbacee reptanti di *Paspalum distichum* (Figura 15) e, in contesto di minore naturalità, di *Cynodon dactylon*.

Localmente, il fragmiteto vede inoltre l'ingressione della canna non autoctona *Arundo donax* (Figura 5).

Boscaglie ripariali di tamerici

Cl: NERIO OLEANDRI-TAMARICETEA AFRICANAE Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Ord.: TAMARICETALIA AFRICANAE Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández-González & A. Molina

All.: *Tamaricion africanae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Formazioni arborescenti a carattere di boscaglia dominate da *Tamarix africana*, impostate in forma discontinua lungo le sponde dei bacini (Figura 3; Figura 4; Figura 15). Tali formazioni risultano in contatto catenale con i canneti di *Phragmites australis*, ai tifeti di *Thypha* sp. pl., ai

cespuglieti igrofili di *Rubus ulmifolius* e con le formazioni arboree ed arborescenti ripariali di *Salix* sp. pl. e *Populus* sp. pl.

Formazioni arboree ed arborescenti di *Salix* sp. pl. e *Populus* sp. pl.

Cl: SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 2001

Ord.: POPULETALIA ALBAE Br.-Bl. ex Tchou 1948

Lungo alcuni tratti di fossi perimetrali e di sponde dei bacini è possibile osservare alcuni nuclei arborei più o meno estesi di *Populus alba* e *Populus nigra* (Figura 10; Figura 3), mentre le specie *Salix alba* tende ad associarsi a tali pioppeti od a costituire modesti nuclei di boscaglia lungo le sponde dei bacini assieme alla restante vegetazione ripariale ed elofitica (tamariceti, fragmiteti, tifeti e roveti). La specie *Salix atrocinerea* si osserva, invece, solamente con rari esemplari isolati od a costituire modesti aggruppamenti, limitatamente al bacino orientale.

Vegetazione idrofita delle acque dolci

Cl: POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941

Ord.: POTAMETALIA PECTINATI Koch 1926

Comunità di piante acquatiche radicate dominate dalla cosmopolita *Ceratophyllum demersum*.

Vegetazione erbacea annua e perenne rizomatosa, da igrofila a subigrofila, delle superfici con suoli compatti soggetti a ristagno idrico invernale

Cl: MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tüxen 1937

Limitatamente alle superfici pianeggianti e debolmente depresse limitrofe al bacino centrale, in presenza di suoli compatti soggetti a ristagno idrico invernale, possono essere osservate formazioni erbacee a dominanza di terofite e geofite rizomatose igrofile e subigrofile, in particolare *Carex divisa*, accompagnata da diverse essenze quali *Alopecurus rendlei*, *Glyceria notata*, *Ranunculus trilobus*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium resupinatum* (Figura 8). Tali formazioni risultano spesso in contatto con le comunità perenni subigrofile di graminacee cespitose quali *Phalaris coerulescens* e *P. aquatica* (Figura 7).

Sulle superfici costituite da materiale sterile, con esigue quantità di suolo ed in presenza di ritenzione idrica invernale, risultano invece dominanti le comunità prettamente annue a *Chamaemelum fuscum*, *Juncus hybridus*, *Crassula tillaea*, *Lythrum hyssopifolia*, *Polypogon monspeliensis*.

Vegetazione arbustiva di macchia a dominanza di sclerofille termofile sempreverdi

Cl: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975

Le formazioni di macchia risultano sporadiche, limitate a deboli nuclei di *Pistacia lentiscus* composti da pochi esemplari, osservabili in forma discontinua sulle sponde del laghetto orientale (Figura 14) e lungo il perimetro del sito.



Figura 1 – Comunità erbacee annue nitrofile, ruderali e sinantropiche a dominanza di *Glebionis coronaria* (A); in secondo piano: alberature di *Eucalyptus camaldulensis* (B)

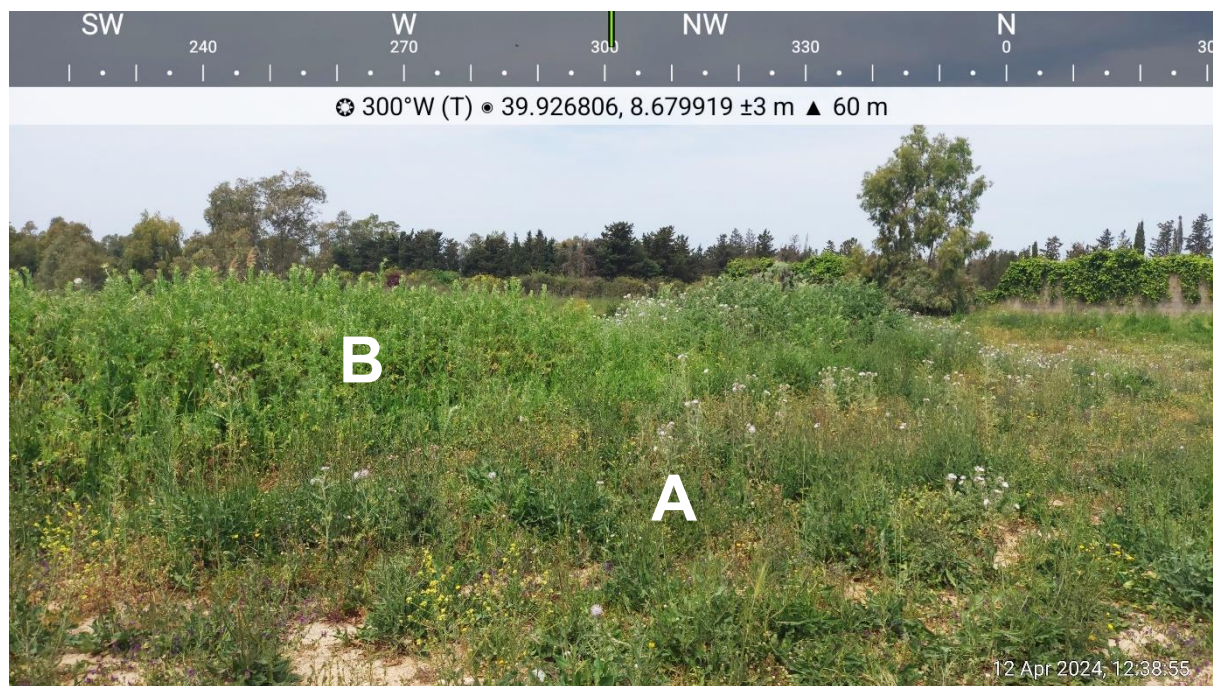


Figura 2- Comunità erbacee annue da nitrofile a subnitrofile (A) e spiccatamente nitrofile a dominanza di *Silybum marianum* e *Galactites tomentosus* (B)

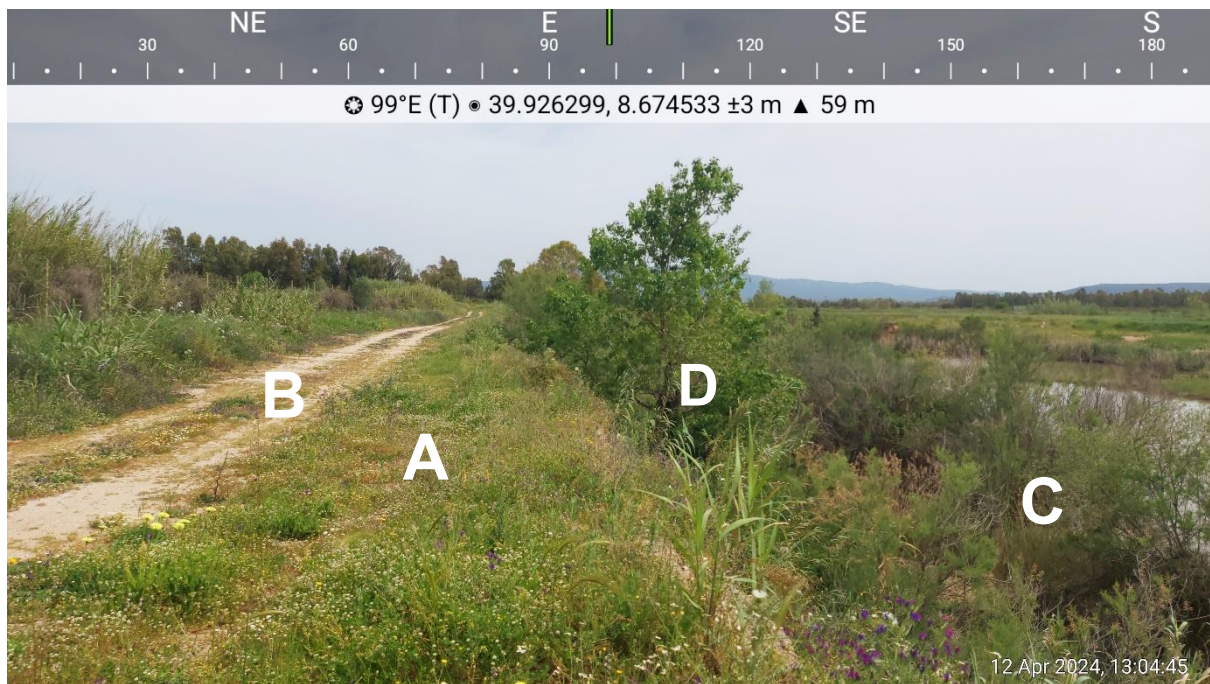


Figura 3- Comunità erbacee annue della *Stellarietea mediae* dei margini delle piste sterrate (A) e delle relative superfici compattate (B). A destra: boscaglie ripariali di *Tamarix africana* (C) e nuclei arborei di *Populus nigra* (D)

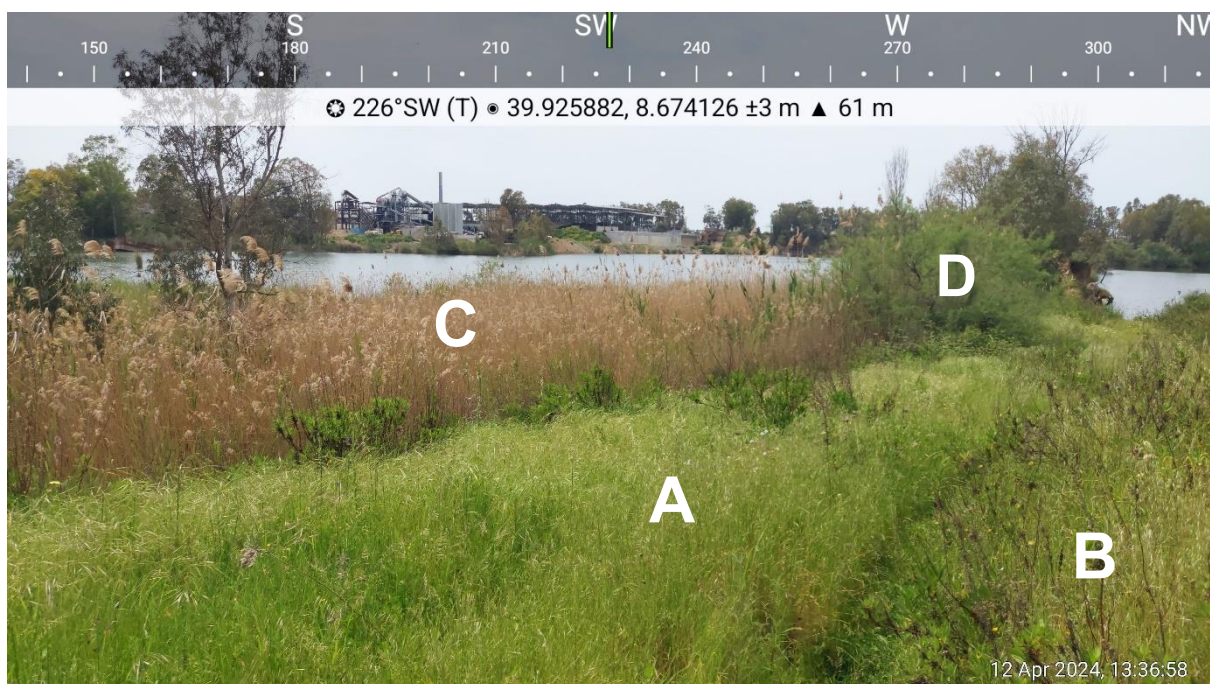


Figura 4- Vegetazione erbacea annua nitrofila a dominanza di *Anisantha sterilis* (A) a contatto con comunità erbacee annue subigrofile di *Dittrichia viscosa* (B). In secondo piano: canneti di *Phragmites australis* (C) e nuclei di *Tamarix africana* (D).
Bacino occidentale

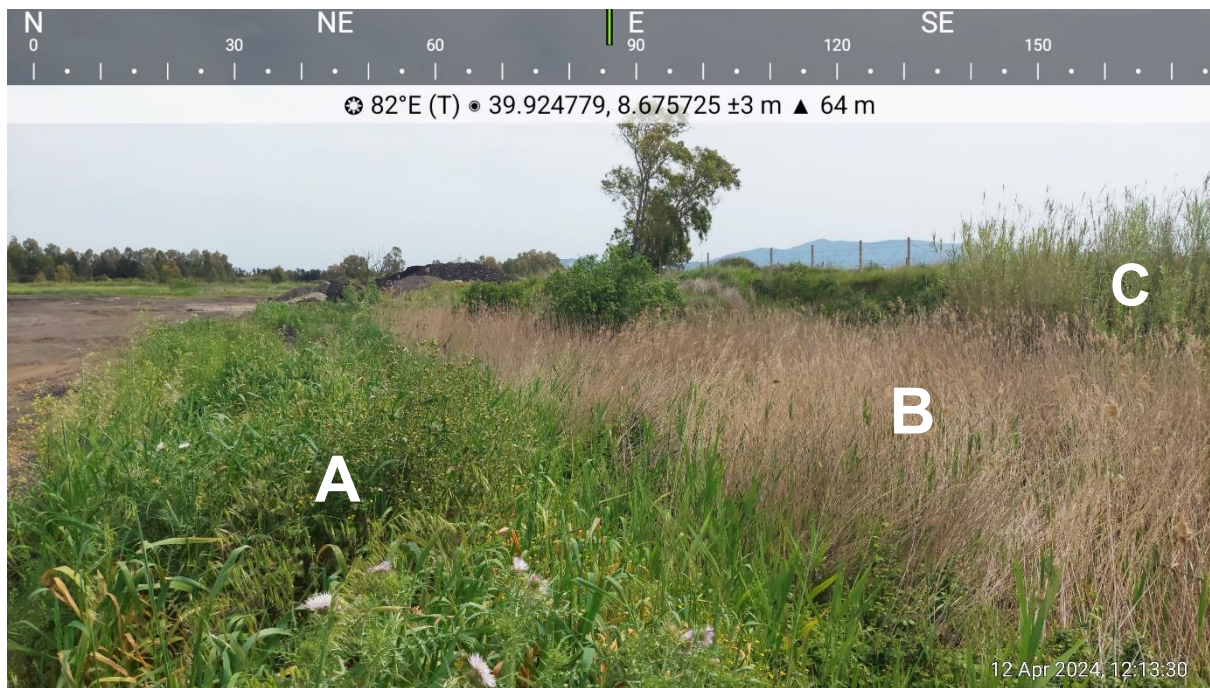


Figura 5- Vegetazione erbacea annua nitrofila a dominanza di *Avena barbata*, *Anisantha sterilis* e *Galactites tomentosus* (A); canneti di *Phragmites australis* (B) e di *Arundo donax* (C)

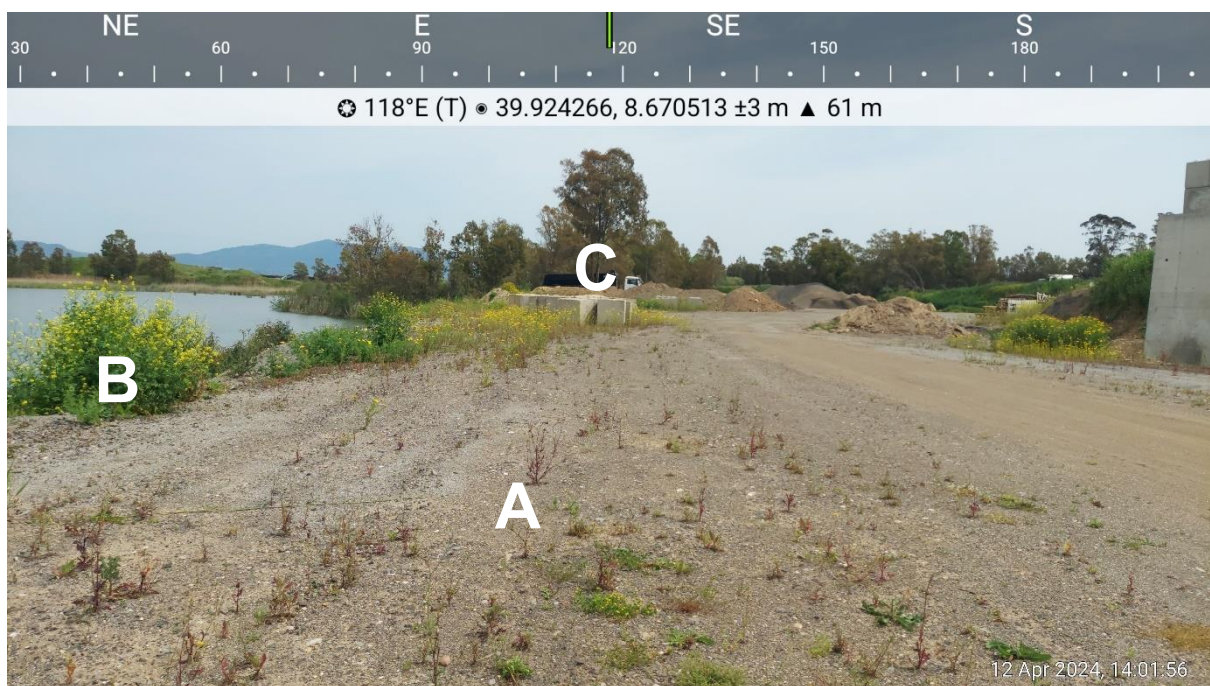


Figura 6- Comunità erbacee annue pioniere dei substrati aridi costituiti da sterili di cava (A) e comunità nitrofile a dominanza di *Sinapis alba* (B). In secondo piano: alberature di *Eucalyptus camaldulensis* (C). Sponda meridionale di bacino occidentale

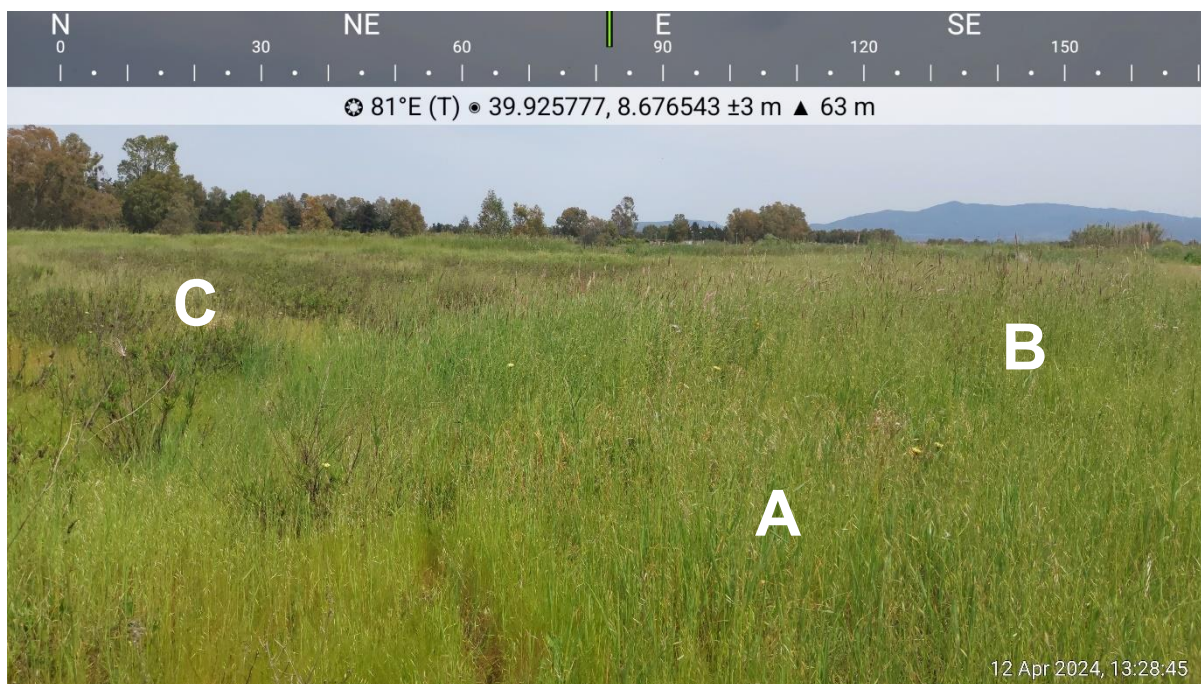


Figura 7 – Prati terofitici a dominanza di *Avena barbata* (A) a contatto con praterie perenni subigrofile di *Phalaris coelurescens* (B) e di *Dittrichia viscosa* (C)

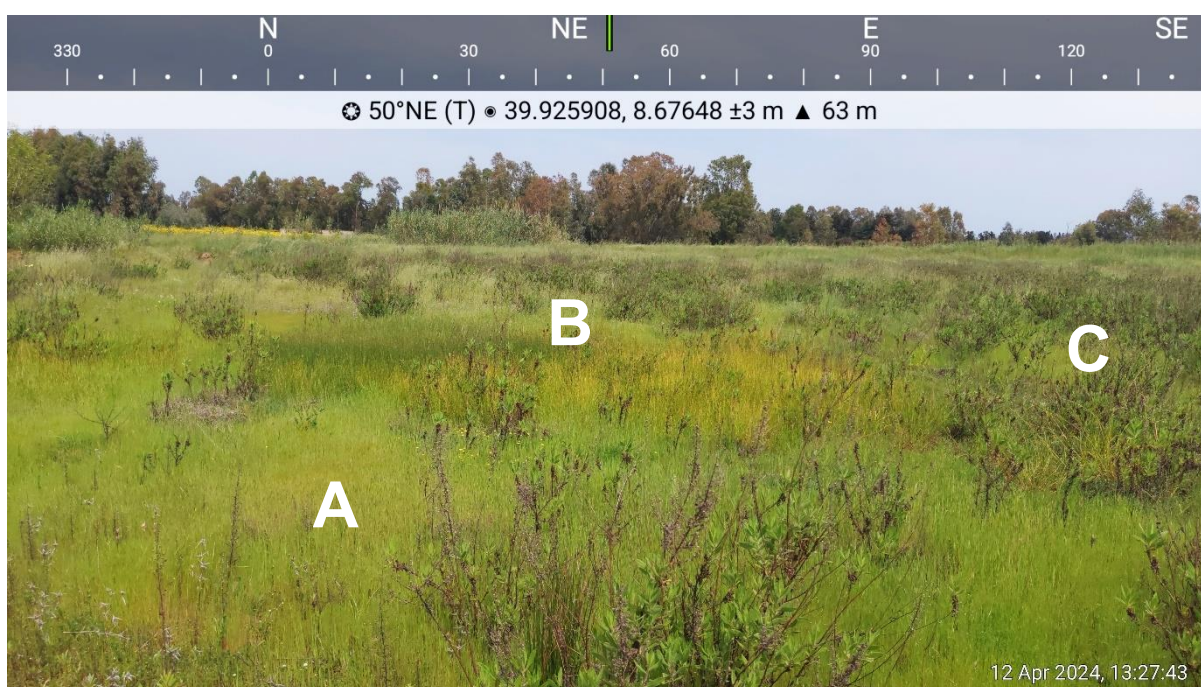


Figura 8- Mosaico di pratelli terofitici a dominanza di *Festuca ligustica* (A), pratelli umidi a dominanza di *Carex divisa* (B) e popolamenti perenni di *Dittrichia viscosa* (C)



Figura 9- Strato inferiore di eucalipteto perimetrale a dominanza di *Oloptum miliaceum* e *Smyrnum olusatrum*

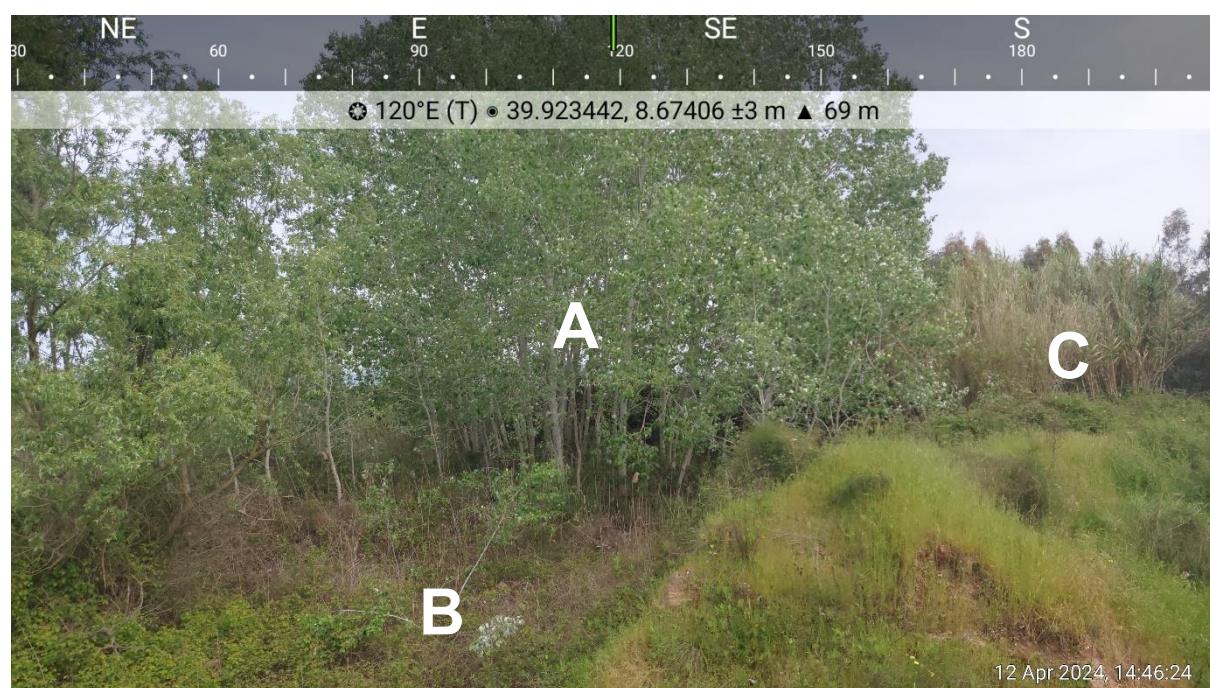


Figura 10 – Pioppeto di *Populus alba* (A), cespuglieti di *Rubus ulmifolius* (B) e canneti di *Arundo donax* (C) lungo fossato perimetrale

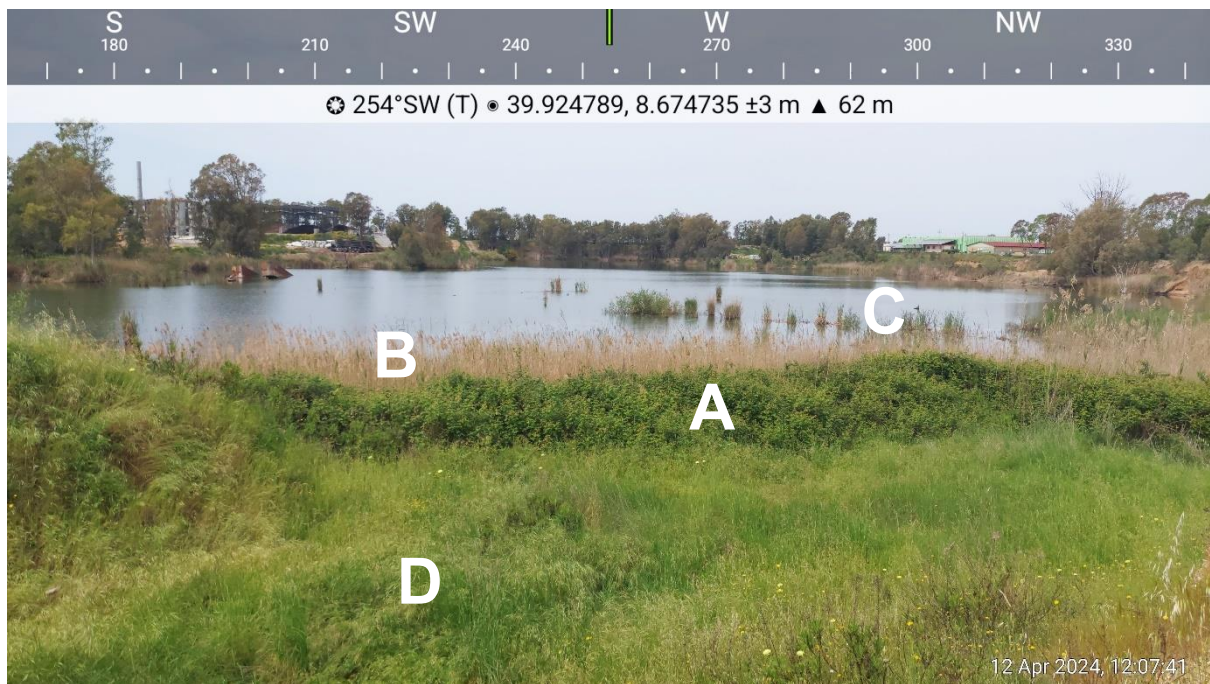


Figura 11 – Cespuglieti di *Rubus ulmifolius* (A) e canneti di *Phragmites australis* spondali (B) e semi-sommersi (C). In primo piano: comunità erbacee annue a dominanza di *Ansantha sterilis*. Laghetto occidentale

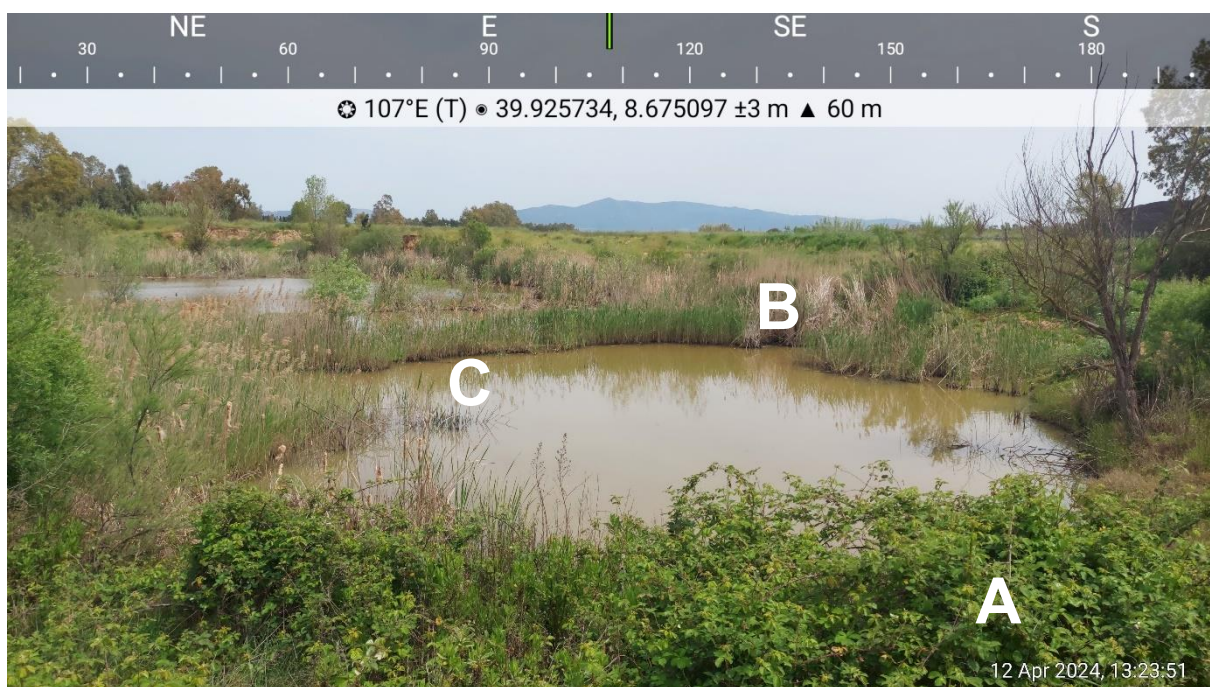


Figura 12 – Cespuglieti di *Rubus ulmifolius* (A) e canneti di *Phragmites australis* spondali (B) e semi-sommersi (C). Laghetto centrale



Figura 13 – Boscaglie ripariali spondali di *Salix alba* (A) e *Tamarix africana* (B) e comunità erbacee ad *Anisantha sterilis* e *Dittrichia viscosa* (C). Laghetto centrale

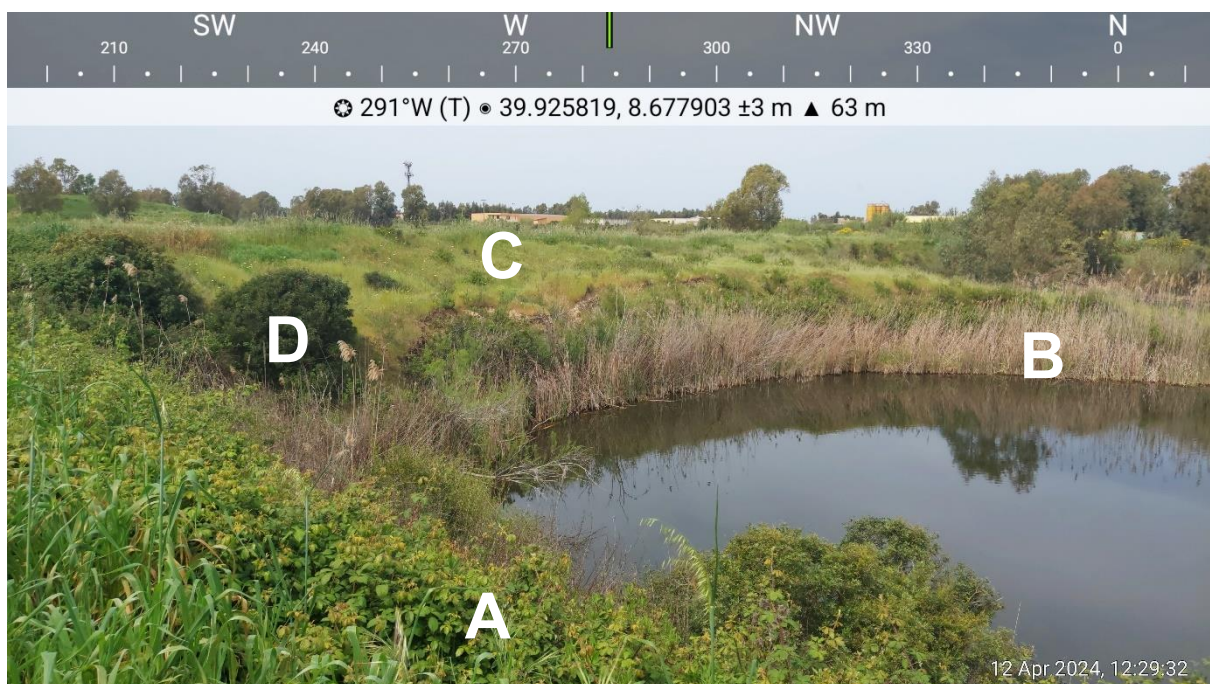


Figura 14 – Cespuglieti di *Rubus ulmifolius* (A) e canneti spondali di *Phragmites australis* (B). In secondo piano: comunità erbacee annue (C) e nuclei di macchia di *Pistacia lentiscus* (D). Laghetto orientale

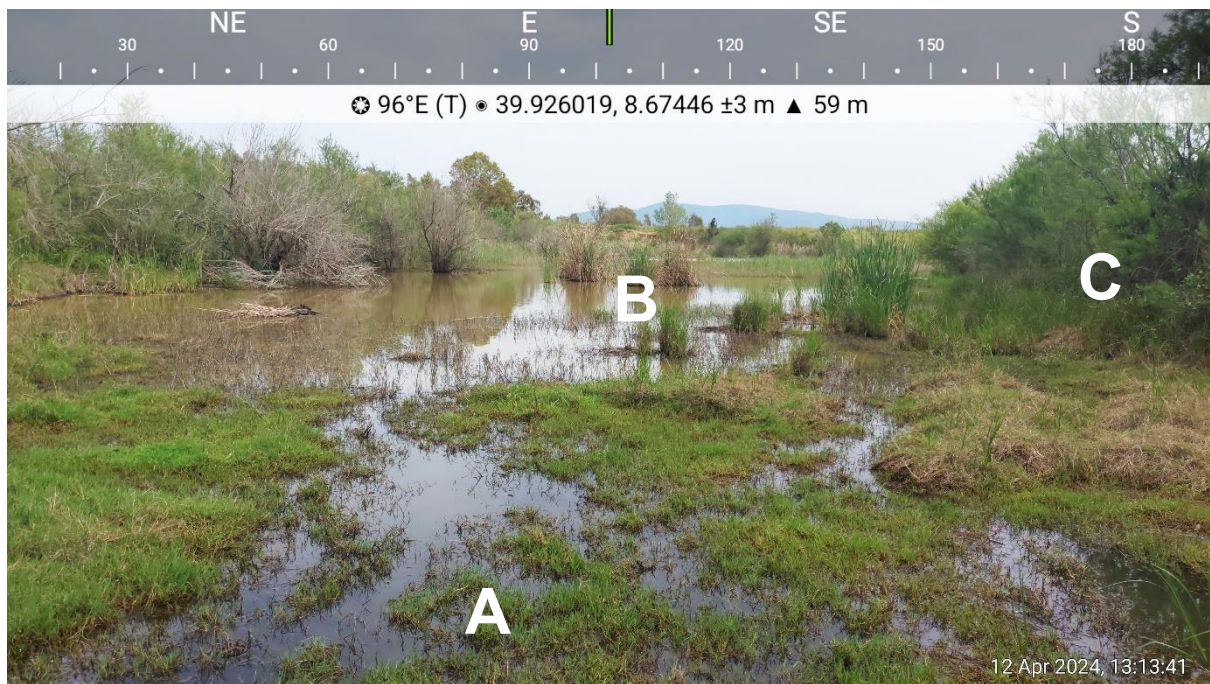


Figura 15 – Popolamenti di *Paspalum distichum* (A), canneti semi-sommersi di *Phragmites australis* (B) e tamariceti spondali (C). Laghetto centrale

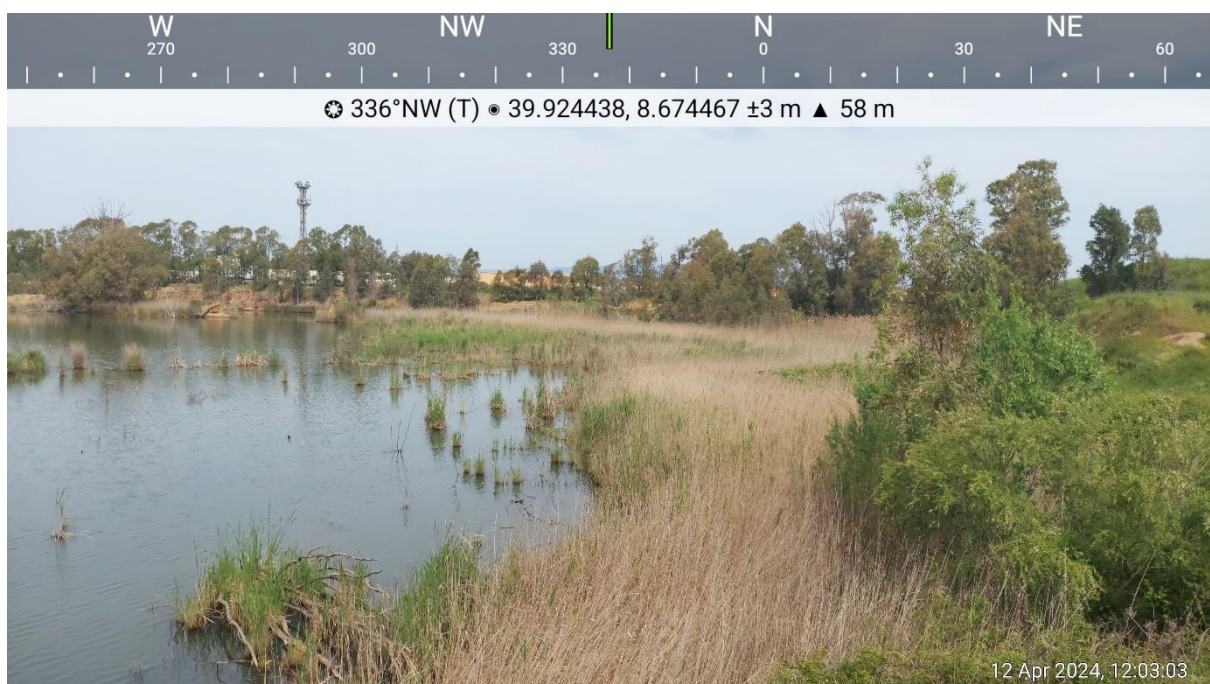


Figura 16 – Frangmiteto (canneto di *Phragmites australis*). Laghetto occidentale

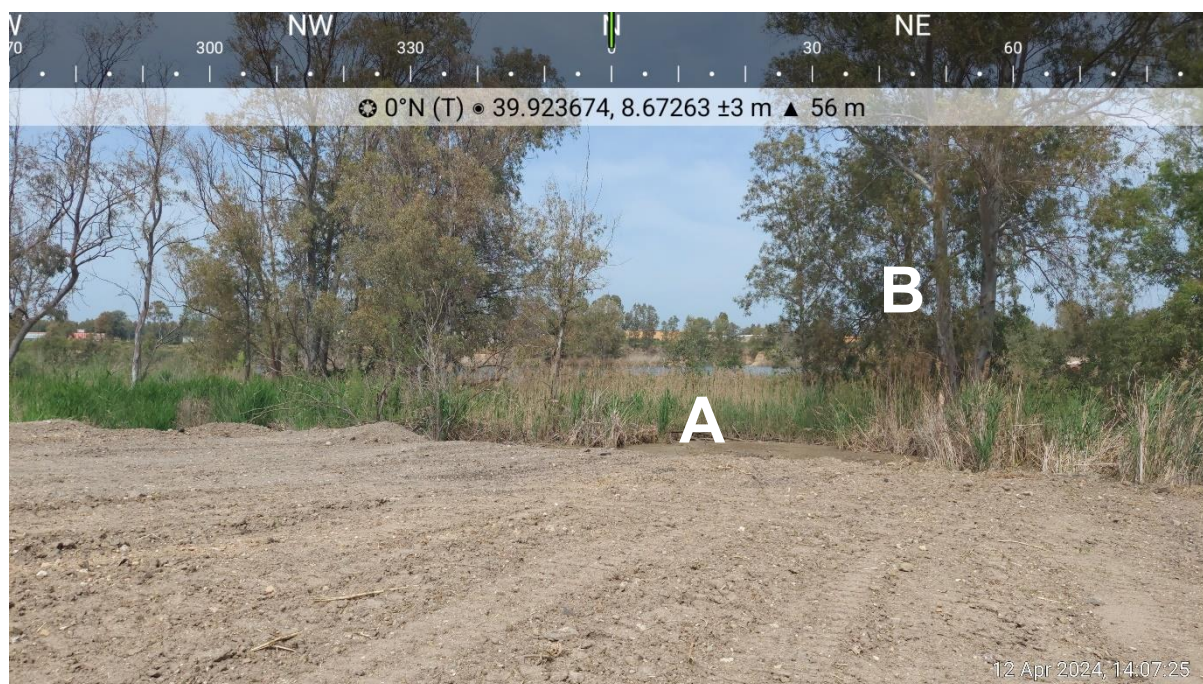


Figura 17 – Canneto sondale di *Phragmites australis* (A) e nuclei arborei di *Eucalyptus camaldulensis* (B). Laghetto occidentale

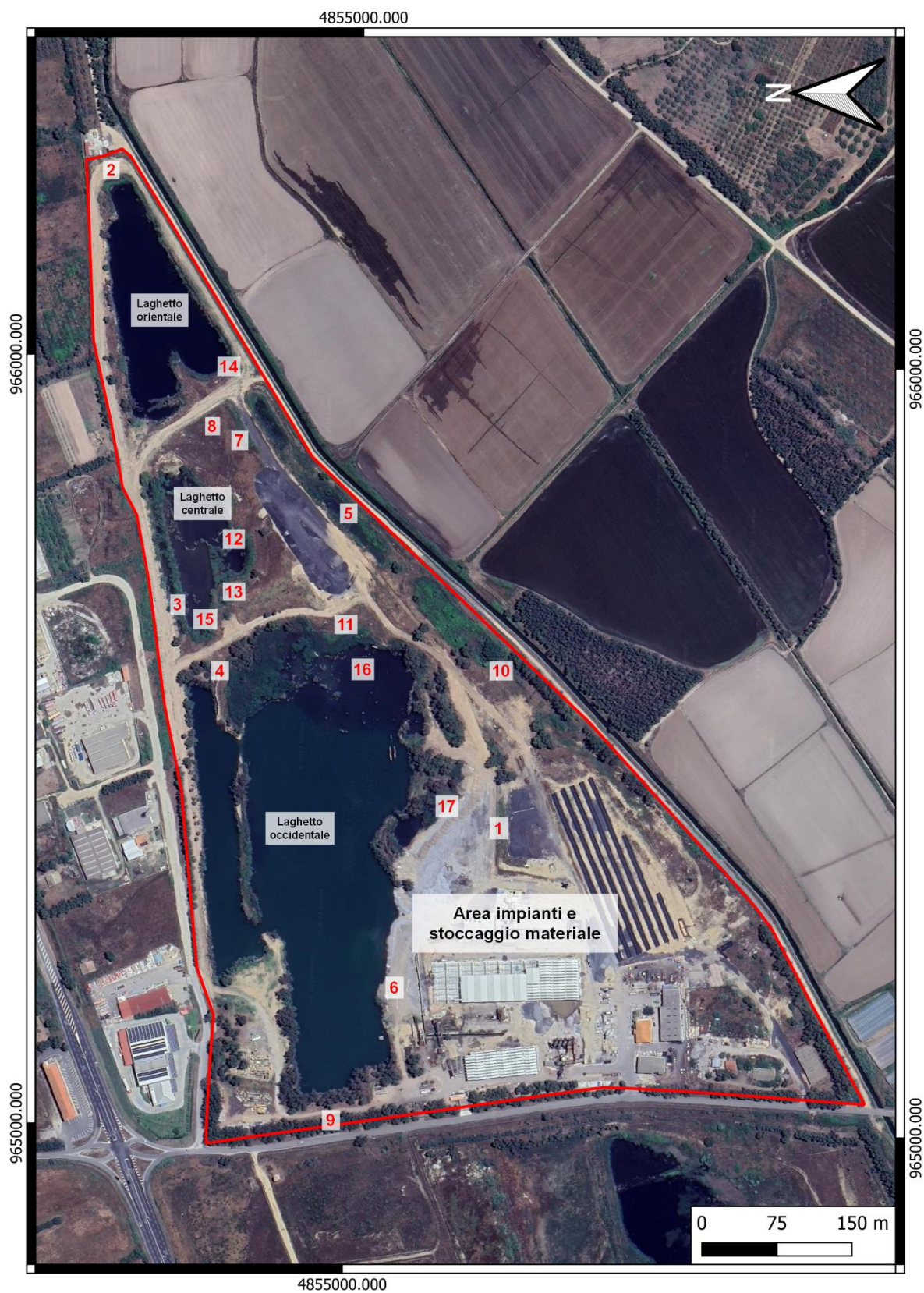


Figura 18 – Localizzazione delle riprese fotografiche (n. Figura). Linea rossa: perimetro area d'indagine

2.2. COMPONENTE FAUNISTICA

Il seguente paragrafo si prefigge lo scopo di fornire una descrizione della componente faunistica presente. L'area d'indagine comprende le superfici di proprietà della Conglomerato Bituminosi S.r.l. e le aree direttamente prossime ai limiti perimetrali della stessa, considerate al fine implementare l'indagine conoscitiva e valutare l'home range delle potenziali specie faunistiche presenti.

In seguito ai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto definito preliminarmente attraverso le immagini satellitari. Per quanto riguarda il profilo della destinazione d'uso, che si riflette quindi negli habitat presenti, si riscontra una distribuzione prevalente delle tipologie ambientali catalogabili come seminaturali rispetto alle aree esclusivamente antropiche. Nel complesso, si possono distinguere tre categorie ecosistemiche rappresentate dal 32% da habitat acquatici quali: bacini d'acqua fossi e canali; dal 28% da habitat terrestri che comprende: praterie perenni; garighe e boschi artificiali; e infine dal 39% di ambienti antropizzati ovvero quelle aree produttive annesse all'attività industriale in cui sono inclusi: edifici; viabilità interna; impianto fotovoltaico a terra; aree di deposito di materiale e aree di deposito attrezzi.

Tali ambienti, cui caratterizzazione è stata meglio affrontata nel precedente paragrafo relativo agli aspetti vegetazionali, vengono raffigurate in sintesi dalle immagini seguenti.

Bacini d'acqua



Figura 19 – Bacino occidentale



Figura 20 A sinistra bacino centrale. A destra bacino orientale

Praterie perenni, macchie basse ed eucalitteti



Figura 21 - A sinistra praterie perenni. A destra comunità perenni semi-naturali dello strato inferiore degli eucalitteti con esemplari arborei di eucalipto



Figura 22- A sinistra altra immagine di formazioni erbacee annuali e perenni. A destra formazioni boschive artificiali (eucalitteti)

Area industriale



Figura 23 - A sinistra area di deposito attrezzi. A destra area di deposito del materiale per l'attività industriale



Figura 24 - Edifici industriali

Metodo di campionamento e modalità di raccolta dei dati

Come precedentemente accennato, la caratterizzazione del sito dal punto di vista faunistico è stata fatta in relazione alle tipologie di uso del suolo riscontrate, valutate preliminarmente e verificate successivamente in campo. Tale processo, unito all'analisi vegetazionale, è stato importante per individuare gli ecotipi presenti, utili ad ipotizzare la vocazionalità territoriale del contingente faunistico. Le specie indagate nell'area di studio appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Mammiferi e Uccelli scelti in base alle caratteristiche del territorio.

È stata posta particolare attenzione alla verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico. Inoltre, sono state approfondite le conoscenze in quelle aree del sito in cui sono previsti gli interventi progettuali che potrebbero avere degli effetti indiretti, potenzialmente associabili all'allontanamento degli habitat per alcune specie. Per quanto riguarda le indagini sul campo, il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei transetti, cioè dei percorsi, preventivamente individuati da immagini satellitari, compiuti a piedi all'interno dell'area di indagine. I transetti sono stati

scelti secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie ambientali individuate e in base ai comportamenti e alle abitudini delle specie.

I sopralluoghi hanno avuto inizio all'alba (circa le 07:00 A.M) e sospesi nel primo pomeriggio (circa 14:00 P.M); tale fascia oraria, che comprende sia le prime ore della giornata, che quelle centrali consentono il riscontro sia di specie cui attività è legata ad un'attività crepuscolare che di quelle prevalentemente diurne. Per ognuno dei quattro gruppi verranno riportate le considerazioni in merito al contingente rilevato o dedotto sulla base della vocazione territoriale e l'elenco delle specie.

Classe Anfibi

La Sardegna è nota fra gli studiosi per la presenza di un'eccezionale fauna endemica di anfibi. L'isola ospita infatti ben sette endemismi su diciotto individuati in tutta l'Italia. Sul contingente totale della batracofauna sarda, che ammonta a 10 specie, la maggioranza è endemica. Gli anfibi occupano una posizione molto importante nell'ecosistema, contribuendo ad esempio al controllo delle popolazioni degli invertebrati di cui si nutrono e rappresentando a loro volta il nutrimento per uno svariato numero di esseri viventi. Negli anni purtroppo il numero di questi animali è andato diminuendo, così come molti siti che li ospitano sono stati in parte alterati.

Le principali cause sono imputabili all'alterazione degli habitat, prelievo e commercio illegale, insorgenza di patologie, introduzione di specie alloctone e agli effetti dei cambiamenti climatici. Queste sono alcune delle cause che hanno portato alla loro rarefazione. Un altro aspetto che è spesso sottovalutato, in particolare per gli anfibi sardi, è la mancanza di apporto idrico negli alvei fluviali posti a valle delle dighe, specialmente nei periodi siccitosi come l'estate.

Il fenomeno riconosciuto in tutto l'ambito scientifico e non solo, può essere osservato su scala globale tanto che circa un terzo delle specie note è considerato a rischio di estinzione. Per questo motivo sono protetti da leggi nazionali ed internazionali. A causa della loro vulnerabilità, associata anche alla necessità di frequentare habitat sia acquatici sia terrestri idonei, molte specie sono incluse nelle categorie di minaccia delle liste rosse italiane ed europee (IUCN) oltre ad essere inserite negli allegati della Direttiva 92/43/CEE. Le specie di anfibi presenti in Sardegna appartengono agli ordini degli Anuri e degli Urodeli. Di quest'ultimo taxa, che comprende gli anfibi provvisti di coda, sono tutti paleoendemismi alquanto rari come il tritone sardo e i geotritoni sardi del genere *Speleomantes*.

Al fine di rilevare il maggior numero di specie di Anfibi all'interno del sito si è provveduto a ricercare durante le fasi di rilevamento la presenza di siti riproduttivi, esemplari in stadi larvali, giovanili o adulti ed effettuare il riconoscimento al canto. In seguito alle ricerche bibliografiche e all'analisi territoriale dell'intero sito, si è constatata la presenza di habitat idonei ad ospitare diverse specie di anfibi. Infatti, la presenza dei diversi bacini d'acqua interni ed esterni all'area indagata e la rete di canali artificiali utilizzati per l'irrigazione agricola favoriscono la permanenza di tre specie autoctone di anuri quali *Bufo viridis*, *Hyla sarda* e *Discoglossus sardus* oltre alle specie alloctone introdotte in passato ma ormai

naturalizzate del genere *Pelophylax*. Tipicamente conosciute come rane verdi, hanno una forte tendenza all'ibridazione, che ne rende complessa l'identificazione.

Considerate le caratteristiche del territorio, si ritiene che le specie elencate possano utilizzare tali habitat come siti di riproduzione e di foraggiamento e pertanto trovarsi all'interno del sito. In grassetto si segnalano le specie di interesse conservazionistico.

Elenco specie:

1. *Bufo viridis* (Rospo smeraldino) – potenziale
2. *Hyla sarda* (Raganella sarda) – potenziale
3. ***Discoglossus sardus* (Discoglosso sardo) – potenziale**
4. *Pelophylax ridibunda* (Rana verde maggiore) – potenziale
5. *Pelophylax esculentus* (Rana verde comune) – potenziale



Figura 25 A sinistra *Discoglossus sardus* (Discoglosso sardo). A destra esemplare di *Pelophylax* sp.pl. (Rana verde) presenti o potenzialmente tali. Immagini di repertorio N.Manis



Figura 26 A sinistra *Bufo viridis* (rospo smeraldino) a destra *Hyla sarda* (raganella sarda) presenti o potenzialmente tali. Immagini di repertorio N.Manis

Classe Rettili

Così come per gli anfibi, anche i rettili sono stati ampiamente studiati in Sardegna. In totale l'Isola ospita 16 specie di rettili di cui quattro endemismi. Di queste specie endemiche tre sono condivise con la Corsica e le isole minori circumsarde e una è unica della Regione. I rettili, essendo perlopiù dei predatori, intervengono nella regolazione dei consumatori primari e vengono a loro volta predati da molti uccelli e da alcuni carnivori; essi rappresentano quindi un importante elemento di coniugazione tra i diversi livelli trofici, contribuendo al mantenimento dei delicati equilibri naturali degli ecosistemi.

Al pari degli anfibi pure, i rettili sono oggi particolarmente minacciati, anche se il declino di molti *taxa* è stato riconosciuto più di recente, tanto da fargli includere nelle categorie di minaccia delle liste rosse italiane ed europee (IUCN) e inserirle negli allegati della Direttiva 92/43/CEE. Le principali minacce sono associabili: all'alterazione e alla perdita degli habitat fondamentali per quelle specie che hanno dipendenza molto stretta; l'introduzione della fauna alloctona che influisce negativamente sulla distribuzione delle popolazioni e infine la predazione attiva da parte del gatto domestico.

Le specie di rettili presenti in Sardegna appartengono agli ordini dei Testudinati o Cheloni (tartarughe) e a quello degli Squamati suddivisi a loro volta nei sottordini dei Sauri o Lacertili (lucertole e affini) e degli Ofidi (serpenti). Al fine di rilevare il maggior numero di specie all'interno del sito si è provveduto ad effettuare il censimento a vista lungo i transetti prestabiliti.

In seguito alle ricerche bibliografiche e all'analisi territoriale dell'intera area d'indagine si ritiene che, considerate le caratteristiche degli habitat presenti, tra i lacertidi siano presenti *Podarcis tiliguerta* (lucertola tirrenica) e *Podarcis sicula* (lucertola campestre), abbastanza comuni nell'Isola e rilevati durante i sopralluoghi.

Tra i geconidi è stata rilevata la presenza di *Tarantola mauritanica* (geco comune) ed è altamente probabile la presenza di *Hemidactylus turcicus* (geco verrucoso) specie che, come geco comune, frequenta gli stessi ambienti anche i più antropizzati, utilizzati per il foraggiamento e la riproduzione, presenti all'interno del sito in esame.

Tra gli scincidi si reputa altamente probabile la presenza di *Chalcides chalcides* (luscengola) e *Chalcides ocellatus* (gongilo) mentre tra i colubridi è stata rilevata la presenza di *Hierophis viridiflavus* (biacco) ed è altamente probabile la presenza permanente di *Natrix maura* (natrice viperina) considerata la sua predilezione per gli ambienti acquatici.

Per quanto riguarda l'Ordine dei Testudinati sono da considerarsi assenti le tartarughe terrestri quali *Testudo graeca* (testuggine greca), *Testudo hermanni* (testuggine di Hermann) e *Testudo marginata* (testudo marginata). Per le specie acquatiche rappresentate in Sardegna da *Emys orbicularis* (testuggine palustre europea), sono presenti habitat idonei per la sua presenza, ma si considera rara o improbabile la sua potenziale presenza. Sono state rilevati invece esemplari alloctoni di *Trachemys scripta* (Tartaruga americana) probabilmente introdotte dall'uomo all'interno del sito.

Considerate le caratteristiche del territorio, si ritiene che le specie elencate possano utilizzare tali habitat come siti di riproduzione e di foraggiamento e pertanto trovarsi all'interno del sito

1. *Podarcis sicula* (Lucertola campestre) – rilevato
2. *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica) - potenziale
3. *Chalcides ocellatus* (Gongilo) – potenziale
4. *Chalcides chalcides* (Luscengola comune) – potenziale
5. *Tarantola mauritanica* (Geco comune) – rilevato
6. *Hemidactylus turcicus* (Geco verrucoso) – potenziale
7. *Hierophis viridiflavus* (Biacco) – rilevato
8. *Natrix maura* (Natrice viperina) – potenziale
9. *Trachemys scripta* (Tartaruga americana) – rilevato



Figura 27 A sinistra esemplare di *Chalcides chalcides* (Luscengola comune) potenzialmente presente nell'area indagata. A destra esemplare di *Hierophis viridiflavus* (Biacco) rilevato durante i sopralluoghi, immagini di repertorio N.Manis



Figura 28 A sinistra esemplare di *Natrix maura* (Natrice viperina) potenzialmente presente nell'area di studio, immagine dal web. A destra esemplari di *Trachemys scripta* (Tartaruga americana), rilevati all'interno del bacino centrale dell'area indagata.

Classe Mammiferi

I mammiferi terrestri presenti in Sardegna appartengono a un numero limitato di specie rispetto al resto della penisola italiana per via delle barriere geografiche esistenti. Oggi, delle 43 specie che si riproducono sulla terraferma ben 20 appartengono all'ordine dei Chiroteri, i pipistrelli, capaci di superare con facilità il mare. Tuttavia, l'isolamento ha favorito l'evoluzione differenziale di nuove specie dando origine a tanti neendemismi in rapporto al numero di mammiferi complessivi presenti sull'Isola. Di questi, numerosi sono condivisi con la Corsica, per via della contiguità territoriale in epoche non recenti. Il contingente della mammalofauna sarda presente sulla terraferma è distribuito in 6 ordini quali: Ungulati; Carnivori; Insettivori; Lagomorfi; Roditori e Chiroteri.

Agli inizi dello scorso secolo diversi sono stati i fattori diretti e indiretti che hanno inciso negativamente sul popolamento faunistico della Sardegna. Tra le principali cause il depauperamento delle formazioni boschive, riconducibili e al gran numero di incendi e alle pratiche agro silvo pastorali, che hanno portato alla riduzione e alla frammentazione degli habitat. Inoltre, il prelievo diretto può essere annoverato tra le principali cause di impatto. In particolare, gli ungulati quali cervo daino e muflone hanno subito maggiormente tale pressione. Infatti, le popolazioni di questi mammiferi sono state drasticamente ridotte e agli inizi degli anni 70' portate quasi all'estinzione o addirittura estinte come il daino, successivamente reintrodotta così come le altre due specie attraverso dei piani di conservazione.

Ad oggi gran parte della grande fauna è in condizioni nettamente migliori di 30 anni fa e infinitamente migliori di un secolo fa. In particolare, l'evoluzione del popolamento degli Ungulati rappresenta senza dubbio uno dei più notevoli mutamenti del quadro faunistico negli ultimi decenni. I profondi cambiamenti socioeconomici, culturali e normativi intervenuti a partire dalla metà del secolo scorso hanno determinato condizioni favorevoli ad una progressiva riconquista degli antichi areali. Tra i cambiamenti sociali la riduzione graduale delle attività agricole ha favorito notevolmente l'espansione della copertura boschiva creando habitat che sono stati gradualmente colonizzati (anche dalla fauna minore).

Un altro elemento che va preso in considerazione è l'accentuata antropizzazione delle pianure, interessate oltre che da un'espansione urbana, anche dalla variazione delle pratiche agricole ad oggi più intensive. Ciò ha portato ad un mutamento degli agroecosistemi importanti per i leporidi come lepre e coniglio. Queste due specie, di particolare interesse per via del loro status come specie venatorie, vengono monitorate e censite stagionalmente al fine di sviluppare i piani di gestione e conservazione congrui alle informazioni rilevate. In particolare, le popolazioni di coniglio, capaci di colonizzare gli ambienti antropizzati, sono soggette periodicamente ad epizootie, mixomatosi ed epatite emorragica, che ne riducono notevolmente il numero.

Nel corso dell'indagine sono stati utilizzati differenti metodi di campionamento utili ad intercettare quanto più specie possibili attraverso il censimento a vista lungo i transetti prestabiliti e il conteggio di tracce, fatte o l'identificazione di segni di presenza.

Così come per le altre classi di vertebrati, a seguito dell'indagini ispettive e sulla base delle valutazioni in merito alla vocazionalità degli ambienti riscontrati, tra i mammiferi carnivori, si evidenzia la potenziale presenza di *Vulpes vulpes* (volpe) di cui se ne sono rilevate le tracce, si reputa altamente probabile anche la presenza di *Mustela nivalis* (donnola).

Per quanto concerne i lagomorfi si ritiene potenziale la presenza di *Lepus capensis* (lepre), cui aree possono essere utilizzate per il foraggiamento, mentre per *Oryctolagus cuniculus* (coniglio) benché potenzialmente siano state riscontrate superfici vocate, la vulnerabilità alle epizoozie cicliche condiziona fortemente la sua presenza pertanto potrebbe essere raro o assente.

Tra gli insettivori è da considerarsi specie potenzialmente presente *Erinaceus europaeus* (riccio), così come i micromammiferi *Crocidura russula* (crocidura) e *Sunchus etruscus* (mustiolo). Tra i roditori si ritiene abbastanza comune quella di *Apodemus sylvaticus* (topo selvatico) e *Mus musculus* (topo domestico) così come le altre specie appartenenti al genere *Rattus*. I micromammiferi hanno un ruolo fondamentale nel funzionamento degli ecosistemi dovuto sia alle loro attività dirette che assicurano la dispersione di semi e spore, la rinnovazione della diversità vegetale, regolano le popolazioni di invertebrati ma a loro volta rappresentano una risorsa alimentare per tutti i predatori che si trovano nei livelli trofici superiori della catena alimentare. Tra le specie di grossa taglia legate agli ambienti acquatici, stando alle informazioni ottenute dal personale interno che opera all'interno del sito, si segnala la presenza di *Myocastor coypus* (nutria). Specie alloctona introdotta nel recente passato nell'Isola per la produzione di pellicce, attualmente è riuscita ad adattarsi e proliferare in svariati tipologie di ambienti umidi.

Considerate le caratteristiche del territorio, si ritiene che le specie elencate possano utilizzare tali habitat come siti di riproduzione e di foraggiamento e pertanto trovarsi all'interno del sito

Elenco specie:

1. *Vulpes vulpes ichnusae* (Volpe) - presente
2. *Mustela nivalis* (Donnola)- potenziale
3. *Erinaceus europaeus italicus* (Riccio)- potenziale
4. *Crocidura russula ichnusae* (Crocidura)- potenziale
5. *Sunchus etruscus pachyurus* (Mustiolo) – potenziale
6. *Lepus capensis* (Lepre) – potenziale
7. *Myocastor coypus* (Nutria)- presente
8. *Mus musculus domesticus* - (Topo domestico)-potenziale

9. *Apodemus sylvaticus dicrurus* - (Topo selvatico)- potenziale



Figura 29 – A sinistra *Erinaceus europaeus italicus* (Riccio) immagine di repertorio N.Manis. A destra *Mustela nivalis* (Donnola) immagine tratta dal web, specie che potenzialmente potrebbero frequentare le superfici dell'area indagata.



Figura 30– A sinistra *Lepus capensis* (Lepre). A destra *Vulpes vulpes ichnusae*(Volpe) specie che frequenta le superfici dell'area indagata. Immagini tratte dal web.

Classe Uccelli

Tra i vertebrati, gli uccelli sono la classe di cui per molti aspetti si dispone del maggior numero di informazioni. Tuttavia, la descrizione degli uccelli in Sardegna risulta assai complessa, per il grande numero di ordini famiglie e di conseguenza specie.

In totale sono 22 gli ordini di Uccelli presenti e quelli più rappresentati sono i Passeriformi (134 specie), che corrisponde all'ordine più grande riconosciuto a livello mondiale; i Caradriformi (77 specie) che comprende limicoli e gabbiani; gli Anseriformi (35 specie) in cui sono inclusi gli anatidi; e infine gli Accipitriformi (26 specie) di cui fanno parte i rapaci. Questa particolarità dipende sia dal fatto che gli uccelli attraverso il volo, sono in grado di superare facilmente le barriere geografiche, e dunque insediarsi in maggior numero, sia dalla notevole vastità e varietà di habitat adatti alla loro permanenza nell'Isola.

Fondamentalmente questa classe di vertebrati può essere suddivisa in due grandi gruppi, sulla base dell'aspetto fenologico, in stanziali e migratori. I primi sono le specie che compiono tutto il ciclo vitale nello stesso territorio, mentre i secondi sono le specie che compiono migrazioni stagionali.

Di più delle 360 specie riportate nella "Check-list of the Birds of Sardinia (Aves Ichunusae 4, 2001)" 76 sono stanziali mentre le restanti sono migratrici. Tra le specie stanziali la pernice sarda è una delle rappresentanti di maggiore interesse per via del suo status come specie venatoria. Diffusa ampiamente nei territori vocati negli ultimi decenni ha subito una progressiva diminuzione per via della riduzione degli habitat riconducibile ai cambiamenti dell'uso del suolo e alla pressione venatoria. Ad oggi è soggetta a dei piani di abbattimento basati sui dati di monitoraggio stagionali, che ne consentono una migliore gestione e conservazione in accordo con le normative ambientali attuali.

Diverse sono le specie esclusive della Sardegna come il picchio rosso maggiore, cinciallegra, ghiandaia, fringuello. Mentre altre sono condivise con la Corsica come astore, sparviere, poiana, cincia mora e verdone.

Le principali minacce per questa classe di vertebrati sono riconducibili alla trasformazione degli habitat e ai cambiamenti nei sistemi agricoli e delle pratiche pastorali. A livello nazionale, infatti, la percentuale di passeriformi, a rischio di estinzione è aumentata. Ancora, tutte e tre le specie di avvoltoi presenti in Italia sono valutate in pericolo critico poiché la loro sopravvivenza è dipesa dalla presenza di carcasse del bestiame allevato allo stato brado. Le trasformazioni della pastorizia verificatesi nell'ultimo secolo e le norme di polizia veterinaria hanno determinato una notevole riduzione delle risorse trofiche. Tra le minacce, anche i fenomeni che agiscono su larga scala, come i cambiamenti climatici incidono negativamente su diverse specie migratrici. Infine, il bracconaggio e la persecuzione diretta rappresenta ancora una minaccia attuale.

Nonostante i cambiamenti in corso, nell'Isola il patrimonio ornitologico, favorito dai piani di tutela e conservazione, si è arricchito con 50 nuove specie in poco più di un secolo rispetto al 1957 in cui ne furono censite 301. Da quanto descritto emerge che la Sardegna è una delle Regioni italiane di maggiore interesse per l'avifauna.

Al fine di caratterizzare al meglio il contingente ornitologico nell'area di studio è stata usata la seguente procedura: censimento a vista su transetti con l'ausilio del binocolo; censimento al canto su transetti; ricerca di segni di presenza su transetti quali: penne e spiumate, resti e segni dell'attività di alimentazione, borre alimentari, fatte, nidi.

Considerato il cospicuo numero di animali per fornire ulteriori informazioni di questo gruppo di vertebrati ogni specie viene collocata nel suo habitat potenziale, che può utilizzare come sito di riproduzione, riparo o foraggiamento, identificato dalle comunità vegetale di riferimento descritte nelle precedenti pagine. Gli habitat, presenti all'interno dell'area, vengono accorpati in due grandi categorie:

terrestri e acquatici. In grassetto si segnalano le specie di interesse conservazionistico, ad ogni specie sono associate delle sigle che ne descrivono la fenologia.

Habitat Terrestri: Comunità erbacee annue da subnitrofile a nitrofile dei terreni di riporto, dei margini di piste sterrate ed edifici; Comunità erbacee annue spiccatamente nitrofile, ruderali e sinantropiche dei terreni di riporto e dei substrati rimaneggiati; Comunità erbacee perenni e bienni, subnitrofile, dei terreni di riporto, dei margini di piste sterrate ed edifici; Pratelli terofitici termo-xerofili dei suoli sottili, ad elevata matrice sabbiosa e/o ricchi di scheletro Praterie perenni pioniere subigrofile e subnitrofile a dominanza di *Dittrichia graveolens*; Formazioni arboree artificiali ad Eucalitto; Comunità perenni semi-naturali dello strato inferiore degli eucalitteti; Vegetazione arbustiva di macchia a dominanza di sclerofille termofile sempreverdi.

Elenco specie:

1. *Accipiter nisus* (Sparviere) - potenziale - SB, M, W?
2. ***Alauda arvensis* (Allodola) – potenziale – SB, M, W**
3. *Apus apus* (Rondone comune) – rilevato - M, B
4. *Apus pallidus* (Rondone pallido) – potenziale - B, M
5. *Athene noctua* (Civetta) – potenziale - SB
6. *Buteo buteo* (Poiana) – rilevato - SB, M, W
7. *Calandrella brachydactyla* (Calandrella) - potenziale - M reg, B reg
8. *Caprimulgus europaeus* (Succiacapre) – potenziale - M reg, B reg (W)
9. ***Carduelis carduelis* (Cardellino) - rilevato - SB, M reg**
10. *Carduelis chloris* (Verdone) - potenziale - SB, M, W
11. *Columba livia* (Piccione torraio) – rilevato - SB
12. *Columba palumbus* (Colombaccio) – rilevato - SB, M reg, W
13. *Corvus corone* (Cornacchia grigia) – rilevato - SB, M?
14. *Corvus monedula* (Taccola) – rilevato - SB, M?
15. *Cuculus canorus* (Cuculo) – canto - M, B
16. *Delichon urbica* (Balestruccio) – rilevato - M, B, W?
17. *Dendrocopos major* (Picchio rosso maggiore) – potenziale - SB SB, M reg, W par
18. *Emberiza calandra* (Strillozzo) - rilevato - SB, M, W?
19. *Erithacus rubecula* (Pettirosso) – potenziale - SB, M, W
20. *Falco peregrinus* (Falco pellegrino) - potenziale - SB, M reg, W reg
21. *Falco tinnunculus* (Gheppio) - rilevato - SB, M reg
22. *Fringilla coelebs* (Fringuello) – potenziale - SB, M, W
23. *Garrulus glandarius* (Ghiandaia) – rilevato - SB

24. *Hirundo rustica* (Rondine) – rilevato- M, B, W?
25. ***Lanius senator* (Averla capirossa) – rilevato- M B (W)EN**
26. *Larus michahellis* (Gabbiano reale) – rilevato- SB par
27. *Lullula arborea* (Tottavilla) – rilevato- SB, M, W
28. *Luscinia megarhynchos* (Usignolo)- potenziale - M, B reg
29. *Merops apiaster* (Gruccione) – rilevato- M, W
30. *Milvus milvus* (Nibbio reale) – potenziale- SB, M reg
31. *Motacilla alba* (Ballerina bianca) – potenziale- M, W reg
32. *Motacilla cinerea* (Ballerina gialla)-potenziale- SB, M
33. *Muscicapa striata* (Pigliamosche)- canto- M reg, B, W irr
34. *Otus scops* (Assiolo) – potenziale- SB par, M
35. *Parus ater* (Cincia mora) – potenziale- SB
36. *Parus caeruleus* (Cinciarella) - potenziale- SB
37. *Parus major* (Cinciallegra)- rilevato- SB, M?
38. ***Passer hispaniolensis* (Passera sarda) – rilevato- SB**
39. ***Passer montanus* (Passera mattugia) – potenziale- SB**
40. *Phoenicurus ochruros* (Codirosso spazzacamino) – potenziale- M, W
41. *Phylloscopus collybita* (Luì piccolo)- potenziale - W, M, B?
42. *Saxicola rubetra* (Stiaccino)-potenziale - M, B
43. ***Saxicola torquata* (Saltimpalo) – potenziale- SB, M, W?**
44. *Serinus serinus* (Verzellino)- potenziale - SB, M?
45. *Streptopelia decaocto* (Tortora dal collare)-rilevato- SB
46. ***Streptopelia turtur* (Tortora selvatica)-potenziale- M B**
47. *Sturnus unicolor* (Storno nero) – rilevato- SB
48. *Sturnus vulgaris* (Storno potenziale) – potenziale- M W
49. *Sylvia atricapilla* (Capinera) – potenziale- SB, M, W
50. *Sylvia cantillans* (Sterpazzolina) - potenziale- M, B
51. *Sylvia melanocephala* (Occhiocotto)-potenziale- SB, M?
52. *Sylvia sarda* (Magnanina sarda) – potenziale- SB
53. ***Sylvia undata* (Magnanina) – potenziale- SB, M?**
54. *Troglodytes troglodytes* (Scricciolo)- potenziale- SB, M?
55. *Turdus iliacus* (Tordo sassello) – potenziale- M, W
56. *Turdus merula* (Merlo) – rilevato- SB, M, W
57. *Turdus philomelos* (Tordo bottaccio) – potenziale- M, W
58. *Tyto alba* (Barbagianni) – potenziale- SB, M reg,W par

59. *Upupa epops* (Upupa) – potenziale- M, B, W

Habitat Acquatici: Formazioni arboree ed arborescenti di *Salix* sp. pl. e *Populus* sp. pl.; Boscaglie ripariali di tamerici; Cespuglieti di *Rubus ulmifolius*; Formazioni elofitiche dei canneti a cannuccia palustre (fragmiteti); Vegetazione idrofita delle acque dolci)

Elenco specie:

1. *Acrocephalus scirpaceus* (Cannaiola) – rilevato- M reg, B reg, (W)
2. *Actitis hypoleucos* (Piro piro piccolo) – potenziale- M reg, W reg, B?
3. *Alcedo atthis* (Martin pescatore) – rilevato- M reg, W reg, B reg
4. *Anas clypeata* (Mestolone) – potenziale- M reg, W reg, E reg? B irr
5. *Anas crecca* (Alzavola) – potenziale- M reg, W reg, E irr, B
6. *Anas platyrhynchos* (Germano reale) – rilevato- M reg, W reg, SB
7. *Anas querquedula* (Marzaiola) – potenziale- M reg, B irr, E
8. *Anas strepera* (Canapiglia) – potenziale- M reg, W reg
9. *Ardea alba* (Airone bianco maggiore) – rilevato- W reg, M reg, E irr
10. *Ardea cinerea* (Airone cenerino) – rilevato- M reg, W reg, B?
11. *Ardea purpurea* (Airone rosso) – rilevato- M reg, B reg, (W)
12. *Aythya ferina* (Moriglione) – rilevato- M reg, W reg, B reg, E
13. *Bubulcus ibis* (Airone guardabuoi) – potenziale – W par, M reg, SB par
14. *Cettia cetti* (Usignolo di fiume) – potenziale- SB
15. ***Circus aeruginosus* (Falco di palude) – rilevato- SB, M, W**
16. *Cisticola juncidis* (Beccamoschino) – potenziale- SB, M ?
17. *Egretta garzetta* (Garzetta) – rilevato B, M reg, W par, BI
18. *Fulica atra* (Folaga) – rilevato- M reg, W reg, SB
19. *Gallinago gallinago* (Beccaccino) – potenziale- M reg, W reg
20. *Gallinula chloropus* (Gallinella d'acqua) – rilevato- SB, M reg, W
21. *Himantopus himantopus* (Cavaliere di Italia) – potenziale- M reg, B reg, W reg
22. *Limnocyttus minimus* (Frullino) – potenziale- M reg, W reg
23. *Nycticorax nycticorax* (Nitticora) – potenziale- M reg, B reg, W reg
24. *Pandion haliaetus* (Falco pescatore) – rilevato- B extinct; M reg, W reg, E reg
25. *Phalacrocorax carbo* (Cormorano) – potenziale- M reg, W reg, SB
26. *Podiceps cristatus* (Svasso maggiore) – potenziale- M reg, W reg, B reg, S ?
27. ***Porphyrio porphyrio* (Pollo sultano) – rilevato- SB**
28. *Rallus aquaticus* (Porciglione) – potenziale- SB, M reg, W reg
29. *Tachybaptus ruficollis* (Tuffetto) – potenziale- SB, M reg, W



Figura 31 - A sinistra esemplare di *Ardea purpurea* (Airone rosso) sulla cima di un albero di eucalitto. A destra esemplare di *Ardea cinerea* (Airone cinirino) in caccia nel cannetto riscontrato nel lato est della prima cava.

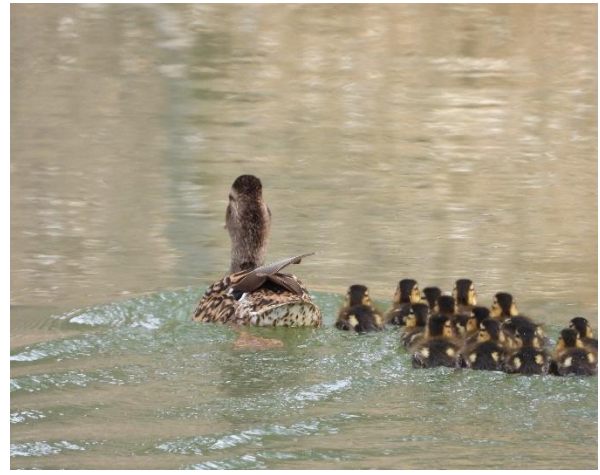


Figura 32 - A sinistra, al centro del bacino, esemplare maschio di *Aythya ferina* (Moriglione) interno nelle fasi di pulizia del piumaggio. A destra nidiata di *Anas platyrhynchos* (Germano reale) immortalati durante le fasi di spostamento.

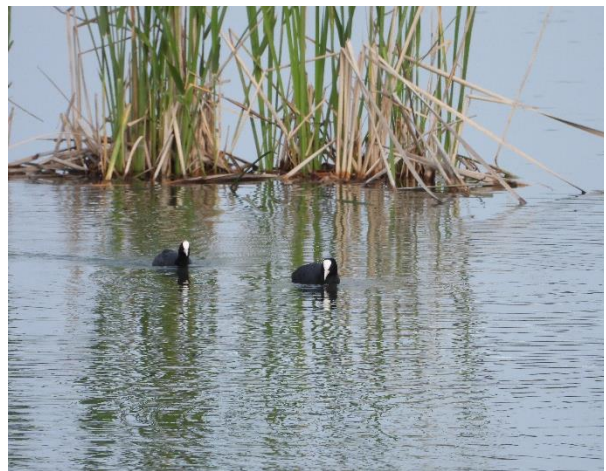
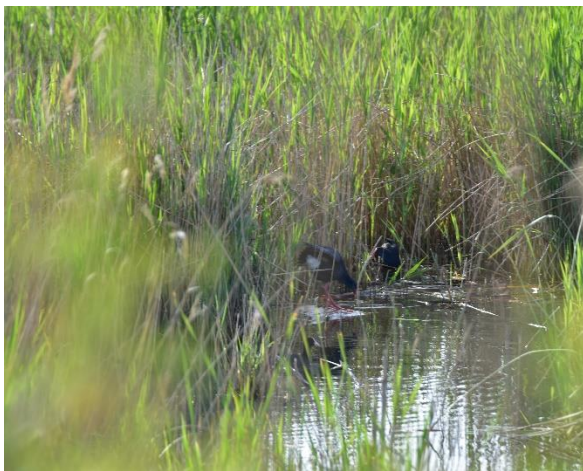


Figura 33 - A sinistra in secondo piano fra il canneto una coppia di *Porphyrio porphyrio* (Pollo sultano) in fase di foraggiamento. A destra esemplari di *Fulica atra* (Folaga).



Figura 34 - A sinistra esemplare di *Egretta garzetta* (Garzetta) in caccia nel canneto. A destra in secondo piano esemplare femmina di *Circus aeruginosus* (Falco di palude) in planata.

3. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

3.1. COMPONENTE FLORA E VEGETAZIONE

3.1.1. Impatti diretti

La predisposizione della nuova configurazione produttiva finalizzata all'incremento della capacità di recupero dei rifiuti non ha modo di generare impatti diretti significativi a carico della componente flora e vegetazione spontanea. Rispetto alla condizione attuale non è prevista, infatti, l'occupazione di nuove superfici attualmente vegetate o idonee ad ospitare flora e vegetazione significativa, ovvero superfici diverse dai substrati aridi in misto granulare stabilizzato attualmente impiegati nell'attività ordinaria. Possono, pertanto, essere esclusi impatti legati alla perdita di habitat ed all'alterazione spaziale degli stessi (frammentazione, interruzione di corridoi ecologici, etc) sia in fase di cantiere che di esercizio, non essendo prevista la rimozione di vegetazione.

Può essere inoltre considerato nullo l'impatto sulla componente arborea, data la mancata necessità di taglio o espanto di esemplari arborei sia spontanei che di impianto artificiale.

In fase di esercizio, non si prevedono impatti significativi legati al sollevamento e della conseguente deposizione cronica di polveri terrigene su coperture vegetazionali spontanee, in quanto:

- non è prevista una intensificazione del traffico veicolare al di fuori dell'attuale area produttiva, ovvero nelle aree con effettiva presenza di comunità vegetali rappresentative;
- non è previsto il transito, con mezzi motorizzati, su ulteriori piste sterrate diverse da quelle attualmente impiegate nell'attività produttiva ordinaria;
- è previsto l'impiego di sistemi di contenimento polveri su tutte le sezioni del nuovo impianto fisso di frantumazione e vagliatura inerti, compresi i nastri trasportatori, e lo scarico finale direttamente sotto tettoia per quanto attiene il fresato d'asfalto, al fine di garantire il rispetto dei limiti di legge;
- nelle giornate ventose è previsto l'inumidimento dei cumuli degli inerti, con idonei sistemi mobili costituiti da tubi in gomma collegati ad irrigatori ad impulsi, finalizzato al contenimento delle polveri emesse ed il rispetto dei limiti normativi;
- gli inerti allo stato solido verranno stoccati sotto le tettoie (Pensilina 2) o in cumuli opportunamente protetti tramite blocchi in calcestruzzo per contenere l'aerodispersione delle polveri.

Non si prevedono fenomeni di compattazione ed alterazione chimica dei suoli, data la mancata necessità di occupazione temporanea (per stoccaggio di materiali ed attrezzi) di superfici vegetate o comunque idonee all'instaurarsi di vegetazione significativa, ovvero diverse dai substrati aridi in misto granulare stabilizzato regolarmente impiegati nell'attività produttiva ordinaria.

3.1.2. Impatti indiretti

L'incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi non comporterà la modifica degli attuali quantitativi idrici dei bacini, potenziale fonte di alterazione delle comunità vegetali idrofite ed igrofile

ad essi associate; possono essere, pertanto, esclusi fenomeni di alterazione delle biocenosi acquatiche e spondali.

Possono inoltre essere esclusi impatti indiretti legati alla modificazione del chimismo delle acque, data la mancata introduzione di fonti di inquinamento idrico, inclusi i nitrati (fonte di eutrofizzazione) ed altri composti o materiali liquidi e solidi, come conseguenza dell'aumento della capacità recupero dei rifiuti. Le attività di produzione di conglomerato bituminoso, di produzione di calcestruzzo e di recupero di rifiuti inerti non producono, infatti, reflui industriali. Gli unici reflui prodotti nell'impianto sono rappresentati dalle acque di dilavamento dei piazzali e della viabilità a servizio dell'impianto recupero del rifiuto inerte, e dalle acque provenienti dai servizi igienici, queste ultime raccolte in un serbatoio a tenuta stagna per essere avviate, tramite aziende autorizzate, a idonei impianti di smaltimento. Gli impatti potenziali legati alla modificazione del chimismo delle acque possono inoltre essere esclusi anche alla luce della presenza di adeguati sistemi di raccolta e trattamento (ritenzione di idrocarburi leggeri e oli non emulsionati) delle acque di prima pioggia e dilavanti le superfici impermeabili prima del rilascio al suolo.

In merito alla possibilità di introduzione involontaria di specie alloctone invasive e di fitopatogeni, allo stato attuale delle conoscenze non può essere accertata una correlazione diretta tra incremento del numero di accessi al sito (prevedibile a fronte di un incremento della capacità produttiva) ed incremento delle probabilità di introduzione di propaguli di specie alloctone invasive (sia in termini di quantità che di diversità di specie) e fitopatogeni. Tale impatto potenziale può essere considerato, nel complesso, poco significativo, se tenuto conto dell'attuale destinazione d'uso del sito, ovvero meramente produttivo e marcatamente antropizzato, anche nelle sue aree limitrofe. Ancora, il mancato riscontro di un numero significativo di esemplari di specie alloctone invasive suggerisce la sussistenza di un ciclo produttivo poco idoneo all'introduzione accidentale di essenze alloctone invasive, anche alla luce della provenienza del materiale trattato (proveniente dal territorio regionale).

In fase di esercizio, non si prevedono infine impatti indiretti generati da:

- emissioni termiche, data l'assenza di fonti di calore di entità tale da generare effetti sugli organismi vegetali ricadenti in area limitrofa;
- agenti fisici (radiazioni, elettromagnetismo...), data l'assenza di tali fonti inquinanti nel ciclo produttivo;
- modificazione della disponibilità idrica del suolo, data la mancata necessità di realizzazione di ulteriori punti di emungimento da pozzo oltre a quello attualmente utilizzato;

3.1.3. Impatti cumulativi

Non si prevedono impatti cumulativi di tipo additivo e di tipo interattivo (antagonisti o sinergici), data l'assenza, per l'attività produttiva in oggetto, di impatti significativi a carico della componente flora e vegetazione.

3.2. COMPONENTE FAUNISTICA

3.2.1. Impatti diretti

Abbattimento di individui

“In fase di esercizio, le attività produttive possono potenzialmente determinare la mortalità di individui, con effetti sulle densità e distribuzione di una data specie a livello locale.”

In relazione alle attività previste e alle caratteristiche delle aree coinvolte, in riferimento alla classe degli Anfibi, potrebbero verificarsi abbattimenti per *Bufo viridis* (rospo smeraldino), *Hyla sarda* (raganella sarda) e *Discoglossus sardus* (discoglossa sarda), qualora presente. Tale considerazione viene fatta in quanto le piste e le superfici interessate nelle fasi di lavorazione del materiale costeggiano habitat acquatici idonei, coinvolgendo l'home range di queste specie. Le cause di mortalità sarebbero imputabili alle collisioni con i mezzi pesanti che potrebbero avvenire durante le fasi di trasporto del materiale all'area di lavorazione, considerata la prossimità delle piste alle sponde dei bacini d'acqua.

Si ritiene comunque che tale fenomeno possa risultare assai limitato o poco probabile, in virtù delle abitudini crepuscolari e notturne di questi vertebrati e della frequenza limitata oltre che la velocità ridotta tenuta dagli operatori di cantiere.

Per quanto riguarda le specie, presenti o potenzialmente tali, della classe dei Rettili, considerando l'attitudine alla mobilità di queste specie, che garantisce alla stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo e alla frequenza dei mezzi impiegati durante la fase di esercizio, il rischio di mortalità si riduce notevolmente ritenendo pertanto il fenomeno poco probabile.

Il grado di mortalità per le specie di Mammiferi, riscontrate o potenzialmente presenti, si ritiene pressoché assente. In generale le aree potrebbero essere utilizzate da tutte le specie di mammiferi riportate in elenco come aree di foraggiamento o per alcune anche come siti di riproduzione. Considerando la prontezza nella percezione del pericolo e la rapida mobilità di questi animali, unità alla velocità limitata dei mezzi di trasporto, si ritiene pressoché assente il tasso di mortalità.

Le superfici coinvolte sono aree frequentate da elevato numero di Uccelli tra quelli riportati in elenco che possono utilizzare tali aree anche come siti di riproduzione. La nidificazione può avvenire sia a terra, in prossimità dell'acqua per le specie acquatiche, oppure sopra piante arboree e arbustive. Pertanto, si prevede che le attività previste difficilmente possano provocare abbattimenti di specie avifaunistiche.

Allontanamento della fauna

“Gli stimoli acustici generati dalle attività produttive possono determinare l'abbandono temporaneo o permanente degli home range di una data specie.”

Come evidenziato dalle analisi e dai risultati riportati nella valutazione dell'impatto acustico ambientale attuale e previsionale allegata alla documentazione progettuale, in fase di esercizio verranno rispettati

i limiti di legge e del piano di classificazione acustica adottato dal Comune di Simaxis. Anche l'analisi eseguita sui punti maggiormente esposti della risorsa presente all'interno dello stabilimento, ovvero il lago formatosi in seguito alle precedenti attività estrattive, ha evidenziato il rispetto dei limiti di emissione. Alla luce di tali dati, si ritiene pertanto che l'intervento di cui in progetto sia conforme all'attuale clima acustico rilevato nell'area di influenza dello stabilimento.

In generale si ritiene che il contingente faunistico abbia sviluppato un certo adattamento al disturbo e alle emissioni sonore generate, che si concentrano e manifestano maggiormente nei pressi del bacino occidentale, prossimo all'impianto di produzione. In considerazione dei comportamenti osservati durante i sopralluoghi e all'occupazione degli habitat rinaturalizzati presenti, principalmente acquatici, le specie mantengono un'ottima propensione a popolare queste aree e a riprodursi. Per questa ragione si ritiene l'impatto, trascurabile e non significativo.

Perdita di habitat riproduttivi o di alimentazione

“Durante le fasi di cantiere e di esercizio, le attività produttive possono determinare una sottrazione temporanea e/o permanente di habitat che, a seconda dell'estensione, può essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o trofiche della specie.”

In relazione a questa tipologia di impatto e delle attività previste in fase di esercizio non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat a carico delle specie faunistiche presenti o potenzialmente tali.

3.2.2. Impatti indiretti

Frammentazione degli habitat

“Durante le fasi di cantiere e di esercizio, le attività produttive possono determinare un effetto di frammentazione di un dato habitat, con conseguente riduzione delle funzioni ecologiche dello stesso ed una diminuzione delle specie legate a quell'habitat specifico a favore di specie più ecotonali.”

Sulla base delle attività previste nella fase di esercizio e delle aree coinvolte non è prevista la formazione di nuovi processi di frammentazione di habitat.

Insularizzazione degli habitat

“Durante le fasi di cantiere e di esercizio, le attività produttive possono causare l'isolamento di un habitat, limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni e raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione.”

Alla luce delle caratteristiche delle attività previste, si ritiene, che non possano verificarsi fenomeni di insularizzazione dell'habitat.

Effetto barriera

“Una nuova opera di origine antropica è essa stessa una barriera, più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.”

Per quanto riguarda questo fenomeno non si prevedono, all'interno del sito, nuovi interventi che possano determinare l'insorgere di barriere più o meno invalicabili. Tra le opere già presenti, le piste interne potrebbero rappresentare un possibile ostacolo alla mobilità della fauna, ma di fatto connettono le varie aree interne del sito e sono facilmente percorribili da tutta la fauna. Inoltre, queste superfici sono interessate da un traffico limitato ai soli mezzi che conferiscono il materiale dalle aree di stoccaggio all'area di lavorazione, pertanto, non rappresentano un impedimento per gli spostamenti. La recinzione perimetrale riscontrata durante i sopralluoghi e formata da filo spinato può essere anch'essa facilmente superata dagli animali.

Inquinamento luminoso

“L'illuminazione artificiale interferisce con le normali attività della fauna locale durante le fasi notturne.”

In base alla modalità di esercizio e alla tipologia e disposizione dell'impianto di illuminazione attuale si reputa pressoché nullo l'impatto da inquinamento luminoso.

3.2.3. Impatti cumulativi

Contaminazione acque superficiali

“Lo sversamento accidentale di idrocarburi ed olii di vario genere nel sistema acquifero possono comportare rilevanti criticità per l'ecosistema”.

Per quanto riguarda l'inquinamento derivato da sversamenti di varia natura si reputa tale impatto nullo in quanto all'interno dell'area sono state adottate adeguate misure per il corretto stoccaggio di queste sostanze.

4. MISURE DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE

1. Realizzazione di fascia arborea di mitigazione lungo il tratto di sponda del bacino maggiore (ovvero quello prospiciente al sito produttivo, Figura 35), attualmente privo di vegetazione spontanea e coperture vegetali artificiali. La realizzazione di una alberatura in tale tratto permetterebbe di ottenere, con un unico intervento, numerosi vantaggi in termini di miglioramento delle condizioni ambientali circostanti, quali:

- ulteriore mitigazione dei fenomeni di sollevamento di polveri terrigene generato dal transito dei mezzi pesanti nell'area produttiva, del particolato derivante dal funzionamento dei motori termici e dalla movimentazione e stoccaggio del materiale inerte;
- schermatura dell'irradiazione di luce artificiale generata dagli impianti di illuminazione dell'area produttiva;
- mitigazione del rumore generato dal processo produttivo e dal transito dei mezzi;
- ulteriore mitigazione dell'impatto visivo dell'area produttiva dalla viabilità pubblica circostante (località Feurredda);
- creazione di nuovi habitat per la fauna selvatica;
- creazione di nuova biomassa utile al sequestro di CO₂ e NO_x emessi in atmosfera;
- regolazione del microclima (termoregolazione), anche a compensazione del calore complessivamente generato dal ciclo produttivo;

La realizzazione dell'alberatura riguarderà solamente una parte del tratto spondale in oggetto, mentre verrà escluso dall'intervento il tratto più orientale, prospiciente agli habitat spondali più eterogenei e strutturati (Figura 17), al fine di non interferire con la mobilità delle specie avifaunistiche legate a tali tipologie di habitat.

Nella scelta delle specie da utilizzare, escludendo a priori quelle alloctone come ad esempio *Eucalyptus camaldulensis*, si ritiene opportuno l'impiego di specie autoctone appartenenti al genere *Populus* (pioppo), in quanto strettamente coerenti con il contesto vegetazionale e geo-pedologico (specie già presenti allo stato spontaneo nel sito, Figura 10, Figura 3) e, al contempo, caratterizzate da una crescita rapida ed in grado di raggiungere un'altezza sufficiente per assolvere agli scopi prefissati, a differenza delle restanti essenze arboree locali a disposizione. Occorre tuttavia registrare che, trattandosi di specie caducifoglie, il loro potere schermante risulterà inferiore durante il periodo invernale. A compensazione di tale carenza, si provvederà alla realizzazione di un secondo filare parallelo a tamerici (*Tamarix africana*) da associare alle scarpate del bacino attualmente prive di vegetazione, anche a favore della stabilizzazione delle scarpate stesse e della creazione di ulteriori habitat spondali.

La tipologia di essenze arboree ed arbustive da impiegare dovrà tuttavia essere preventivamente concordata con l'Ispettorato Ripartimentale del CFVA.

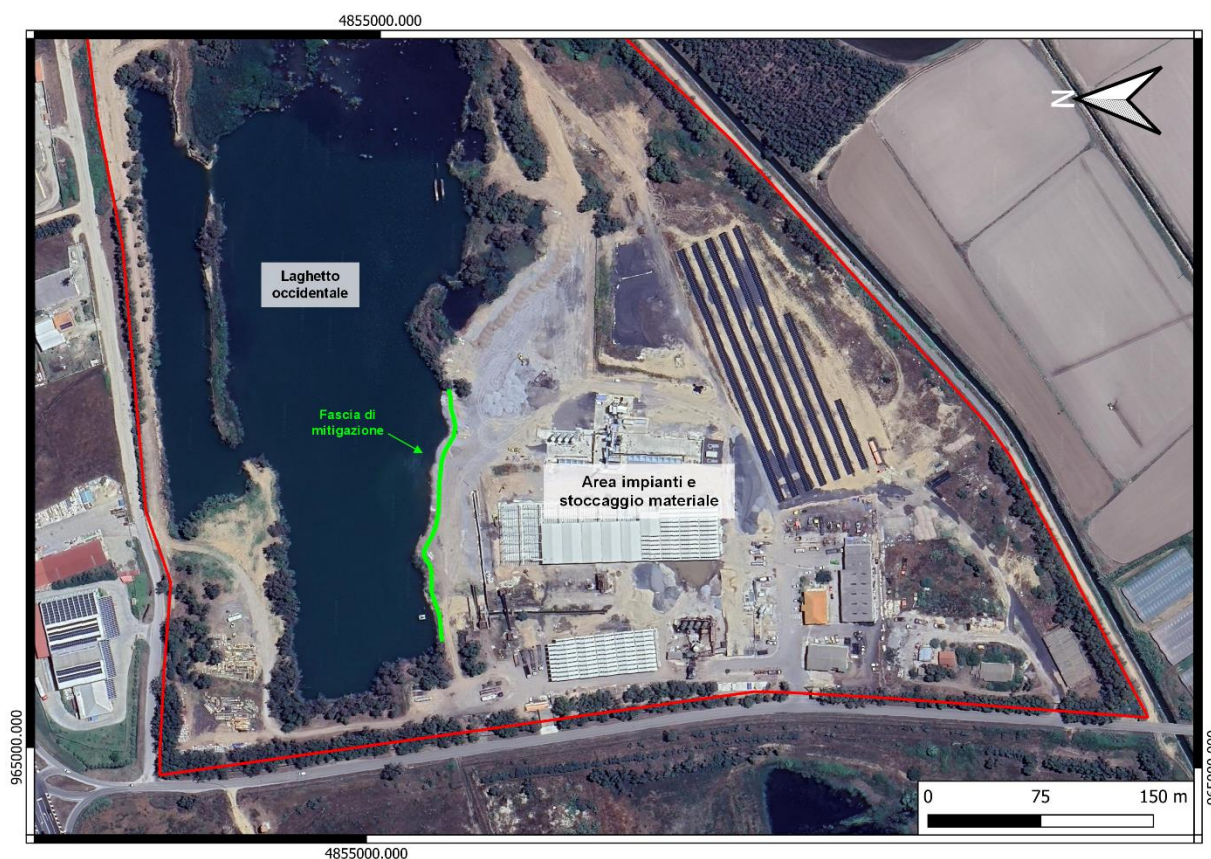


Figura 35- Localizzazione della nuova fascia di mitigazione proposta

2. Eradicazione degli esemplari di specie alloctone invasive perenni, con priorità a quelle di rilevanza unionale. Pur trattandosi di un sito marcatamente antropizzato, all'interno di esso è stato riscontrato un numero esiguo di esemplari di specie aliene perenni invasive, quali *Acacia saligna*², *Acacia dealbata*, *Cortaderia selloana*, *Opuntia ficus-indica*, *Ricinus communis*, oltre che la specie *Eucalyptus camaldulensis*, ampiamente utilizzata in passato per la realizzazione delle alberature perimetrali ed interne. Sebbene presenti con pochi individui (nell'ordine di 1-2 esemplari per buona parte delle sopraindicate specie), l'eradicazione degli individui appartenenti alle specie maggiormente invasive ed in grado di vegetare anche in habitat umidi e spondali (*Acacia saligna*, *Acacia dealbata*, *Cortaderia selloana*, *Opuntia ficus-indica*) rappresenta una efficace misura preventiva al fine di scongiurare potenziali fenomeni di invasione grave, difficilmente controllabile in fase avanzata e potenzialmente interferente con gli habitat costituiti da specie autoctone. L'intervento proposto consiste, pertanto, nell'eradicazione completa degli individui di *Acacia saligna*, *Acacia dealbata*, *Cortaderia selloana* e *Opuntia ficus-indica* preventivamente censiti, ed il loro corretto smaltimento.

² Specie esotica invasiva di rilevanza unionale ai sensi del Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/1262 della Commissione del 25 luglio 2019 che modifica il regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 per aggiornare l'elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale.

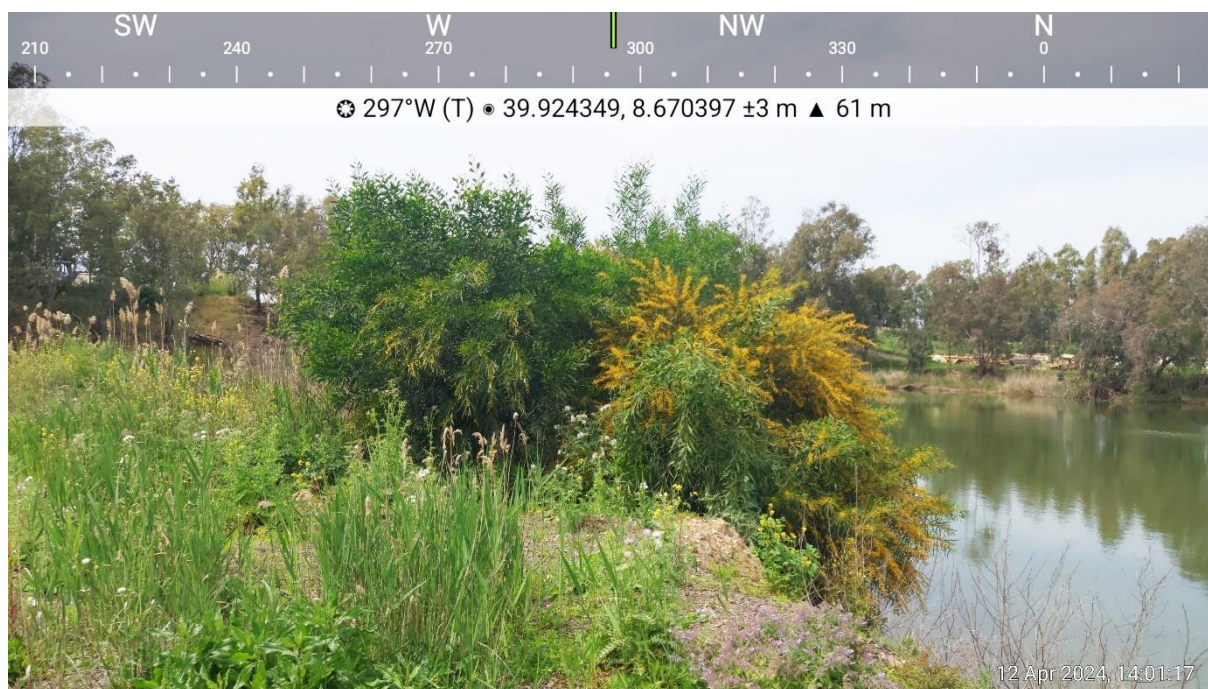


Figura 36- Esemplici di *Acacia saligna*

3. Ulteriori misure di mitigazione. Si precisa, infine, che ulteriori accorgimenti operativi mirati alla mitigazione degli impatti ambientali sono già stati previsti nell'ambito della pianificazione del processo produttivo. Tra questi, si annoverano:

- l'abbattimento delle polveri mediante bagnature e copertura dei cumuli stoccati;
- l'abbattimento delle emissioni in atmosfera mediante utilizzo di filtri a tasca e filtri a cartucce;
- il monitoraggio delle emissioni in atmosfera;
- la presenza di sorgenti luminose con angolo di incidenza inferiore ai 90°;
- la presenza di idoneo impianto antincendio;
- la presenza di idoneo sistema di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia;
- il monitoraggio delle emissioni acustiche finalizzato al mantenimento del rispetto dei limiti di legge;
- il transito a bassa velocità dei mezzi pesanti.

Tabella 1- Computo metrico estimativo relativo alla realizzazione di 172 metri lineari di fascia verde di mitigazione costituita da n. 1 filare bispecifico di *Populus alba* e *Populus nigra* con distanza sulla fila di metri 3,00 e n. 1 filare di *Tamarix africana* con distanza sulla fila di 1,5 m.

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario euro	Quantità	Prezzo totale
	LAVORI PREPARATORI				
2505009 Assoverde	Squadatura e picchettatura: Individuazione della sede d'impianto [...]. Posizionamento senza strumenti ottici	mq	0,13 €	860	111,80 €
	IMPIANTI				
All. A. - Prezzi per la vendita del materiale di propagazione forestale. Agenzia Forestas, RAS*	Acquisto piantine forestali specie <i>Populus nigra</i> e <i>Populus alba</i> in Vaso Ø cm. 24	cad.	7,00 €	57	401,33 €
	Acquisto piantine forestali specie <i>Tamarix africana</i> in Fitocontenitore da 5 lt. (altezza < 100 cm)	cad.	4,00 €	115	458,67 €
25020005 Assoverde	Messa a dimora di specie arbustive (esclusa fornitura) con zolla o vaso, per altezze fino a 1 m., compresa la fornitura di 20 l di ammendante, la preparazione del terreno, l'impianto degli arbusti, una bagnatura con 15 l. di acqua.	cad.	14,46 €	172	2.487,12 €
	OPERE CULTURALI AGLI IMPIANTI				
2505015 Assoverde	Risarcimento con messa a dimora di piante su precedente rimboschimento mediante la riapertura manuale delle buche di cm 40x40x40 e razionale collocamento a dimora delle piantine in vasetto o alveolo. b) per piante di anni 2. (Le spese di risarcimento vengono computate in base a una stima prudenziale di fallanze pari al 30% del numero totale delle piante messe a dimora)	cad.	10,80 €	52	557,28 €
	OPERE SUSSIDIARIE				
2505021 Assoverde	Fornitura e posa in opera di protezione antilepre tipo "tubo Shelter" in polipropilene. Diametro 9/12 cm h. fino a 100 cm	cad.	3,00 €	57	172,00 €
2505025 Assoverde	Fornitura e posa in opera di disco pacciamante in fibra naturale diam. 50 cm	cad.	3,30 €	172	567,60 €
*Delibera A.U. 13/2017 ed atto organizzativo DG 50/2017. Agenzia Forestas, RAS **Aliquota inferiore per alcune voci di spesa		Totale importo lavori			4.755,80 €
		Spese generali ed imprevisti			570,70 €
		Totale IVA esclusa			5.326,50 €
		+IVA 22%**			6.498,33 €
Costo al metro lineare		37,78 €			
Costo al metro quadro		7,56 €			

FONTI:

Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato dell'Agricoltura e riforma agro-pastorale. Prezziario regionale dell'Agricoltura, aggiornamento 2016. <https://www.regione.sardegna.it/j/v/2568?s=2256&v=2&c=1305&t=1>

ASSOVERDE, Associazione Italiana costruttori del verde. Prezziario informativo opere a verde, servizi e forniture. Edizione 2023-2024. Agenzia Forestas, RAS. All. A. - Prezzi per la vendita del materiale di propagazione forestale (Delibera A.U. 13/2017 ed atto organizzativo DG 50/2017).

<https://www.sardegnaforeste.it/article/richiedere-allagenzia-forestas-la-fornitura-di-materiali-di-propagazione-forestale>

Prezziario Regionale opere pubbliche Regione Puglia - Aggiornamento Luglio 2022. Deliberazione n. 709 del 16/05/2022

Tabella 2- Computo metrico estimativo relativo all'eradicazione degli esemplari delle specie alloctone invasive *Acacia saligna*, *Acacia dealbata*, *Cortaderia selloana*, *Opuntia ficus-indica*

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario euro	Quantità	Prezzo totale
30030140 Assoverde	Abbattimento di alberi adulti a chioma piramidale in parchi e giardini. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice, attrezzatura, raccolta e conferimento del materiale di risulta, escluso l'onere dello smaltimento e della rimozione del ceppo: esemplari di altezza fino a 6 m	cad.	50,93 €	5	254,65 €
30030145 Assoverde	Estirpazione o frantumazione di ceppaie, poste in parchi e giardini, con mezzo meccanico, raccolta e conferimento del materiale di risulta, escluso l'onere dello smaltimento, compresa colmatura della buca con terreno vegetale: diametro del colletto fino a 30 cm	cad.	52,46 €	5	262,30 €
Totale importo lavori					262,30 €
Spese generali ed imprevisti					31,48 €
Totale IVA esclusa					293,78 €
+IVA 22%					358,41 €

5. BIBLIOGRAFIA

- APAT, 2003. Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale. Manuali e linee guida 26/2003.
- ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell'Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- BACCHETTA G., FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E. 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Cagliari.
- BACCHETTA G., FENU G., SERRA G., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 15 – Sinis- Arborea. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.
- BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G. (EDS), 2019. Wikipantbase #Sardegna v3.0 <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>.
- BAKER N., 2020. Tracce e segnali degli animali. Ricca editore.
- BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., CONTI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179–303.
- BATTISTI C., 2004. Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma, Assessorato alle politiche ambientali, Agricoltura e Protezione civile pp.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL EUROPE AND CENTRAL ASIA, 2017. European Birds of Conservation Concern, Populations, trends and national responsibilities.
- BOITANI L., FALCUCCI A., MAIORANO L. & MONTEMAGGIORI A., 2002. Rete Ecologica Nazionale – Il ruolo delle Aree Protette nella conservazione dei Vertebrati. Ministero dell'Ambiente, Università di Roma "La Sapienza".
- COLOMO S., MUCCEDDA M., MEDDA M., 2008. La fauna della Sardegna: Volume 1-2 (Mammiferi); Volume 3-4 (Rapaci); Volume 5 (Uccelli Acquatici); Volume 6-7-8 (Uccelli); Volume 9-10 (Passeriformi); Volume 11 (Anfibi e Rettili). La biblioteca dell'identità de L'Unione Sarda.
- CORRIAS B., 1981. Le Piante endemiche della Sardegna: 92-93. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 20 (1980), p. 275-286.
- DE POUS P., SPEYBROECK J., BOGAERTS S., PASMANS F., BEUKEMA W., 2012. A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia.
- DESFAYES, M., 2008. Flore vasculaire herbacée des eaux douces et des milieux humides de la Sardaigne. — *Fl. Medit.* 18: 247-331.
- DI NICOLA R. M., CAVIGNOLI L., LUISELLI L., ANDREONE F., 2019. Anfibi e Rettili d'Italia. Edizioni Belvedere.
- FABIETTI V., GORI M., GUCCIONE M., MUSACCHIO M.C., NAZZINI L., RAGO G., (a cura di), 2011 -Frammentazione del territorio da infrastrutture lineari. Indirizzi e buone pratiche per la prevenzione e la mitigazione degli impatti, ISPRA, Manuali e Linee Guida 76.1 /2011

- FENU G., COGONI D., BACCHETTA G., 2012b. *Limonium pseudolaetum* Arrigoni et Diana. Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana. *Informatore Botanico Italiano*, 44 (2) 405-474, 2012.
- FENU G., SULIS E., COGONI D. e BACCHETTA G., 2012a. *Helianthemum caput-felis* Boiss. Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana. *INFORMATORE BOTANICO ITALIANO*, 44 (1) 195-256, 2012.
- FIORI A., 1913. Erborizzazioni primaverili in Sardegna. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 20(1): 144-154.
- GRUSSU M., 2001. Checklist of the birds of Sardinia updated to december 2001. *Aves Ichnusae* volume (I-II). 62
- HARRISON C., 1988. Nidi, uova e nidiacei degli uccelli d'Europa; guida al riconoscimento. Franco Muzzio Editore.
- HAYMAN P. & HUME R., 2003. La nuova guida del Birdwatcher. Franco Muzzio Editore.
- ISPRA. SAMBUCINI V., MARINOSCI I., BONORA N., CHIRICI G. La realizzazione in Italia del Progetto Corine Land Cover 2006
- IUCN, 2013 Lista rossa dei vertebrati italiani. <http://www.iucnredlist.org/>
- IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-1.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla Conservazione dei Vertebrati Italiani.
- MULAS B., 1990. Contributo alla flora di Monte Arci (Sardegna centro-occidentale). *Webbia*, 44 (1): 63-90.
- ORRÙ G., 2007. Analisi della flora residua presente nel settore Centro-Settentrionale del Campidano. Tesi di dottorato, Università degli Studi di Cagliari.
- PIGNATTI S., 1982. *Flora D'Italia*, 1-3. Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M., 2017-2019. *Flora d'Italia*, 2a edizione. Edagricole di New Business Media, Bologna.
- PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (eds.), 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA, Roma.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente della Sardegna (ARPAS), Dipartimento Meteorologico, Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi. 2014. La Carta Bioclimatica della Sardegna.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Ente Foreste della Sardegna: AMORI G., LUISELLI L., MILANA G & CASULA P., gennaio 2014. Distribuzione, diversità e abbondanza di micromammiferi associati ad habitat forestali in Sardegna.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Università di Sassari, Università di Pavia, 2005. Carta delle vocazioni faunistiche della regione Sardegna, Sottoprogetto 2, studio e monitoraggio dell'avifauna migratoria di interesse venatorio.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Università di Sassari, Università di Pavia, 2005. Carta delle vocazioni faunistiche della regione Sardegna, Sottoprogetto 4, studio relativo alla fauna stanziale. Relazione conclusiva sulle ricerche su Pernice sarda, Lepre sarda, Coniglio selvatico.
- 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 European Commission, 2010. Wind energy developments and Natura 2000.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma.
- ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., ABELI T., ALESSANDRINI A., ASTUTIG., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOVIO M., BRULLO S., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., LASEN C., MAGRINI S., NICOLELLA G., PINNA M.S., POGGIO L., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI A., STINCA A., TARTAGLINI N., TROIA A., VILLANI M.C., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., BLASI C., 2020. Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

SINDACO R., DORIA G., MAZZETTI E. & BERNINI F., 2010. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Società Herpetologica Italiana, Ed. Polistampa.

SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (SNPA), 2020. Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Linee Guida. Approvato dal consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019. Roma. ISBN 978-88-448-0995-9.