coAstal laGoon long teRm management
LIFE13 NAT/IT/000115

PUBBLICAZIONE DIVULGATIVA DEI RISULTATI DI PROGETTO

Co.Sa.Go.

Realizzato con il contributo dello strumento finanziario LIFE dell'Unione Europea

INDICE

1. INTRODUZIONE **Pag. 5**
1.1 I Partner del progetto **Pag. 5**
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE **Pag. 6**
2.1 Localizzazione e geomorfologia **Pag. 6**
2.2 Habitat e specie coinvolte **Pag. 7**
2.2.1 Habitat target di interesse comunitario presenti nella Sacca di Goro *Pag. 7*
2.2.2 Specie animali target di interesse comunitario *Pag. 8*
2.3 Minacce per gli habitat e le specie **Pag. 10**
2.3.1 Minacce per gli habitat *Pag. 10*
2.3.2 Minacce per le specie target *Pag. 10*
2.4 Contesto socio-economico **Pag. 12**
3. OBIETTIVO GENERALE ED OBIETTIVI SPECIFICI **Pag. 14**
4. RISULTATI ATTESI **Pag. 15**
5. ATTIVITÀ SVOLTE DURANTE IL PROGETTO **Pag. 16**
5.1 Azioni di progetto **Pag. 16**
5.2 Escavo canali sublagunari principali e secondari, escavo canalino, modifica manufatto idraulico **Pag. 17**
5.2.1 Canali sublagunari principali e secondari. *Pag. 17*
5.2.2 Intervento di escavo di canalini in barena in prossimità della località "Traghetto" *Pag. 20*
5.2.3 Modifica di un manufatto idraulico *Pag. 21*
5.3 Interventi di direzionamento della crescita dello scanno esterno **Pag. 23**
5.4 Miglioramento habitat per l'avifauna **Pag. 25**
5.4.1 Creazione di nuove aree di nidificazione e sosta *Pag. 25*
5.4.2 Rinaturalizzazione e vigilanza delle aree per la nidificazione *Pag. 27*
5.5 Movimentazione temporanea delle acque tramite pompe (C6) **Pag. 30**
5.6 Monitoraggio delle acque e del benthos **Pag. 31**
5.6.1. Acque *Pag. 31*
5.6.2. Benthos *Pag. 35*
5.7 Habitat **Pag. 39**
5.8 Monitoraggio avifauna **Pag. 41**
5.9 Monitoraggio dell'impatto socio-economico (D5) **Pag. 45**
5.9 Coinvolgimento e sensibilizzazione della comunità locale **Pag. 46**
5.9.1 Questionari *Pag. 46*
5.9.2 Workshop informativi *Pag. 49*
6. VALUTAZIONE DEL PROGETTO **Pag. 51**
6.1 Risultati raggiunti – successi e fallimenti **Pag. 51**
6.2 Effetti per la conservazione di specie ed habitat **Pag. 51**
6.3 Valore dimostrativo ed innovativo **Pag. 51**
6.4 Effetti socio-economici **Pag. 52**
6.5 Divulgazione **Pag. 52**

7. BIBLIOGRAFIA **Pag. 53**
8. SITOGRAFIA **Pag. 55**

Referenze fotografiche:

Dott. Biol. Graziano Caramori - Istituto Delta Ecologia Applicata S.r.l.

Prof. Giuseppe Castaldelli - Università di Ferrara

Jacopo G. Cecere - ISPRA

Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Delta del Po

Arch. Giancarlo Fiore - Comando Unità Forestali Ambientali e Agroalimentari dell'Arma dei Carabinieri - Raggruppamento Carabinieri Biodiversità - Reparto di Punta Marina

Ing. Paola Magri - Provincia di Ferrara

Prof. Michele Mistri - Università di Ferrara

Ten. Col. Giovanni Nobili - Comando Unità Forestali Ambientali e Agroalimentari dell'Arma dei Carabinieri - Raggruppamento Carabinieri Biodiversità - Reparto di Punta Marina

Ing. Maira Passarella - CO.SA.GO. – Consorzio Sacca di Goro Società Consortile S.r.l.

Regione Emilia-Romagna - Servizio Area Reno e Po di Volano dell'Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile

Dott. For. Paolo Rigoni - StudioSilva S.r.l.

Prof. Umberto Simeoni - Università di Ferrara

1. INTRODUZIONE

Il progetto LIFE 13NAT/IT/000115, denominato LIFE AGREE, è un progetto della durata di sei anni (2014-2020) che ha interessato la Sacca di Goro, la laguna più meridionale del Delta del Po, un ecosistema dominato da dinamiche naturali e artificiali complesse che, se non gestite correttamente, portano alla perdita di habitat e specie di interesse comunitario. Con l'acronimo AGREE si fa riferimento alla gestione a lungo termine degli ambienti costieri e lagunari (coAstal laGoon long teRm managEmEnt). È stato approvato dalla Comunità Europea nell'aprile del 2014, ricevendo un finanziamento europeo del 50% della spesa complessiva pari a € 4.381.801 (Caramori, 2019).

1.1 I Partner del progetto

Pubblici
- Provincia di Ferrara;
- Comando Unità Forestali Ambientali e Agroalimentari dell'Arma dei Carabinieri - Raggruppamento Carabinieri Biodiversità - Reparto di Punta Marina;
- Regione Emilia-Romagna - Servizio Area Reno e Po di Volano dell'Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile;
- Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Delta del Po;
- Università di Ferrara;
- Comune di Goro.

Privati
- CO.SA.GO. – Consorzio Sacca di Goro Società Consortile S.r.l.

La Provincia di Ferrara, in veste di beneficiario coordinatore, si è occupata di coordinare gli altri enti ed organizzazioni che hanno partecipato al progetto come beneficiari associati. Il ruolo del Comune di Goro è stato quello di co-finanziatore (Istituto Delta, 2015).

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Localizzazione e geomorfologia

La Sacca di Goro è un ecosistema complesso ed in continua modifica, importante da un punto di vista naturalistico, morfologico, idraulico ed ecologico. È situata all'estremità del lobo meridionale del Delta del Po, si estende su un'area di circa 26 km^2 ed è caratterizzata da bassi fondali (profondità media di 1,5 m). L'attività antropica ha influenzato fortemente la sua morfologia in poco più di un secolo.
Tutta l'area rientra all'interno del Parco Regionale del Delta del Po Emilia-Romagna "Stazione Volano-Mesola-Goro" e nel sito della Rete Natura 2000, Zona di Speciale Conservazione (ZSC) e Zona di Protezione Speciale (ZPS), denominato "Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindona, Foce del Po di Volano", il quale copre una superficie di 4.792 ettari (Miccoli, Farina, Morolli, 2016). Lo Scanno di Goro è Riserva Naturale dello Stato (D.M. 18/11/1982).

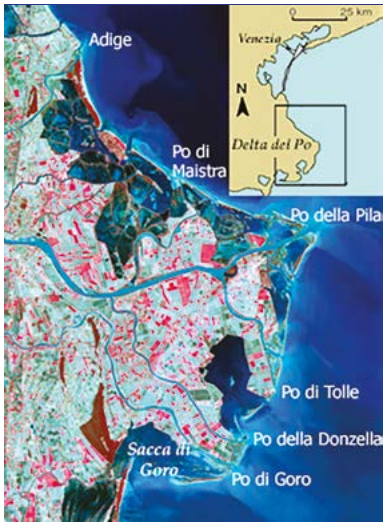

Figura 1 - Delta del Po ed ubicazione della Sacca di Goro. Fonte: Simeoni, 2020.

La laguna è caratterizzata dall'apporto di acque dolci, provenienti da fiumi e canali dell'entroterra e da scambi con il mare aperto, i quali sono fortemente influenzati da una freccia litorale sabbiosa (il cosiddetto scanno), creatosi grazie alla deposizione di sedimenti provenienti dai rami meridionali del fiume Po. La tendenza di questa lingua sabbiosa è quella di allungarsi progressivamente verso ovest, quindi verso la costa interna della laguna; ciò favorisce l'occlusione delle bocche lagunari e riduce gli scambi delle masse d'acqua tra laguna e il mare aperto. Questa evoluzione naturale mette in pericolo lo stato dell'ecosistema e le attività antropiche presenti in laguna.

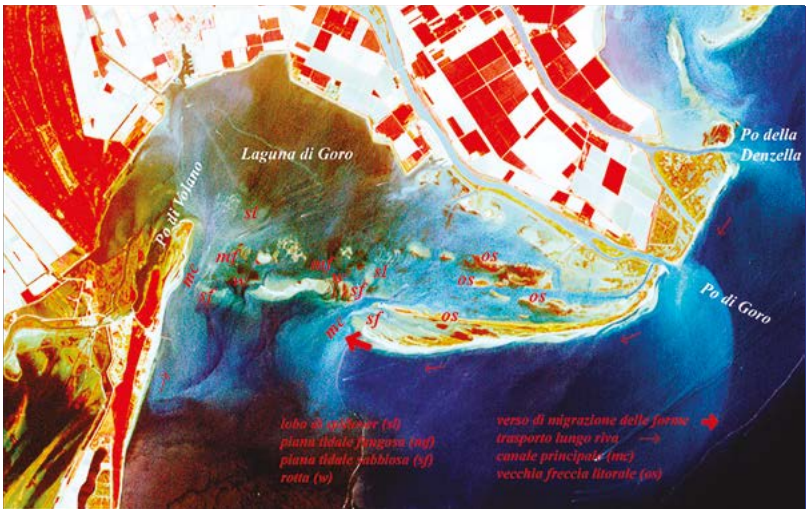

Figura 2 - Mappa morfologica della Sacca di Goro. Fonte: Simeoni, 2020.

In particolare, vi sono due corsi d'acqua, il Po di Volano ed il Canal Bianco, che sfociano nella laguna e devono poter continuare a scaricare in mare; è presente un porto peschereccio che perderebbe l'apertura a mare e infine, la principale fonte di reddito locale è la molluschicoltura, che verrebbe interrotta se la laguna si dovesse chiudere. Inoltre, la perdita di specie ed habitat lagunari sarebbe duratura, senza nessuna garanzia di ripristino (Fiore, Zanzi, Bellini, 2015).

2.2 Habitat e specie coinvolte

2.2.1 Habitat target di interesse comunitario presenti nella Sacca di Goro

1110 – Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina

Fa parte della categoria di habitat "Acque marine e ambienti a marea" ed è caratterizzato da barene sabbiose sommerse. Il livello dell'acqua raramente supera i 20 m e i fondali circostanti presentano anche fanghi e ghiaie. Sulle barene sono presenti comunità di alghe a rapido sviluppo, più o meno dense in base alla natura dei sedimenti e alla velocità delle correnti marine. È un habitat soggetto a modificazioni nello spazio e nel tempo (Bassi et al., 2015).

1140 - Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea

Figura 3 – Habitat 1140. Fonte: Rigoni, 2017.

Come l'habitat 1110, anche l'habitat 1140 appartiene alla categoria "Acque marine e ambienti a marea". È situato nel settore dell'Alto Adriatico ed è caratterizzato da sabbie e fanghi delle coste marine, emersi durante la bassa marea. La vegetazione algale tipica è composta da alghe azzurre e diatomee. Non sono presenti piante vascolari, anche se talvolta si possono trovare comunità di *Zostera marina* nelle zone che restano emerse per poche ore. È un habitat molto importante per l'avifauna acquatica, in particolare anatidi, limicoli e trampolieri (Bassi et al., 2015).

1150*- Lagune costiere

Figura 4 – Habitat 1150* Fonte: Rigoni, 2017.

Questo habitat appartiene alla categoria “Acque marine e ambienti di marea”. A contatto diretto o indiretto con il mare aperto, presenta acque lentiche (acque interne, ferme) salate o salmastre, poco profonde. Caratteristiche che dipendono dalla quantità di acqua apportata con le maree o dai fiumi che arrivano dall’entroterra e da piovosità e temperature che influenzano l’evaporazione. La vegetazione può essere assente o presentarsi in modo variegato o con comunità ad alghe mobili o vegetazione fanerofitica a prevalenza di specie del genere *Ruppia* (Bassi et al., 2015).

1410 – Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Figura 5 – Habitat 1410 Fonte: Rigoni, 2017.

Fa parte della categoria di habitat costieri ed alofili. È caratterizzato dalla presenza di piante alofile e subalofile (in grado di sopravvivere anche in ambienti ricchi di sale) dell’ordine *Juncetalia maritimi*. La vegetazione tipica assume l’aspetto delle praterie e si sviluppa nelle zone umide retrodunali dove viene inondata dalle acque salmastre per periodi medio-lunghi. Sugli isolotti e, più raramente, sulle barene formano ambienti di nidificazione ottimale per molte specie di uccelli (Bassi et al., 2015).

2.2.2 Specie animali target di interesse comunitario

Le specie animali principali che si è voluto preservare con questo progetto sono cinque, tre uccelli e due pesci. Per i primi sono state realizzate aree per la nidificazione, successivamente vigilate e protette; per i pesci sono state invece migliorate le condizioni idrodinamiche della laguna.

Fratino *(Charadrius alexandrinus)*

Figura 6 – Fratino. Fonte: ISPRA, 2017.

Il fratino è un piccolo limicolo, una specie che vive principalmente in ambienti umidi caratterizzati dall’acqua bassa e si nutre di insetti e altri animali che trova nel limo. Lo si trova quindi lungo le coste sabbiose della penisola e delle isole maggiori.
Per la riproduzione predilige le spiagge sabbiose con un buon grado di naturalità, ma è comune anche in saline, lagune e bacini artificiali. La nidificazione avviene tra la linea di battigia e le prime dune. Il nido consiste in una buchetta profonda 1,5-3 cm, con diametro medio compreso tra i 6 e i 9 cm; a volte può essere rivestito di piccoli ciottoli, frammenti di conchiglie e vegetazione.
È una specie parzialmente migratrice, le rotte registrate durante lo svernamento riportano alle coste

mediterranee francesi e spagnole con alcuni casi in Nord Africa, mentre arrivano in Italia individui provenienti dall'Europa centro-orientale e settentrionale (Cecere, Nardelli & Serra, 2015).

Beccaccia di mare *(Haematopus ostralegus)*

Figura 7 – Beccaccia di mare. Fonte: ISPRA, 2017.

La beccaccia di mare è un limicolo, distribuito in Europa, Asia e Africa. Il suo habitat ideale è rappresentato dal Delta del Po, quindi un ambiente costiero sabbioso, ma durante la migrazione può fermarsi anche in zone umide o coltivate nell'entroterra.
Si ciba principalmente di molluschi bivalvi, se vive sulla costa, o di lombrichi, se vive nell'entroterra. Per l'apertura dei molluschi utilizza il becco lungo e robusto.
La nidificazione avviene in diversi tipi di costa: spiagge marine, isole, coste basse, soggette alle maree e saline, ma talvolta anche nell'entroterra presso i grandi fiumi. Il nido viene difeso dal maschio e mimetizzato dalla femmina con conchiglie e rametti (Cecere, Nardelli & Serra, 2015).

Fraticello *(Sternula albifrons)*

Figura 8 – Fraticello. Fonte: Archivio fotografico dell'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità – Delta del Po.

Il fraticello è distribuito in maniera discontinua tra l'Europa e l'Africa, dove migra per lo svernamento. Migra in Italia regolarmente e solamente in qualche occasione è presente in inverno. I fraticelli che nidificano nelle colonie adriatiche, padane e dall'Europa centro-orientale si concentrano, al termine della riproduzione, nella laguna di Venezia, la quale diventa un sito chiave per la loro conservazione.

In Italia la specie è distribuita principalmente nelle zone umide dell'alto Adriatico (lagune, saline, stagni retrodunali, valli da pesca, litorali sabbiosi) e nella Pianura Padana, lungo l'asta fluviale del Po e dei suoi affluenti (isole fluviali sabbiose). È inoltre presente in Puglia, Sicilia, Sardegna e Toscana.
Si nutre di piccoli pesci e invertebrati come crostacei e insetti. La nutrizione avviene singolarmente o in piccoli stormi sull'acqua.
Nel periodo di nidificazione si raccolgono in piccole colonie, la cui distribuzione dipende da diversi fattori quali la superficie disponibile e la disponibilità di cibo offerte dal territorio (Cecere, Nardelli & Serra, 2015).

Ghiozzetto cenerino *(Pomatoschistus canestrinii)*

Figura 9 – Ghiozzetto cenerino.
Fonte: Archivio fotografico dell'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità – Delta del Po.

È un piccolo pesce che vive principalmente in acque interne costiere dell'alto Adriatico (Friuli Venezia Giulia, Veneto ed Emilia-Romagna). Il suo ambiente tipico è quello salmastro e lagunare con acque poco profonde, fondali fangosi e vegetazione macrofitica (composta da piante visibili ad occhio nudo presenti negli ambienti acquatici). Ha un'ampia adattabilità alla temperatura e salinità dell'acqua e questa caratteristica gli permette di vivere sia nelle acque dolci che in mare, dove si sposta nel periodo invernale. Ha una lunghezza massima di 6,5 cm per i maschi e 5 cm per le femmine. Si nutre di piccoli invertebrati bentonici e utilizza come riparo per la zona di riproduzione pietre, pezzi di legno e valve di molluschi.
È una specie caratterizzata da dimorfismo sessuale, perciò si possono distinguere i maschi dalle femmine in base al colore della livrea. Il maschio è contraddistinto da una fascia bianca a forma di V nella parte posteriore del capo, sottili bande verticali sui fianchi e due macchie nere sulla prima pinna dorsale di cui quella più anteriore con contorno azzurro. La femmina è invece caratterizzata da due bande scure che vanno dagli occhi agli apici della bocca e presenta una colorazione giallo chiaro del ventre nel periodo riproduttivo. Essendo caratterizzato da un ciclo vitale annuale, la convivenza delle due classi di età si verifica solo in primavera. Durante l'estate si verifica la morte quasi totale degli adulti portando la popolazione, in autunno, ad essere costituita solamente da giovani immaturi (Zerunian,2004).

Ghiozzetto di laguna *(Knipowitschia panizzae)*

Figura 10 – Ghiozzetto di laguna.
Fonte: Archivio fotografico dell'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità – Delta del Po.

È un piccolo pesce che vive principalmente in acque interne costiere dell'alto Adriatico (Friuli Venezia Giulia, Veneto ed Emilia-Romagna) e della Dalmazia, con alcune popolazioni in centro Italia. Il suo ambiente tipico è quello salmastro e lagunare con acque poco profonde, fondali fangosi e vegetazione macrofitica (composta da piante visibili ad occhio nudo presenti negli ambienti acquatici). Ha un'ampia

adattabilità alla temperatura e alla salinità dell'acqua. Predilige le aree ripariali caratterizzate da una corrente lenta, tende quindi a risalire i corsi d'acqua o a immettersi nei canali di bonifica ricchi di vegetazione.
È il più piccolo vertebrato presente sul territorio italiano, arriva al massimo a una lunghezza di 4,5 cm. Viene definito un predatore opportunista, variando la sua dieta con diversi tipi di invertebrati. Ha un ciclo vitale di un solo anno, perciò è caratterizzato da un accrescimento molto rapido in estate e nella prima parte dell'autunno, in modo da avere la giusta dimensione per la riproduzione in primavera.
La livrea differisce in base al sesso. Gli esemplari maschili presentano una colorazione scura durante il periodo riproduttivo, macchie scure sui fianchi che tendono ad allungarsi e a formare bande verticali e, sulla prima pinna dorsale, si può vedere una macchia circolare nero-blu e tre fasce scure trasversali. Gli esemplari femminili presentano invece una colorazione gialla intensa del ventre nel periodo riproduttivo, dagli occhi al labbro superiore due bande scure e una macchia scura triangolare sotto la bocca. La convivenza di diverse classi di età avviene solamente nel periodo tardo primaverile, mentre in estate si verifica la morte degli adulti (Zerunian S.,2004).

2.3 Minacce per gli habitat e le specie

2.3.1 Minacce per gli habitat

2.3.1.1 Habitat 1110 e 1140
La degradazione di questo tipo di habitat è dovuta principalmente all'intensa attività antropica che comprende: attività di pesca, turismo, dragaggio dei fondali, inquinamento. Quest'ultimo causa fenomeni di eutrofia o intorbidimento, dovuti da eccessi di sostanze nutritive e/o tossiche, erosione del suolo e sedimentazione. Inoltre, l'habitat è minacciato dalla variazione stagionale dei livelli idrici (Bassi et al., 2015).

2.3.1.2 Habitat 1150*
La degradazione di questo tipo di habitat è dovuta principalmente all'intensa attività antropica che comprende: agricoltura intensiva, allevamenti ed attività di pesca, le quali contribuiscono al rilascio nell'ecosistema di acque reflue ricche di antibiotici, specie alloctone di pesci, rilascio di erbicidi, pesticidi e metalli pesanti ed all'aumento del particellato in sospensione. L'inquinamento prodotto causa l'innesco di fenomeni di eutrofia, anossia o intorbidimento, dovuto all'eccesso di sostanze nutritive e/o tossiche, e fenomeni di erosione e sedimentazione del suolo. A questo si aggiungono anche il turismo e il dragaggio dei fondali, che provoca la loro modificazione, e la variazione stagionale dei livelli idrici e del regime idrologico, i quali causano l'incremento della variazione di salinità dei corpi d'acqua (Bassi et al., 2015).

2.3.1.2 Habitat 1410
I fattori di minaccia per questo tipo di habitat si dividono in due gruppi principali: la modificazione degli ecosistemi per la gestione delle risorse naturali e l'inquinamento. Il primo comprende il dragaggio dei fondali, l'incremento della variazione di salinità dei corpi d'acqua per i cambiamenti nel regime idrologico, la modificazione morfologica del litorale, l'erosione costiera, la subsidenza (abbassamento dei fondali dovuto al peso dei sedimenti sopra accumulati) e l'abbassamento della falda. Il secondo comprende fenomeni di eutrofia o intorbidimento dovuti all'eccesso di sostanze nutritive e/o tossiche, l'erosione e la sedimentazione del suolo e il rilascio di erbicidi e pesticidi. A ciò si aggiungono intense attività di pesca e turismo (Bassi et al., 2015).

2.3.2 Minacce per le specie target

2.3.2.1 Fratino
Il fratino è stato classificato come specie "In pericolo" di estinzione, in Italia, nel 2012 a causa di un decremento della popolazione svernante del 50% dal 1993 al 2010 e posto nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia. Nel 2015 è stata poi classificata come specie "A minor preoccupazione" a livello Europeo. Il trend di popolazione nidificante risulta però essere negativo sia in Italia, sia in altri paesi Europei, per via dei pericoli che minacciano questa specie. Nelle ZPS (Zone di Protezione

Speciale) la popolazione risulta insufficiente per garantirne la conservazione.
Le minacce per il fratino sono caratterizzate dalla perdita di habitat, dovuta soprattutto all'attività antropica, quali urbanizzazione, turismo, raccolta molluschi e pesca sportiva. A ciò si va ad aggiungere la predazione dei nidi da parte di mammiferi (ratti, ricci, volpi, cani e gatti) ed uccelli (gazze, cornacchie grigie, gabbiani reali) (Cecere, Nardelli & Serra, 2015).

2.3.2.2 Beccaccia di mare

La beccaccia di mare è stata classificata come specie "Vulnerabile", in Italia, nel 2012 a causa del ridotto numero di individui maturi, nonostante la popolazione complessiva sia in crescita. Recentemente è stato osservato un aumento dell'immigrazione di questa specie in Italia, tale da farla passare a specie "Quasi minacciata" per il rischio di estinzione (quindi soggetta a un minor pericolo).
Nel 2015, a livello europeo, rimane invece la classificazione come specie "Vulnerabile" al rischio di estinzione nel prossimo periodo.
Il sovrasfruttamento dell'ambiente bentonico (popolazioni di organismi che vivono al livello del fondale marino o ancorati a un substrato solido sommerso) è la principale minaccia per la beccaccia di mare, in quanto causa la diminuzione della sua fonte di cibo (bivalvi). Un'altra minaccia è rappresentata dall'inquinamento, la costruzione di barriere costiere e le attività di pesca che contribuiscono a degradare gli habitat nei quartieri di svernamento. Inoltre, questa specie risulta sensibile all'influenza aviaria. Nella stagione riproduttiva, le principali minacce sono rappresentate dalla predazione da parte di mammiferi (cani, ratti) ed uccelli (gazza, cornacchia grigia e gabbiano reale) (Cecere, Nardelli & Serra, 2015).

2.3.2.3 Fraticello

Il fraticello è stato classificato come specie "In pericolo" nel 2012 a causa di un decremento di popolazione del 43-67% dal 1983 al 2003 e posto nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia. Nel 2015 è stata poi classificata come specie "A minor preoccupazione" a livello Europeo. La popolazione attuale è ancora simile a quella storica, tuttavia mostra un trend negativo di popolazione che fa ipotizzare una diminuzione dell'areale, anche per via del fatto che è stata registrata una presenza sempre più irregolare delle colonie riproduttive nei diversi siti.
Le minacce che influenzano la vita del fraticello sono di tipo naturale ed antropico. Queste causano la distribuzione e la frammentazione degli habitat riproduttivi. Le minacce naturali sono presentate dalla modificazione fisica degli habitat, in particolare la sommersione causata da piene fluviali e la predazione da parte di varie specie come corvidi, gabbiano reale, ratti, cani e gatti. Dal punto di vista antropico, è stato visto come la balneazione, la pesca e il passaggio di mezzi sulle zone di nidificazione abbia influito negativamente sulla vita del fraticello. Inoltre, il degrado ambientale della Laguna di Venezia, uno dei principali siti utilizzati da questa specie per la muta e la preparazione alla migrazione, ha contribuito al decremento della popolazione (Cecere, Nardelli & Serra, 2015).

2.3.2.4 Ghiozzetto di laguna e Ghiozzetto cenerino

I fattori di minaccia che influenzano maggiormente queste specie sono dovuti all'alto indice di attività antropica presente nelle zone limitrofe al loro areale. In particolare, l'inquinamento industriale può danneggiare in modo consistente gli stadi giovanili. Inoltre, alcune caratteristiche di questa specie, quali areale ristretto, occupazione dei tratti di bacini fluviali che presentano alte concentrazioni di inquinanti, l'abitudine di trascorrere la maggior parte della loro vita sul fondo, la piccola taglia e la ridotta vagilità le rendono più vulnerabili. Sono pertanto riportate tra le specie da proteggere sia nella Direttiva 92/43/CEE che nella Convenzione di Berna, ma sono considerate "a più basso rischio" nella Lista rossa dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia (Zerunian,2004).

2.4 Contesto socio-economico

Le principali attività praticate nella laguna di Goro sono la pesca, la molluschicoltura e il turismo. La pesca era praticata storicamente nelle antiche valli "Vallazza, Bonello, Goara e Scola", ora quasi tutte prosciugate per dare spazio alla pratica dell'agricoltura. Oggi i bacini salmastri rimasti sono le Valli di Gorino e parte della Goara e vengono ancora sfruttati per la pesca di anguille, gamberi, cefali, orate e branzini. Nella Sacca si pratica la pesca tradizionale, principalmente mediante reti fisse chiamate

“cogolli” o “tramagli” tramite i quali si catturano le specie ittiche caratteristiche delle lagune salmastre e i granchi, particolarmente ricercati ed apprezzati quando in muta.
La molluschicoltura iniziò negli anni ’70 e rappresenta tuttora la maggior parte dell’attività economica della laguna. Circa un terzo della Sacca è assegnato in concessione alle cooperative di pescatori per la raccolta delle vongole (*Tapes philippinarum* e *Tapes decussatus*). La raccolta viene effettuata mediante “rasca manuale” o “idrorasca” e quindi setacciando il fondale della laguna. Tale attività produttiva interessa 1.652 addetti (dato 2020) e ha visto negli ultimi anni un grande sviluppo anche grazie alle buone produttività che si ottengono nell’area. Le principali Organizzazioni di Produttori che si occupavano di molluschicoltura erano due, l’OP Pescatori della vongola della Sacca di Goro e Gorino e l’OP Vongola di Goro. Nel 2015 si sono riunite in un unico consorzio denominato CO.SA.GO. Consorzio Sacca di Goro Società Consortile. Le superfici coltivate sono solo quelle in concessione, che ammontano a circa 1.600 ha, mentre altri 350 ha fungono da nursery collettive per la fornitura di novellame. La produzione media annua è di circa 15.000 tonnellate per un prezzo medio di vendita di 9,07 Euro kg^{-1}. Il fatturato totale proveniente da attività di allevamento e pesca di vongole veraci ammonta ad oltre 120 milioni di Euro l’anno. Il 60% circa del prodotto viene venduto sul mercato nazionale, il rimanente 40% sui mercati esteri, soprattutto in Spagna.
Nella laguna, con esclusione delle aree B di Parco e di Riserva Naturale Statale, si esercita la caccia da appostamento agli uccelli acquatici.
Infine l’area sta avendo negli ultimi anni un certo sviluppo turistico, in particolare riguardante escursioni in motonave nella laguna e nei limitrofi rami fluviali del delta del Po, mentre sempre più massiccia è la presenza di turisti e “bagnanti” sulle spiagge e sugli scanni sabbiosi nel periodo estivo.

3. OBIETTIVO GENERALE ED OBIETTIVI SPECIFICI

Negli ultimi 20 anni sono stati effettuati numerosi interventi ingegneristici per contrastare la tendenza della lingua di terra (scanno), formatasi a protezione della laguna, a chiudere l'apertura a mare, indispensabile per l'attività antropica e per evitare la perdita di specie caratteristiche e habitat lagunari. In un'ottica di sistemazione ambientale, uno degli scopi di questo progetto è quello di apportare modifiche permanenti alla morfologia della laguna in modo da evitare il ripetersi di interventi ingegneristici come in passato (Fiore, Zanzi & Bellini, 2015).

Obiettivo generale

L'obiettivo generale del progetto è la "Conservazione a lungo termine di habitat e specie Natura 2000 di una laguna deltizia nel delta del Po, attraverso una gestione integrata che sfrutta, invece di contrastare, il dinamismo della laguna ed il costante deposito sedimentario." (Istituto Delta, 2015)

In particolare, fanno parte dell'obiettivo generale il miglioramento delle condizioni idrodinamiche, di cui beneficeranno gli habitat target e le specie target ghiozzetto di laguna e ghiozzetto cenerino, e la realizzazione, protezione e vigilanza di aree per la nidificazione, di cui beneficeranno le specie target di uccelli, precedentemente illustrate.

Obiettivo specifico

L'obiettivo specifico è "L'avvio di una gestione integrata con approccio ecosistemico e funzionale della laguna a cui partecipano sia enti pubblici sia privati, con una visione gestionale a lungo termine..." (Istituto Delta, 2015).

Con gestione integrata si intende la cosiddetta ICMZ (Integrated Coastal Zone Management[1]), uno strumento di gestione a lungo termine che prevede l'integrazione di tutte le politiche riguardanti gli ecosistemi costieri in modo tale da avere una visione di insieme al momento della pianificazione delle attività che verranno svolte sul territorio. Non vengono considerate solamente le politiche di tipo ambientale, ma anche quelle che si riferiscono agli aspetti economici e sociali delle zone costiere, in modo da sviluppare il loro intero potenziale (Camarsa et al., 2012).

1 Parlamento Europeo, Consiglio dell'Unione Europea (2002) – Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 Maggio 2002 relativa all'attuazione della gestione integrata delle zone costiere in Europa. Gazzetta Ufficiale delle comunità Europee. Bruxelles.
Parti contraenti il presente protocollo (2008) – Protocollo sulla gestione integrata delle zone costiere del Mediterraneo. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Madrid.

4. RISULTATI ATTESI

- Miglioramento della circolazione idraulica volto all'eliminazione delle anossie provocate dalla crescita eccessiva e successiva degradazione di macro-alghe.
- Modifica della direzione di crescita dello scanno sabbioso, in modo da non occludere l'apertura a mare della laguna.
- Ampliamento delle superfici utili per gli habitat 1410 (ampliamento di 2 ha) e 1110 (ampliamento di 18 ha) attraverso il materiale di dragaggio.
- Incremento delle coppie nidificanti con la realizzazione di circa 3 ha di aree idonee alla nidificazione.
- Realizzare un accordo di intenti tra economia e conservazione, coinvolgendo le Organizzazioni di Produttori presenti in laguna nella molluschicoltura sostenibile.

5. ATTIVITÀ SVOLTE DURANTE IL PROGETTO

5.1 Azioni di progetto

A. AZIONI PREPARATORIE

A1 - Elaborazione e redazione Programma Operativo di Attuazione (POA) ed elaborazione e sottoscrizione convenzione tra beneficiario coordinante ed associati;
A2 - Progetti esecutivi escavo canali sublagunari principali e secondari;
A3 - Progetti esecutivi interventi direzionamento crescita dello scanno esterno;
A4 - Progetti esecutivi movimentazione sedimenti per nuove aree di nidificazione e sosta;
A5 - Progetti esecutivi ecologico funzionali delle nuove aree di nidificazione e sosta, monitoraggio avifauna ex-ante, acquisto attrezzature;
A6 - Monitoraggio ex-ante acque e benthos;
A7 - Gara per acquisto draga, elaborazione convenzione per utilizzo draga di proprietà Provincia da parte Co.Sa.GO.;
A8 - Realizzazione GIS gestionale sulla sacca di Goro.

C. AZIONI CONCRETE DI CONSERVAZIONE

C1 - Escavo canali sublagunari principali, modifica di un manufatto idraulico;
C2 - Escavo canali sublagunari secondari;
C3 - Messa in opera strutture per l'orientamento di crescita scanno esterno;
C4 - Movimentazione sedimenti per la creazione di nuove aree di nidificazione e sosta con asporto sabbia da scanno esistente;
C5 - Rinaturalizzazione e vigilanza aree per la nidificazione;
C6 - Movimentazione temporanea delle acque tramite pompe;

D. MONITORAGGIO DELL'IMPATTO DELLE AZIONI DI PROGETTO

D1 – Monitoraggio ex-post avifauna;
D2 - Monitoraggio dei risultati di intervento crescita dello scanno esterno;
D3 - Monitoraggio ex-post acque e benthos;
D4 - Monitoraggio habitat, raccolta dati di monitoraggio biotico ed abiotico ed inserimento nel GIS strutturato con azione A8;
D5 - Monitoraggio dell'impatto socio-economico;
D6 - Monitoraggio del ripristino delle funzioni ecosistemiche;

E. DIVULGAZIONE DEI RISULTATI

E1 - Elaborazione pagine web ed installazione pannelli informativi.
E2 - Realizzazione brochure divulgativa del progetto
E3 - Pubblicazione divulgativa dei risultati
E4 - Incremento della sensibilità delle comunità locali alla conservazione dei siti della Rete Natura2000
E5 - Divulgazione sui Mass Media ed educational tour, Workshop finale divulgativo del progetto.
E6 - Educazione ambientale

F. GESTIONE DEL PROGETTO

F1 - Direzione del progetto;
F2 – Networking
F3 - Audit indipendente
F4 - After-LIFE Conservation Plan

Il progetto si divide in azioni di diversa tipologia. Le azioni di tipo A sono definite preparatorie, riguardano quindi l'elaborazione dei piani di gestione e d'azione. La tipologia C definisce le azioni concrete, le quali descrivono tutti gli interventi che si andranno ad applicare fisicamente sul sito di interesse. Con la lettera D vengono definite le azioni di monitoraggio dell'impatto delle azioni concrete apportate dal progetto, permettendo così la valutazione delle azioni concrete. Le azioni E comprendono la

sensibilizzazione del pubblico e la pubblicazione dei risultati. Infine, vi sono le azioni F che definiscono la gestione complessiva del progetto e lo stato di avanzamento e mantenimento dello stesso anche dopo la chiusura (www.lifeagree.eu, 25/03/2020).

DESCRIZIONE DELLE AZIONI PRINCIPALI

5.2 Escavo canali sublagunari principali e secondari, escavo canalino, modifica manufatto idraulico

5.2.1 Canali sublagunari principali e secondari.

Azioni comprese nell'intervento:
A2 – Progetti esecutivi escavo canali sublagunari principali e secondari;
C1 – Escavo canali sublagunari principali, modifica di un manufatto idraulico;
C2 – Escavo canali sublagunari secondari

Tra le azioni concrete realizzate nell'ambito del progetto Life_AGREE vi sono il riscavo di canali sublagunari principali esistenti (Azione C1) e lo scavo di nuovi canali sublagunari secondari (Azione C2), allo scopo di migliorare la circolazione idraulica necessaria per conservare gli habitat e le specie target. Il materiale estratto dal fondale è stato depositato in aree con barene preesistenti per ampliare gli habitat 1110 e 1140 e creare aree per la nidificazione delle specie target di uccelli, tenendo conto della quantità di materiale da depositare e l'altezza massima di 60 cm s.l.m.m. che possono raggiungere le nuove barene.
I canali principali risezionati hanno una lunghezza di 4.987 m. Da questi sono stati estratti 256.628 m^3 di sedimenti che hanno permesso di creare 464.397 m^2 di barene realizzate (Caramori, 2017). La sezione scavata per la maggior parte dei canali è di tipo trapezoidale, con larghezza sul fondo di 30 m, in superficie di 50m e una profondità di 3 m. Un solo canale, tra quelli principali, ha una sezione leggermente più piccola, con una larghezza sul fondo di 15 m, in superficie di 25 m e una profondità di 3 m (Magri et al., 2015).

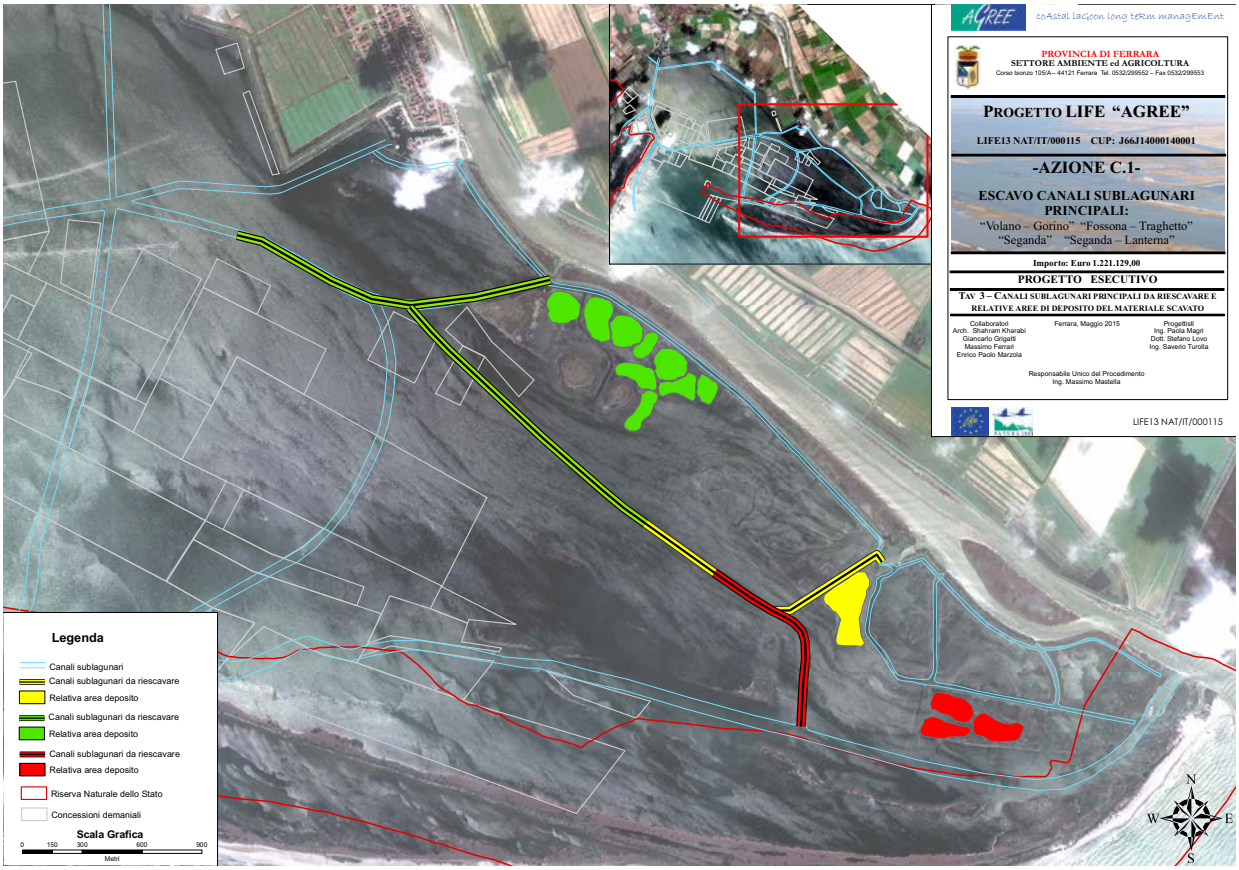

Figura 11 – Cartografia dei canali principali riscavati e relative aree di deposito. Fonte: Magri et al., 2015.

Secondo il progetto iniziale, i canali sublagunari secondari avrebbero dovuto avere una lunghezza di 4.565 m con un'estrazione di 265.213 m^3 di sedimenti, da depositare sulle barene precedentemente create con il materiale proveniente dal riscavo dei canali principali o impiegati per la formazione di nuove barene. Durante la realizzazione però, è stata apportata qualche modifica al progetto originale. Alla fine dello scavo del primo canale è stato estratto più materiale del previsto, con un totale di 104.500 m^3 estratti realmente su 79.544 m^3 previsti dal progetto. Il risultato inatteso è dovuto alla compattezza dei sedimenti ed alla presenza sul fondale di legname e reti, che hanno provocato anche il rallentamento dei lavori. Lo scavo del secondo canale è terminato con un'estrazione di 35.000 m^3 di materiale, come previsto dal progetto (Caramori, 2017). Per la realizzazione del terzo canale è prevista un'asportazione di 58.000 m^3 di materiale da una metà del terzo canale e 92.196 m^3 dall'altra, per un totale di 150.196m^3 (Magri et al. 2015).

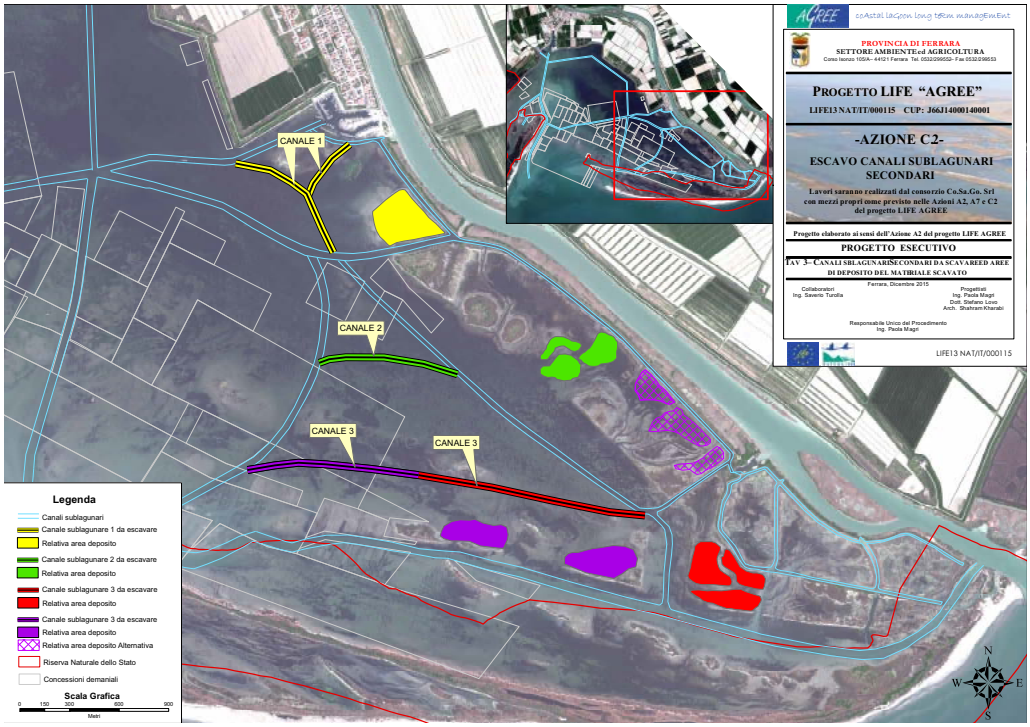

Figura 12 – Cartografia dei canali secondari scavati e relative aree di deposito. Fonte: Magri et al., 2015.

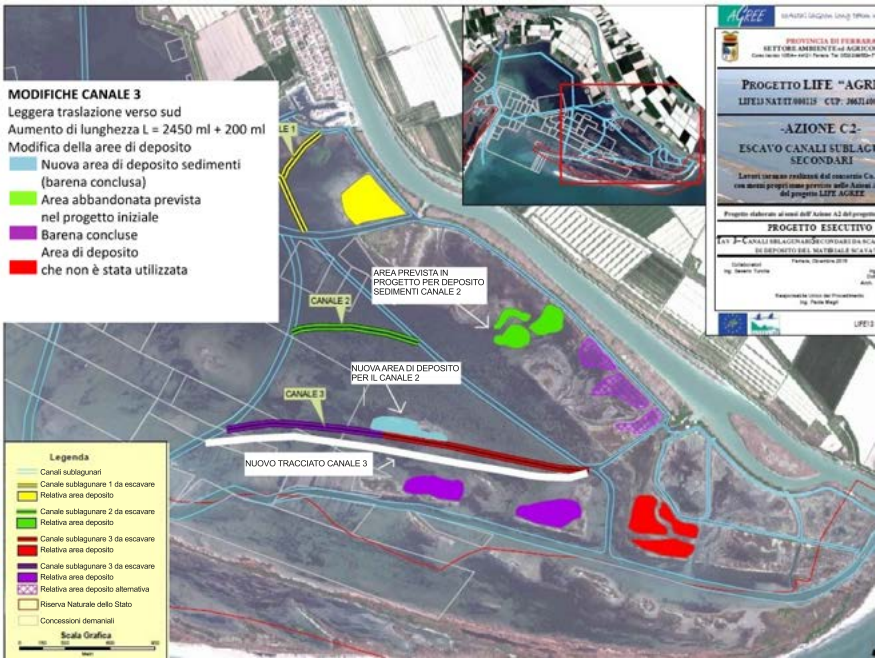

Figura 13 – Cartografia dei canali secondari scavati e relative aree di deposito (variante progettuale). Fonte: Magri et al., 2015.

Le aree di deposito del materiale, in cui sono state create le aree di nidificazione per le specie target, sono state scelte in modo da ridurre al massimo gli interventi di limitazione per mezzo di argini di contenimento e l'utilizzo di barriere in geotessuto, per impedire la dispersione della torbidità dovuta al refluimento del materiale all'interno delle aree stesse.
I lavori sono stati eseguiti mediante una draga idrorefluente, la quale inviava il materiale scavato dai canali tramite tubazione galleggiante, alle aree di deposito delimitate da arginelli per il contenimento dei sedimenti. Quando già presenti, gli argini sono stati ripristinati con il materiale scavato dalle barene stesse, per aumentare la capacità contenitiva delle aree di deposito.
In considerazione della particolare valenza ambientale del sito, durante lo svolgimento di tutte le operazioni sono state applicate pratiche per diminuire al massimo l'impatto che avrebbero potuto avere sull'ambiente in relazione al rumore, all'immissione di fumi nell'aria, alla dispersione di materiali usati nel ciclo di lavorazione nel luogo di lavoro e nell'ambiente circostante e all'intorbidimento delle acque. In particolare, ai fini della salvaguardia ambientale, è stato impiegato un dissipatore frangiflutti in modo da rallentare l'uscita dalle tubazioni del materiale scavato e ridurre l'intorbidimento delle acque (Magri et al. 2015).

Figura 14 – Draga utilizzata per il riscavo dei canali sublagunari. Fonte: Rigoni, 2017.

Figura 15 – Refluimento nella prima area di deposito. Fonte: Passarella, 2017.

5.2.2 Intervento di escavo di canalini in barena in prossimità della località "Traghetto"

L'intervento è stato proposto dal CO.SA.GO. nel 2019 e prevedeva di apportare delle modifiche a una barena esistente semisommersa scavandovi dei canalini atti a convogliare acque dolci all'interno di essa. La finalità di questo intervento è quella di migliorare l'habitat 1140 – Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea.
L'area dell'intervento è ubicata nella parte orientale della laguna, in prossimità della località "traghetto" nella "Valle Seganda".
Era prevista una sezione di scavo pari a 10 m con quota al fondo tra -1,5 m s.l.m. e – 1 m s.l.m.. Con il materiale asportato verranno modellati dei bassi arginelli ai lati del canalino con morfologia naturale e discontinui per favorire una distribuzione delle acque dolci nelle aree circostanti. Per realizzare quest'opera sono stati utilizzati la draga, precedentemente impiegata per lo scavo dei canali principali e secondari, ed un escavatore montato su un pontone. L'intervento è stato ultimato nel 2020 (Passarella, 2019).

Figura 16 – Area interessata dall'intervento. Fonte: Passarella, 2019.

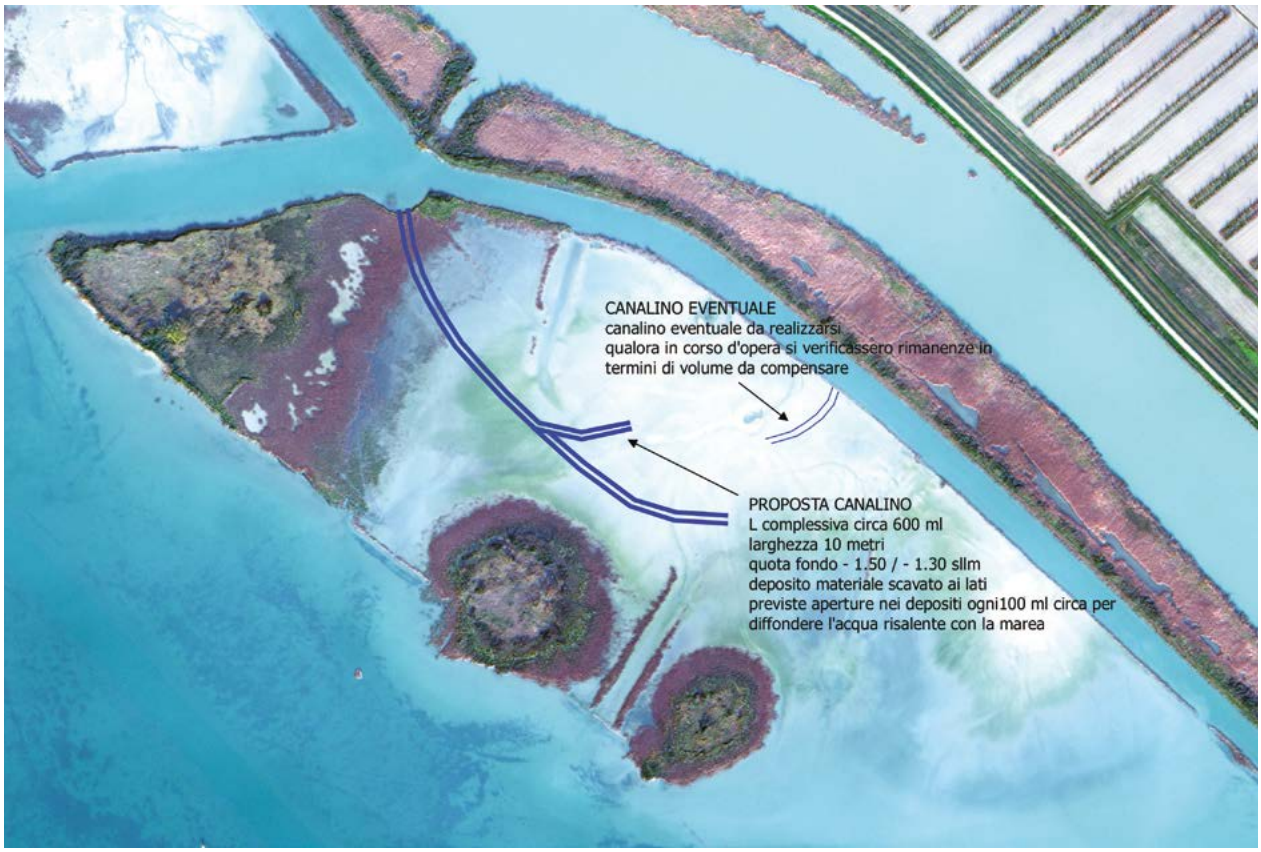

Figura 17 – Planimetria del progetto. Fonte: Passarella, 2019.

5.2.3 Modifica di un manufatto idraulico

L'intervento rappresenta una subazione contenuta nell'azione C1. Consisteva nel ricostruire un manufatto esistente e posizionato tra il Po e la laguna di Goro, in località "Traghetto".
La nuova struttura è composta da tre paratie separate che permetteranno di regolare l'afflusso di acqua dolce che dal Po si immette nella laguna (Regione Emilia-Romagna - Servizio Area Reno e Po di Volano, 2015).

Figura 18 – Situazione ante-operam del manufatto.
Fonte: Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile - Servizio Area Reno e Po di Volano, 2015.

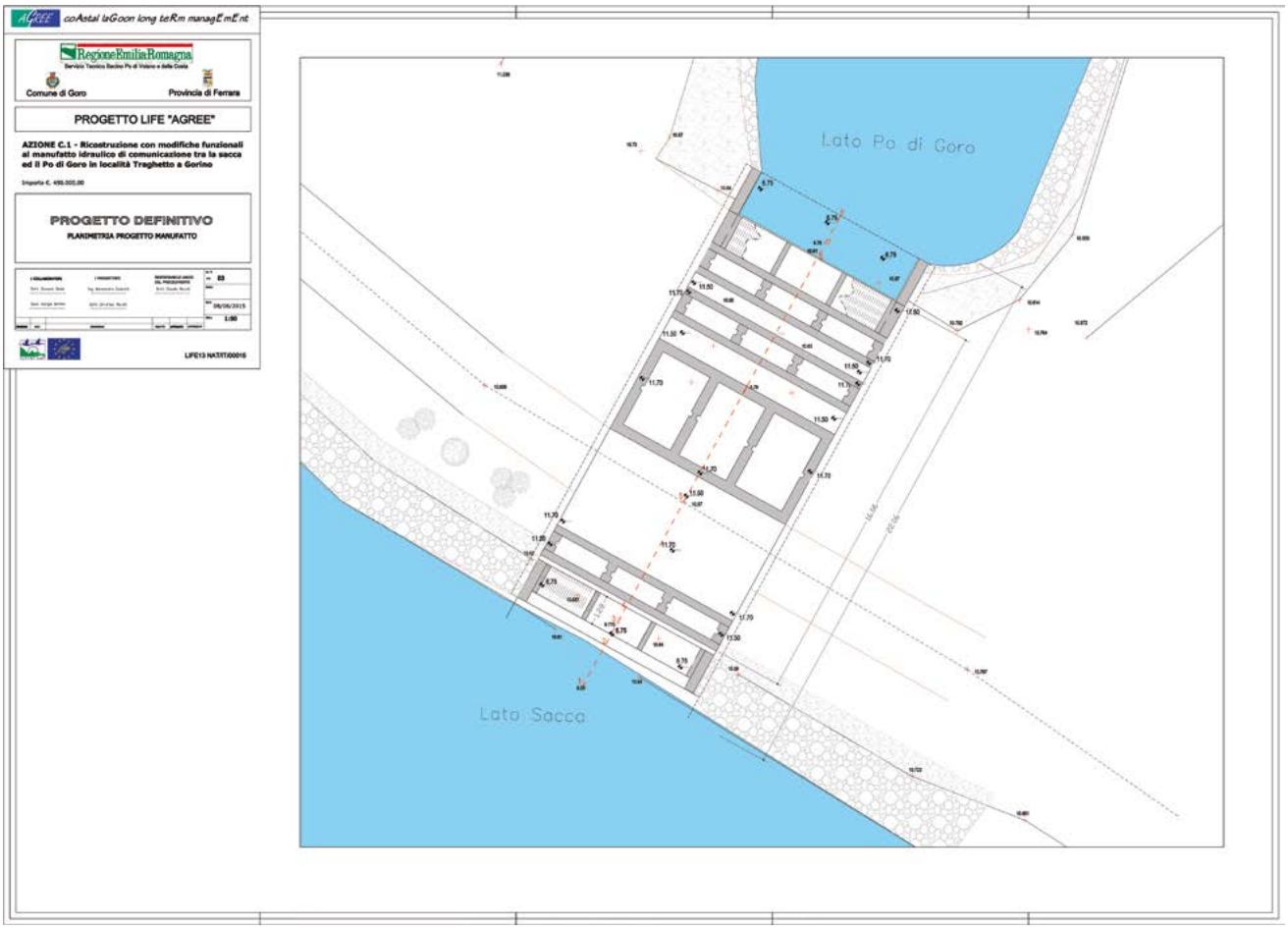

Figura 19 – Progetto definitivo del manufatto.
Fonte: Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile - Servizio Area Reno e Po di Volano, 2015.

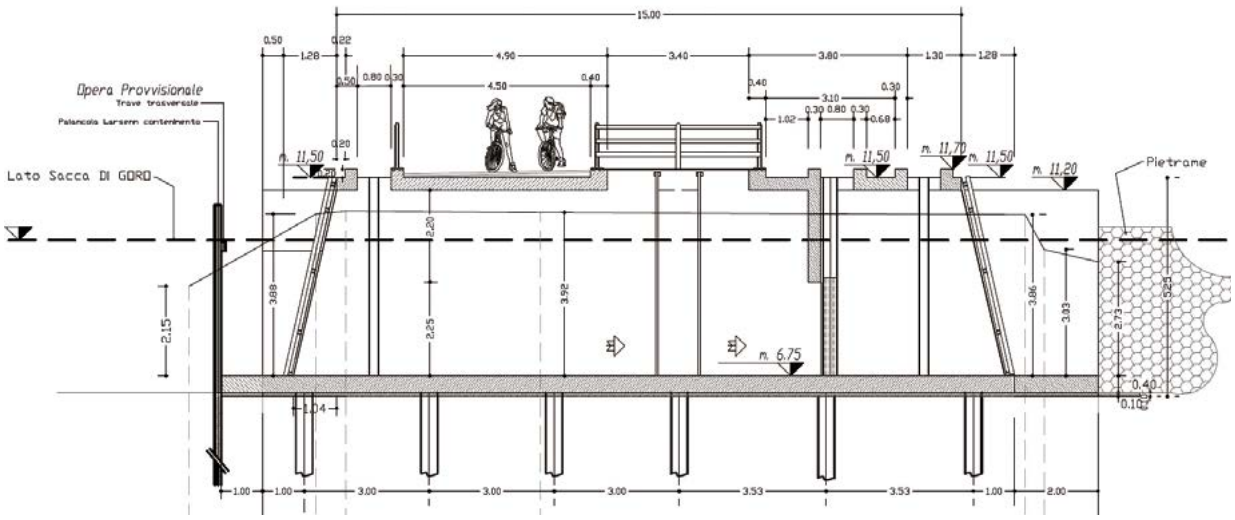

Figura 20 – Profilo longitudinale della struttura.
Fonte: Regione Emilia-Romagna - Servizio Area Reno e Po di Volano, 2015.

Dopo la rescissione del contratto con l'impresa aggiudicataria per gravi inadempienze i lavori sono stati consegnati in data 29/10/2019 a seguito di ordine di esecuzione in somma urgenza. Le lavorazioni sono tuttavia state eseguite con continuità dal gennaio 2020 in quanto in precedenza sono occorse problematiche di alta marea eccezionale e piene del fiume Po che si sono protratte negli ultimi due mesi del 2019. Dal gennaio 2020 l'impresa ha proceduto alle lavorazioni recuperando i due mesi persi per i motivi succitati arrivando agli inizi del mese di marzo 2020 al completamento dello scavo di sbancamento e all'infissione dei pali di fondazione del nuovo manufatto come da immagine a seguire (Figura 21).

Figura 21 – Palancolato provvisionale con puntelli, pali infissi e scavo completato.
Fonte: Regione Emilia-Romagna - Servizio Area Reno e Po di Volano, 2020.

L'emergenza Covid-19 ha ostacolato le lavorazioni successive imponendo rallentamenti, soprattutto delle forniture, che hanno accumulato circa due mesi di ritardi.
L'impresa si è comunque attivata assieme al personale della Regione Emilia-Romagna coinvolto nel

progetto per limitare quanto più possibile i rallentamenti attraverso comunicazioni presso le Prefetture competenti e mediante sollecito dei fornitori.
Le lavorazioni alla data del 26.05.2020 hanno raggiunto il completamento delle armature metalliche dei setti verticali del manufatto da completarsi, prima del getto, con la posa dei gargami per i panconi (appena forniti in cantiere) come risulta dalla Figura 22.

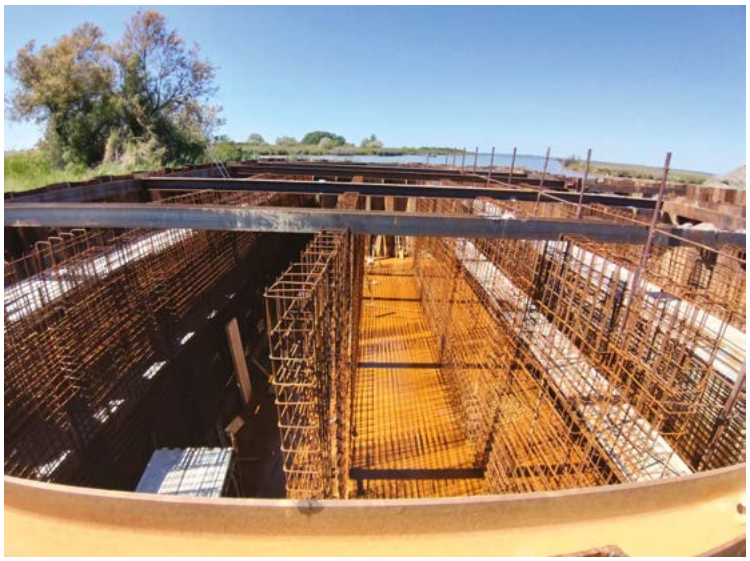

Figura 22 – Vista d'assieme ferri dei setti posati.
Fonte: Regione Emilia-Romagna - Servizio Area Reno e Po di Volano, 2020.

La fine dei lavori, secondo il cronoprogramma fornito dall'impresa, prevede come termine il 19 luglio salvo ulteriori imprevisti eventualmente dovuti ad un secondo lockdown, per problematiche meteo ovvero per ulteriori rallentamenti delle forniture legate all'emergenza Covid-19.
Il nuovo manufatto, una volta completato, consentirà l'afflusso di acqua dal Po di Goro alla Sacca con conseguente mitigazione della salinità della valle e migliore ossigenazione della stessa.

5.3 Interventi di direzionamento della crescita dello scanno esterno

Azioni comprese nell'intervento:
A3 - Progetti esecutivi interventi direzionamento crescita dello scanno esterno
C3 - Messa in opera di un pennello per l'orientamento di crescita di una geminazione dello scanno esterno
D2 - Monitoraggio dei risultati di intervento crescita dello scanno esterno

Ogni anno vengono depositati oltre 200.000 m^3 di sedimenti lungo lo scanno di Goro. Prima della realizzazione di questa struttura, veniva asportata periodicamente la sabbia dalla parte terminale della freccia litorale per mantenere l'officiosità della bocca lagunare secondaria e consentire così gli scambi delle masse d'acqua tra laguna e mare. Questi scambi sono indispensabili per mantenere vivo l'ecosistema della sacca e l'attività di molluschicoltura.
Lo scopo del progetto è quindi quello di favorire la crescita di una nuova geminazione dello scanno rallentando in tal modo l'accumulo di sedimento nella bocca lagunare secondaria e favorendo, sottoflutto della geminazione, la creazione di un'area protetta dal moto ondoso. L'intervento permetterà di ridurre gli interventi diretti per mantenere l'idrodinamismo all'interno della sacca.
Il pennello posizionato a 5 km di distanza dal faro di Gorino, è realizzato con pali di legno di castagno di 6 m di lunghezza e 25 cm di diametro, disposti in due file sfalsate e parallele, infissi nel fondale in modo da far emergere dall'acqua 0,5 m, tramite sistemi di vibroinfissione.
Tra le due file di pali sono state disposte delle tavole di legno di larice da 5 cm di spessore e 30 cm di altezza legate ai pali con una corda. Il pennello presenta un'estremità radicata alla spiaggia emersa e si sviluppa verso il mare per 300 m. Per mantenere la sicurezza della navigazione è stato posizionato un palo con la testa a 1,5 m s.l.m. ogni 50 m, mentre l'ultimo palo a mare ha l'estremità affiorante dall'acqua, con un riflettore radar passivo posizionato in cima.

Per una valutazione della performance dell'intervento e dell'evoluzione del paraggio è stata effettuata una dettagliata attività di monitoraggio topo-batimetrico e sedimentologico. I rilievi topografici della spiaggia emersa dell'intero scanno sono stati eseguiti con il sistema GPS (Global Positioning System) differenziale in modalità RTK (Real Time Kinematics), inoltre l'evoluzione dell'area di intervento è stata monitorata anche per via aerofotogrammetrica attraverso l'impiego di un drone. I rilievi batimetrici sono stati effettuati con un ecoscandaglio idrografico interfacciato ad un GPS, mentre per la caratterizzazione tessiturale della spiaggia emersa e sommersa sono stati raccolti campioni rappresentativi dei sedimenti superficiali fino alla profondità di 5 m.
I rilievi e i campionamenti sono stati condotti lungo dei transetti perpendicolari alla linea di riva, con un interasse di circa 400-600 m, dal Faro di Goro ad Est fino alla punta dello Scanno mentre nell'area dell'intervento i transetti sono stati raffittiti.

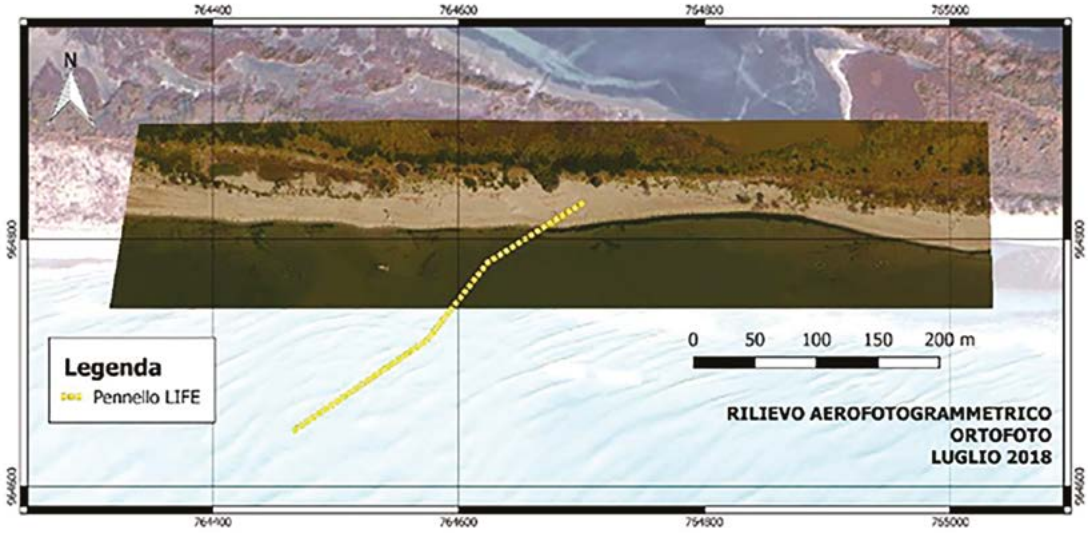

Figura 23 – Ortofoto del pennello Life-Agree di Luglio 2018. Fonte: Simeoni, 2019.

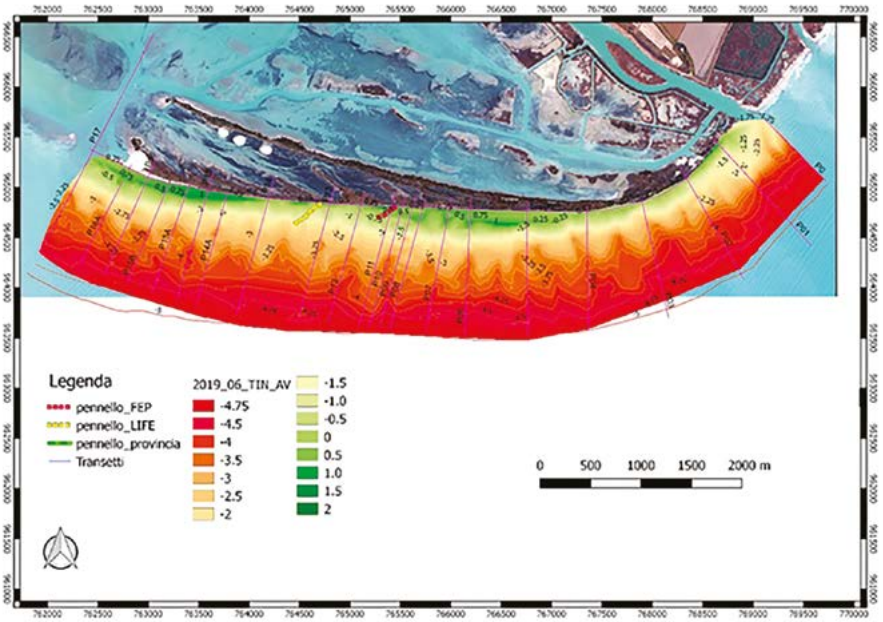

Figura 24 – TIN del rilievo batimetrico di giugno 2019. Fonte: Simeoni, 2019.

Figura 25 – Costruzione del pennello. Fonte: Simeoni, 2018.

Figura 26 – Pennello visto dal mare. Fonte: Rigoni, 2017.

5.4 Miglioramento habitat per l'avifauna

5.4.1 Creazione di nuove aree di nidificazione e sosta

Azioni comprese nell'intervento:
A4 – Progetti esecutivi di movimentazione sedimenti per nuove aree di nidificazione e sosta
C4 – Movimentazione sedimenti per la creazione di nuove aree di nidificazione e sosta con asporto sabbia da scanno esistente
D1 – Monitoraggio ex-post dell'avifauna

Il vecchio scanno a chiusura della sacca di Goro presentava, prima degli anni '80, una superficie priva di vegetazione a causa del continuo apporto di sedimenti dalle mareggiate. Successivamente, un nuovo scanno ha iniziato a formarsi andando a proteggere quello vecchio dall'azione del mare e impedendo quindi l'apporto di nuovi sedimenti e permettendo alla vegetazione di attecchire e occupare tutta la parte sabbiosa. Questo mutamento ha fatto sì che un'area idonea alla nidificazione, quale era il vecchio scanno sabbioso, andasse persa, con conseguente diminuzione delle coppie nidificanti di specie target quali il fratino, il fraticello e la beccaccia di mare (Fiore G., Zanzi G., Bellini F., 2015).
Tra le azioni del progetto Life AGREE vi è anche la realizzazione di isole e/o barene sabbiose idonee alla nidificazione, sosta e svernamento delle specie target. Al di fuori del periodo riproduttivo di queste specie, le isole potranno fungere da ambiente di rifugio, sosta o roosting per diverse altre specie di uccelli acquatici.
Il materiale estratto dalla punta dello scanno esterno è stato depositato in alcuni punti nelle vicinanze del vecchio scanno a formare tre isolette. Queste emergono dal mare per circa 80 cm nel punto di massima altezza. Una porzione di isola sarà sempre emersa e l'altra sarà soggetta a sommersioni in base ai cicli di marea, in questo modo verrà favorito l'attecchimento di specie vegetali diverse e quindi una maggiore biodiversità.
Tra i due scanni è posizionata una zona nursery per la delocalizzazione estiva dei molluschi pescati, pertanto, nella deposizione del materiale è stata considerata una distanza adeguata per preservare l'area della zona nursery.
La superficie costantemente emersa delle tre isolette è pari a 1,5 ha, mentre la superficie totale, considerando quindi anche quella semisommersa, occupa un'area di 3 ha (Fiore, Zanzi & Bellini, 2015).

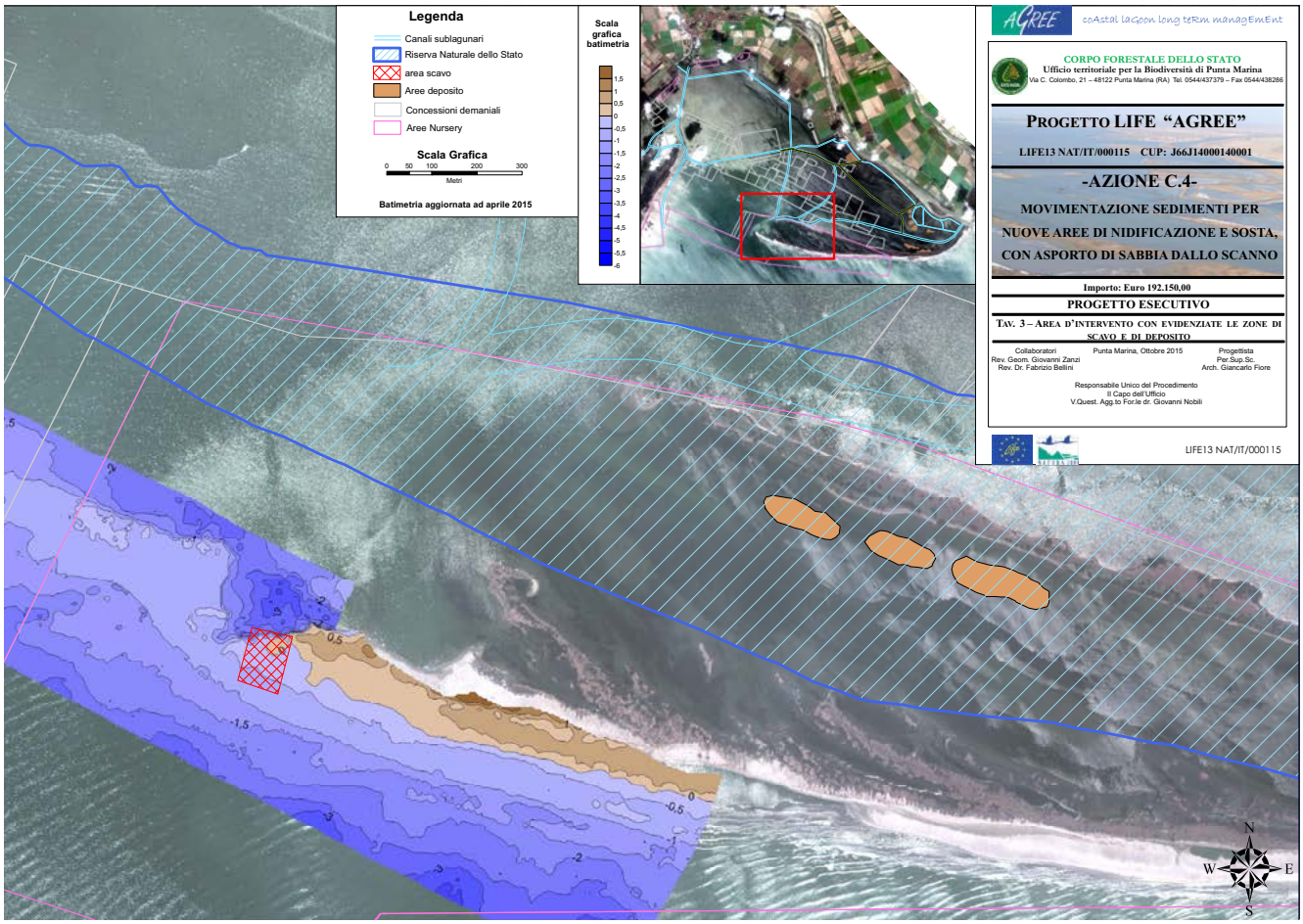

Figura 27 – Mappa della Sacca con evidenziata in rosso la zona di scavo ed in marrone le zone di deposito.
Fonte: Fiore, Zanzi, & Bellini, 2015.

Figura 28 – Realizzazione delle isole artificiali. Fonte: Cecere, 2015.

Figura 29 – Isola artificiale realizzata.
Fonte: Archivio fotografico dell'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità – Delta del Po.

5.4.2 Rinaturalizzazione e vigilanza delle aree per la nidificazione

Azioni comprese nell'intervento:
A5 – Progetti esecutivi ecologico funzionali delle nuove aree di nidificazione e sosta, monitoraggio avifauna ex-ante, acquisto attrezzature
C5 – Rinaturalizzazione e vigilanza delle aree per la nidificazione

La sola creazione di isole per la nidificazione di specie target non è sufficiente per la riuscita effettiva della loro riproduzione. Molti sono i disturbi e le minacce che si insidiano lungo lo scanno, sia aeree, sia terrestri, sia naturali, sia di natura antropica. Tra i predatori naturali si trovano volpi, ratti, cani e gabbiani, mentre i maggiori disturbi antropici sono causati dai bagnanti che causano calpestio, distruzione dei nidi, allontanamento degli individui in cova o in alimentazione dei pulcini e occupazione dell'area di insediamento. Per ridurre questi disturbi, le isole di neoformazione sono state posizionate in zone non utilizzate per la balneazione e dotate di barriere per la difesa dai predatori. Inoltre, è stata controllata la vegetazione invasiva per mantenere scoperto il suolo sabbioso, non solo sulle isole, ma anche sul vecchio scanno (Caramori, 2017).

Per favorire il camuffamento dei nidi e delle uova delle specie target, è stato steso uno strato di detrito a conchiglie, materiale già presente nella sacca di Goro. Per la protezione dei pulcini i Carabinieri per la Biodiversità – responsabili della realizzazione dell'azione – hanno posizionato 65 rifugi a tettoia, con la duplice funzione di riparo dal sole e dall'attacco di predatori aerei.

Figura 30 – falegnameria del Nucleo Carabinieri Tutela Biodiversità di Bosco Mesola in cui sono stati costruiti i rifugi a tettoia; pulcino di Gabbiano roseo dentro rifugio;
Fonte: ISPRA, 2017.

Reti elettrificate, alimentate da un pannello fotovoltaico e una batteria d'accumulo, sono state installate sullo scanno vecchio in modo da proteggere le specie target da predatori terrestri, per un perimetro totale di 500 m.

Figura 31 – In alto sx: dettaglio della recinzione; in alto a dx: tabella con divieto di accesso e di attracco (Fonte: ISPRA, 2017); in basso area interdetta ai bagnanti (immagine elaborata da © 2017 Google Earth).

Periodiche operazioni di vigilanza vengono effettuate per controllare che le aree naturalizzate siano rispettate e per fare manutenzione alla recinzione elettrificata e ai ripari per i pulcini (Caramori, 2017).

Figura 32 - Attività di monitoraggio e sorveglianza da parte dei Carabinieri Forestali. Fonte: Nobili, 2020.

Figura 33 - Pulcino di fraticello. Fonte: Nobili, 2020.

5.5 Movimentazione temporanea delle acque tramite pompe (C6)

Azioni comprese nell'intervento:
C6 – Movimentazione temporanea delle acque tramite pompe

Figura 34 – Installazione del telaio appositamente realizzato per supportare le 2 pompe Flygt nella conca di navigazione.
Fonte: Provincia di Ferrara, 2016.

L'anossia, ovvero carenza di ossigeno disciolto nell'acqua, riscontrata in alcune zone della laguna è un'altra delle minacce che insistono sull'ecosistema. Per risolvere questo problema, nel Giugno 2015 sono state installate delle pompe ad elica sommergibili in due punti di collegamento con il Po di Goro. In particolare, ne sono state installate 2 nella conca di navigazione di Gorino e 8 nell'area Lanterna Vecchia, sfruttando un manufatto già presente in quel sito.
Monitorando le condizioni chimico-fisiche dell'acqua è stato possibile individuare l'inizio del potenziale periodo di anossia ed azionare le pompe. In un primo periodo vennero azionate 10 ore al giorno fino a 15-18 ore al giorno nel periodo di maggior rischio anossico.
Calcolando il volume d'acqua movimentato dalle pompe, è possibile affermare che tutta l'acqua contenuta nella Valle di Gorino è stata ricambiata per 11,5 volte durante il funzionamento delle pompe (C6-Movimentazione tramite pompe).
Nell'Agosto del 2015 vennero spente e disinstallate nel mese successivo perché non più necessarie. Negli anni successivi non si è più dimostrato necessario impiegarle (Caramori, 2019).

5.6 Monitoraggio delle acque e del benthos

Azioni comprese nell'intervento:
A6 – Monitoraggio ex-ante acque e benthos
D3 – Monitoraggio ex-post acque e benthos;

5.6.1 Acque

Fenomeni di eutrofizzazione si sono verificati nella sacca di Goro, dovuti a carichi eccessivi di nutrienti, soprattutto azoto, che hanno portato a ripetuti fenomeni di sviluppo eccessivo di macroalghe nitrofile opportuniste, tipiche di sistemi lagunari eutrofizzati, dei generi *Ulva, Enteromorpha, Chaetomorpha*. La conseguenza di questi fenomeni è il consumo dell'ossigeno disciolto, soprattutto negli strati d'acqua prossimi al fondale, che porta all'instaurarsi di ipossia e/o anossia, prima transienti, soprattutto nelle ore notturne, prima dell'alba, poi duraturi, anche per più giorni. Per ridurre o evitare questo problema è necessario mantenere un continuo scambio tra le acque marine e fluviali e, allo stesso tempo, attuare misure per limitare la disponibilità di azoto, tramite azioni differenziate quali la fitodepurazione e la riduzione dei carichi di azoto in entrata, tramite la chiusura delle prese idriche dal Po di Goro, nei momenti di piena del fiume.
In tal senso, il mantenimento dei gradienti salini è fondamentale. Infatti, un'importante funzione svolta dall'ecosistema vallivo, soprattutto nelle porzioni più dulciacquicole, prospicenti l'arginatura del Po di Goro, è quella di fitodepurazione attraverso i canneti di cannuccia palustre (*Phragmites australis*), tipici di aree a bassa salinità. Essi rappresentano una componente ecosistemica importantissima perché, tramite varie azioni, dirette e indirette, riducono i carichi di nutrienti, e in particolare di azoto nitrico, in entrata con le acque dolci.
Negli anni passati, l'area occupata dal canneto nella citata porzione della Valle di Gorino, si è ridotta a causa dell'aumento della salinità dell'acqua, dovuto a una maggiore ingressione marina che ha portato a una "marinizzazione" dell'intera valle.

Figura 35 – Immagine satellitare della Sacca di Goro con indicate le stazioni per il monitoraggio dell'acqua. Fonte: Castaldelli et al., 2019.

Grazie ai monitoraggi eseguiti dall'Università di Ferrara prima e dopo gli interventi (2017-2019), è stato possibile attribuire una caratterizzazione ecologica delle acque. I parametri dell'acqua rilevati sono: profondità, temperatura, conducibilità e salinità, pH, concentrazione e percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto e potenziale Redox (l'andamento di questi elementi ex-post ed ex-ante è mostrato nei grafici e nelle immagini che seguono che seguono).
In generale si può affermare che gli interventi, eseguiti tramite il progetto Life AGREE, e le informazioni ricavate dal monitoraggio delle acque, hanno contribuito al miglioramento delle condizioni generali dell'ecosistema della Valle di Gorino. Infatti, essi hanno permesso e sostenuto l'adozione di una gestione innovativa delle entrate di acqua dolce dal Po di Goro, che ha portato al ripristino dei gradienti salini preesistenti e, conseguentemente, ad una immediata ripresa vegetativa del canneto. Inoltre, anche se sulla base dei dati del monitoraggio non è possibile evidenziare un nesso causale incontrovertibile, va sottolineato che, a partire dall'adozione della nuova regolazione idraulica della Valle di Gorino, non si sono verificati i fenomeni anossia, invece ricorrenti negli anni precedenti (Castaldelli et al., 2019).

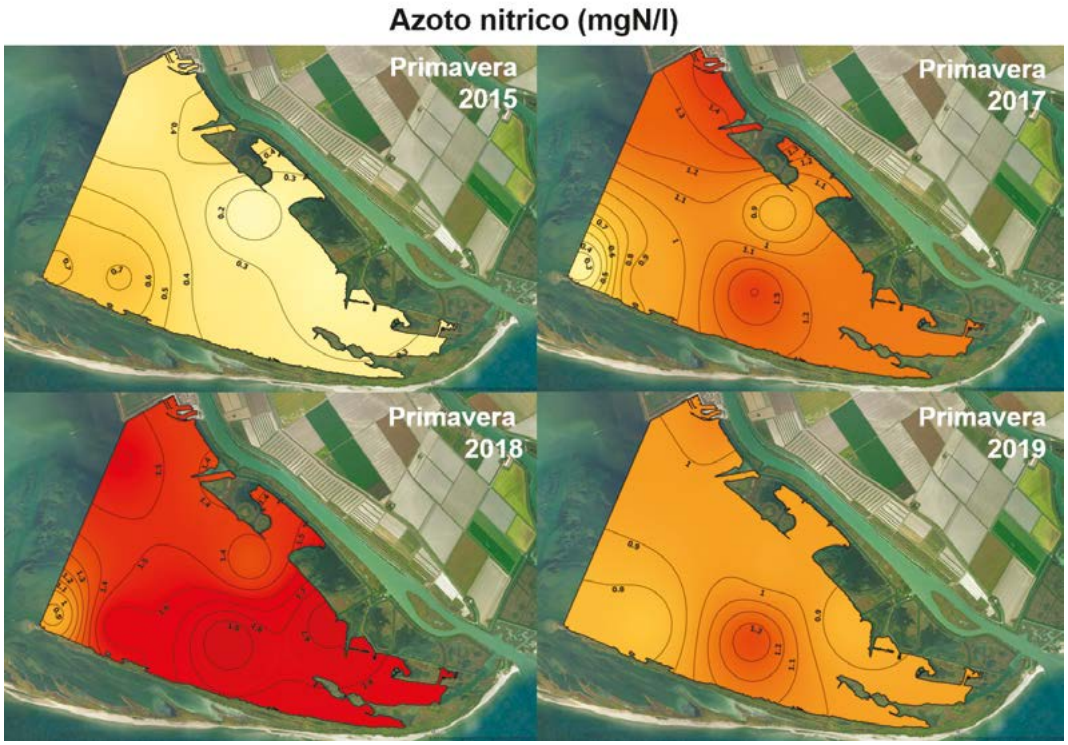

Figura 36 – Distribuzione della concentrazione di azoto nitrico nel periodo primaverile dei quattro anni oggetto di monitoraggio. Fonte: Castaldelli et al., 2019.

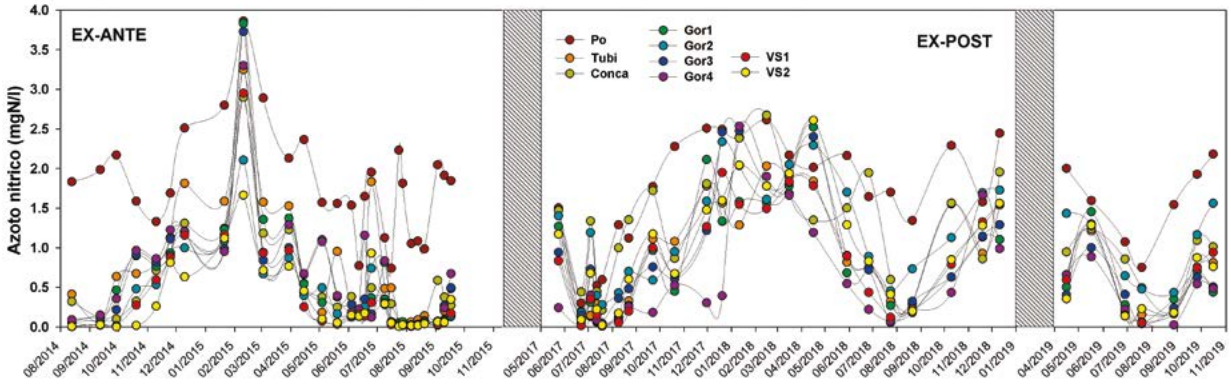

Figura 37 – Andamento della concentrazione di azoto nitrico nelle 9 stazioni di campionamento. Fonte: Castaldelli et al., 2019.

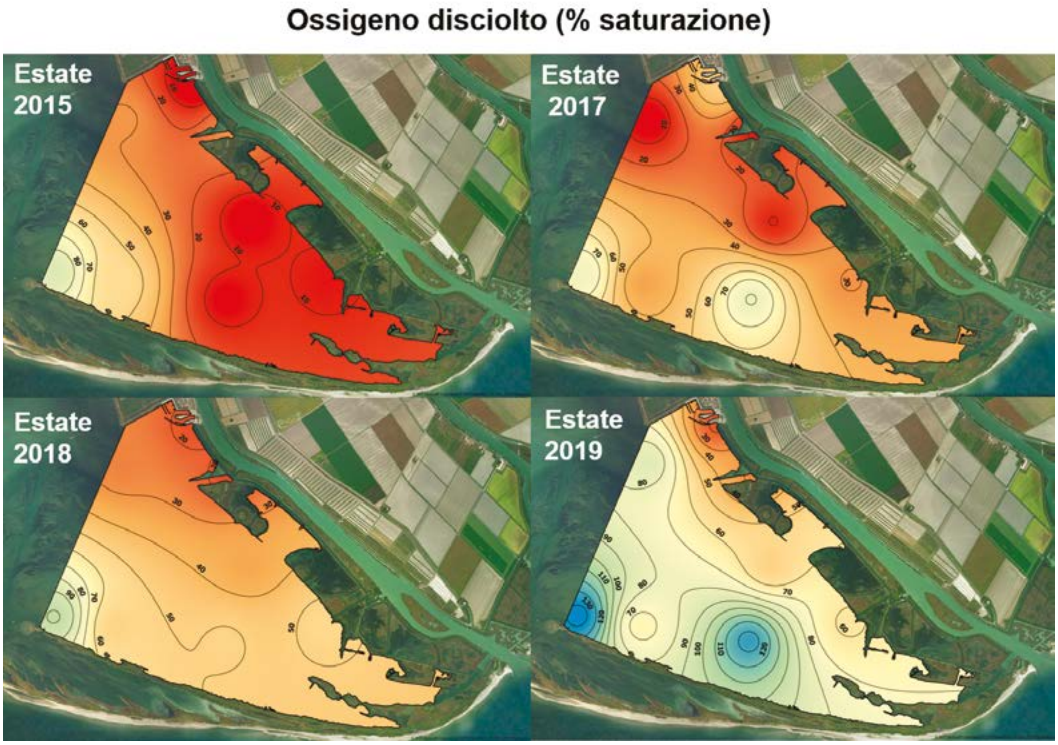

Figura 38 – Distribuzione della concentrazione di ossigeno disciolto nel periodo estivo dei quattro anni oggetto di monitoraggio. Fonte: Castaldelli et al., 2019.

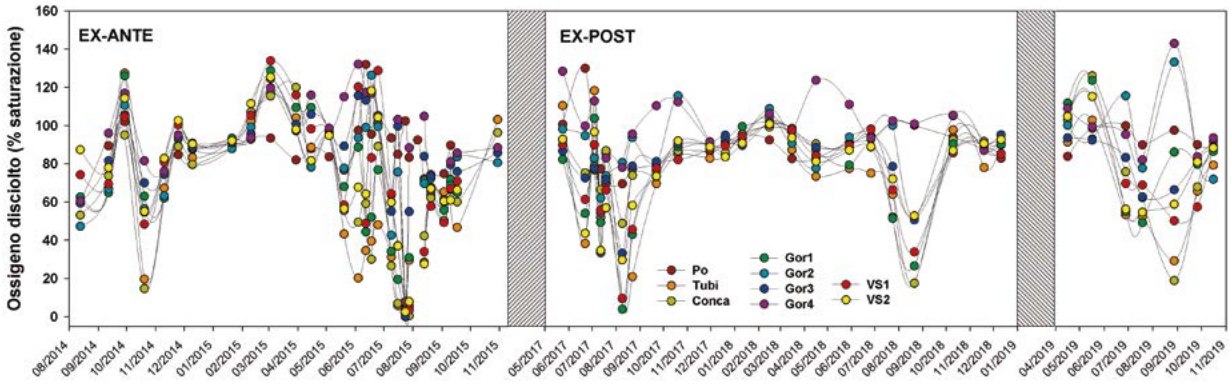

Figura 39 – Andamento della saturazione percentuale dell'ossigeno disciolto nelle 9 stazioni di campionamento. Fonte: Castaldelli et al., 2019.

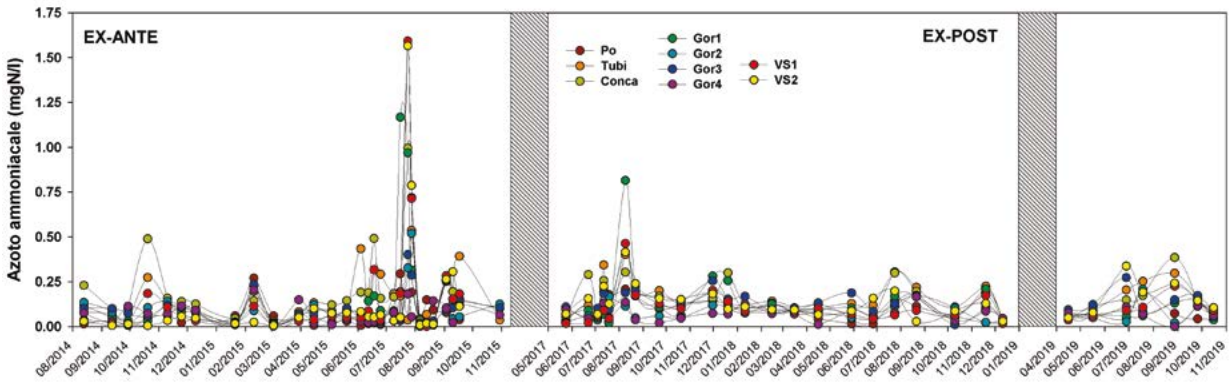

Figura 40 – Andamento della concentrazione di azoto ammoniacale nelle 9 stazioni di campionamento. Fonte: Castaldelli et al., 2019.

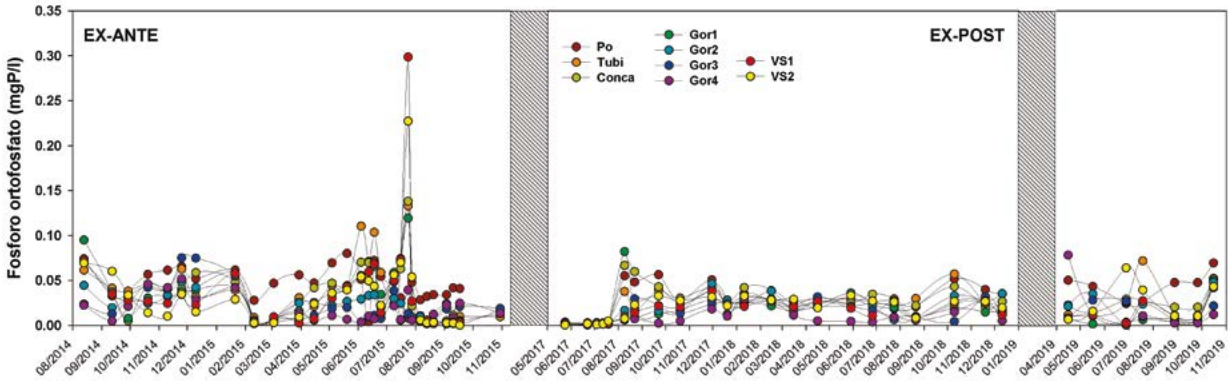

Figura 41 – Andamento della concentrazione di fosforo ortofosfato nelle 9 stazioni di campionamento.
Fonte: Castaldelli et al., 2019.

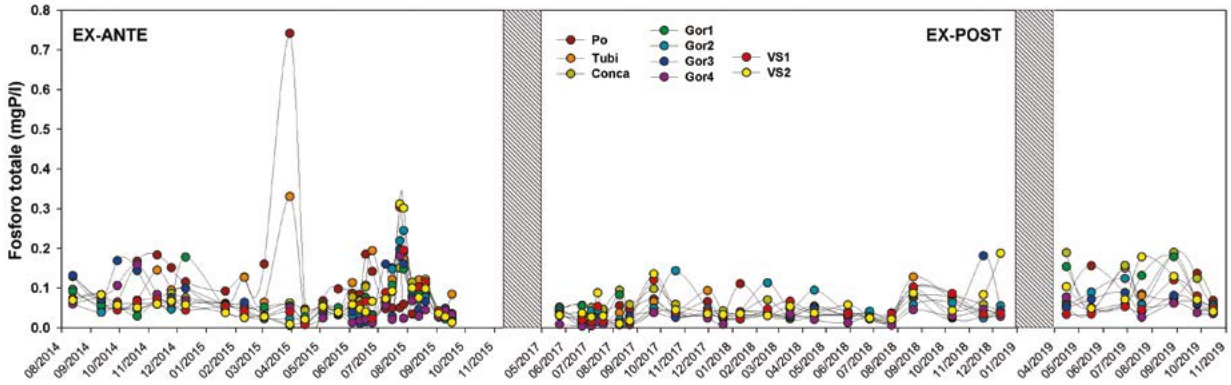

Figura 42 – Andamento della concentrazione di fosforo totale nelle 9 stazioni di campionamento.
Fonte: Castaldelli et al., 2019.

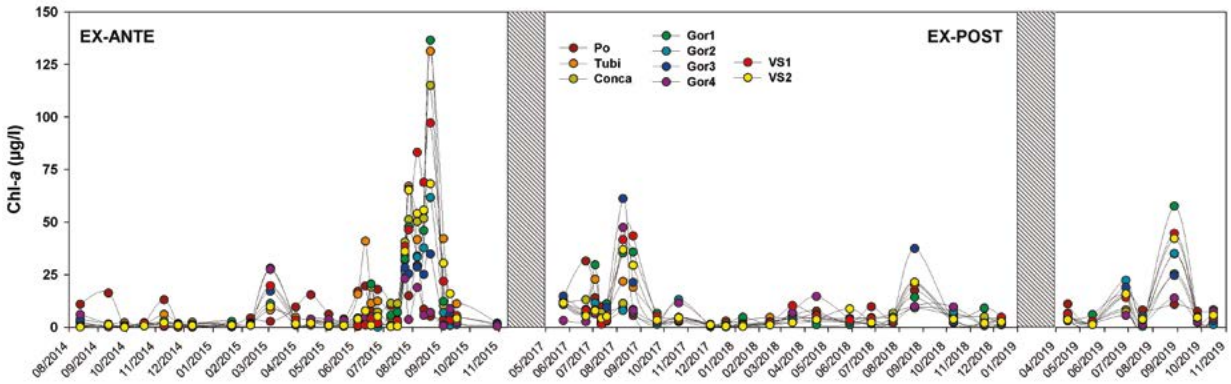

Figura 43 – Andamento della concentrazione di clorofilla a fitoplanctonica nelle 9 stazioni di campionamento.
Fonte: Castaldelli et al., 2019.

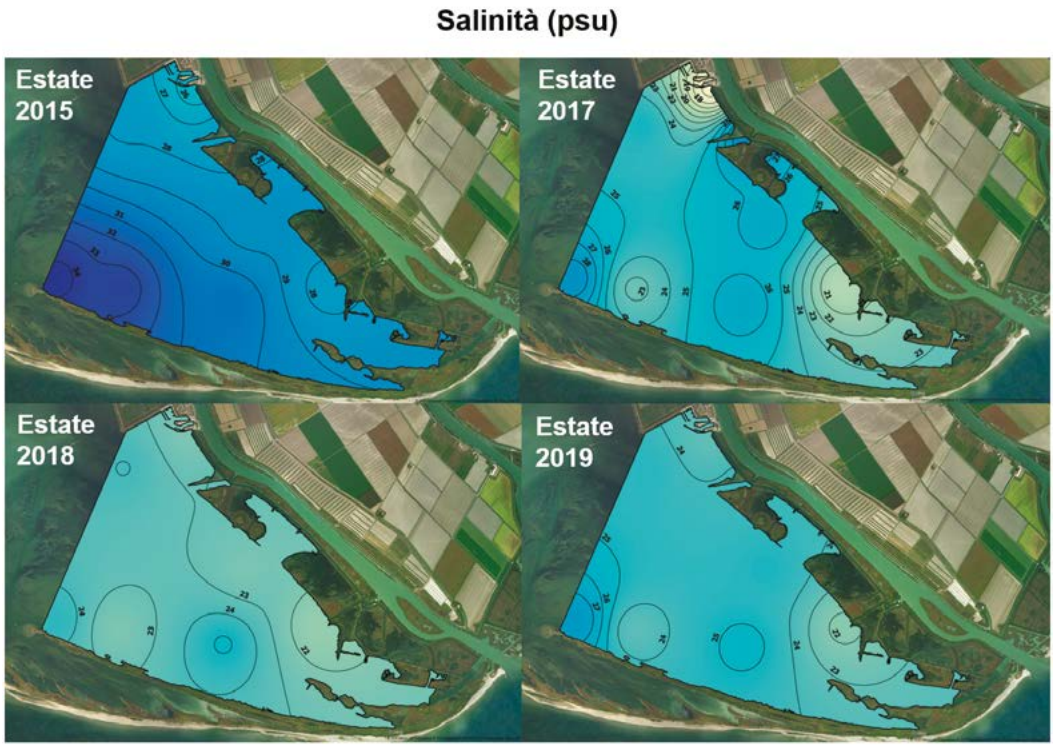

Figura 44 – Distribuzione dei valori di salinità nel periodo estivo dei quattro anni oggetto di monitoraggio. Fonte: Castaldelli et al., 2019.

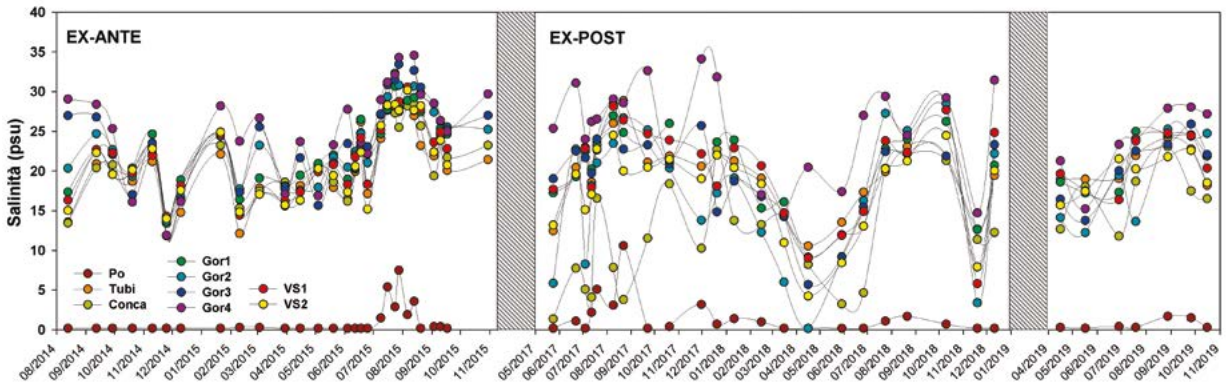

Figura 45 – Andamento della salinità nelle 9 stazioni di campionamento. Fonte: Castaldelli et al., 2019.

5.6.2 Benthos

Il Benthos definisce l'insieme di organismi viventi legati a fondali di bacini idrici di ogni tipo, sia come luogo fisico per vivere sia come fonte di nutrimento. Si divide in macrobenthos (dimensioni >0,5mm), meiobenthos (dimensioni comprese tra 0,5-0,063 mm), microbenthos (dimensioni < 0,063mm). Nello studio degli ecosistemi delle acque di transizione è molto studiata la comunità bentonica perché, in base alla sua organizzazione, è possibile farsi un'idea di come si è trasformato l'ambiente nel periodo antecedente alla raccolta di campioni. Ogni qualvolta un disturbo va ad intaccare gli equilibri della comunità, questa reagisce di conseguenza lasciandone traccia nella sua organizzazione. Per questo, in ambienti definiti "fondi molli" (fondali sedimentari), il macrobenthos è il più utilizzato per capire come si evolve l'ecosistema in risposta ai diversi impatti ambientali, perché gli organismi costituenti sono caratterizzati da un ciclo vitale relativamente breve e da una ridotta mobilità. Queste caratteristiche gli permettono di rispondere con rapidità a eventuali disturbi che vanno ad alterare le condizioni dell'habitat in cui vivono, adottando strategie adattative.

Il monitoraggio del benthos è stato effettuato prima e dopo gli interventi previsti dal progetto Life

AGREE, presso 10 siti, posizionati all'interno della Sacca, interessati dai vari lavori di ripristino. Per l'analisi è stata utilizzata la tecnica BACI (Before-After, Control-Impact), la quale prevede un'analisi della comunità bentonica da campioni prelevati in zone interessate da un certo impatto, prima e dopo il verificarsi di questo. Perciò i 10 siti si dividono in 5 interessati dai lavori (definiti con P) e 5 più distanti dalle zone di ripristino (definiti con C, siti di controllo).

Figura 46 – Immagine satellitare della Sacca di Goro con indicate le stazioni per il campionamento del macrobenthos.
Fonte: Mistri et al., 2019.

La struttura della comunità macrobentonica ha mostrato variazioni spazio-temporali, come è da attendersi in un ambiente soggetto a notevoli variazioni spazio-temporali delle caratteristiche chimico-fisiche quale la Sacca di Goro. Il numero di specie (S) ha oscillato tra un minimo di 2 (sito P5, Ottobre 2017) ed un massimo di 28 (sito P3, Gennaio 2015), mentre la diversità (H') tra 0,16 (sito C1, Ottobre 2017) e 2,36 (sito P3, Gennaio 2015). Complessivamente sono stati rinvenuti 88 taxa. La Fig. 47 mostra la distribuzione percentuale per phylum del macrobenthos di Goro. Il 20,5% delle specie trovate è risultato non indigeno, proveniente cioè da zone biogeografiche differenti dal Mar Mediterraneo. La Fig. 48 mostra la distribuzione complessiva delle specie non indigene tra i vari taxa. Gli *Anellida* (10,3% di specie aliene), sono risultati il taxon con il maggior numero di specie non indigene. A questi seguono gli *Arthropoda* (6,8% di specie aliene), ed i *Mollusca* (3,4% di specie aliene).
È stata scoperta una nuova specie appartenente alla famiglia degli *Spionidae, Streblospio eridani* Munari, 2019 sp. nov. (Munari et al., 2020). È stata identificata e segnalata la presenza, per la prima volta nel Mediterraneo, della specie non-indigena *Grandidierella japonica* (Stephensen, 1938), un anfipode di origine indopacifica (Munari et al, 2016). Il ritrovamento di una popolazione riproduttiva della specie nel 2015, e la costante presenza di numerosi esemplari in tutti i campionamenti successivi, lascia intendere che *G. japonica* si sia affermata con successo nella Sacca di Goro. Infine sono state trovate specie aliene non ancora segnalate per il Mediterraneo, appartenenti ai generi *Polydora* (Bosc, 1802), *Pseudopolydora* (Czerniavsky, 1881), e *Prionospio* (Malmgren, 1867). Di questi esemplari è in corso la conferma mediante analisi del DNA.

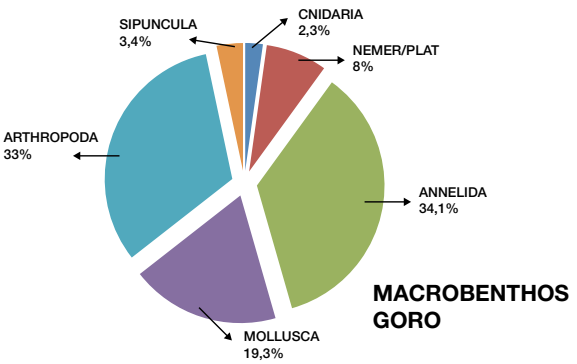

Figura 47 – Distribuzione percentuale per phylum del macrobenthos. Fonte: Mistri et al., 2019.

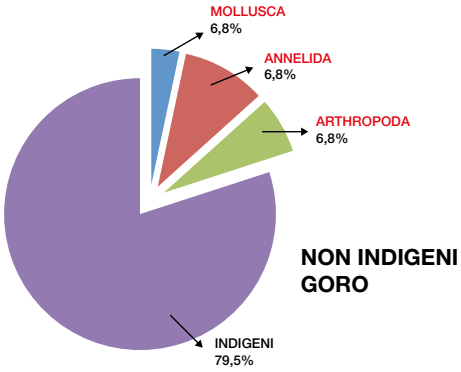

Figura 48 – Distribuzione complessiva delle specie non indigene tra i vari taxa. Fonte: Mistri et al., 2019.

La copertura algale rilevata in campo ha mostrato valori decisamente bassi in febbraio e marzo con picchi di crescita in P3 e P5 tra aprile e luglio, si discosta invece C3 che non ha mostrato rilevanti coperture fino a luglio mantenendole poi sopra il 70% fino al mese di gennaio dell'anno successivo. La stazione C3 si discosta in maniera rilevante quanto a periodi di crescita ma guardando la media annuale è P5 a mostrare i valori medi più bassi con una copertura media del 36% contro il 50-53% rilevato in C3 e P3, fattore probabilmente dovuto alla bassa salinità. La specie dominante in assoluto per copertura in tutte le stazioni è l'alga rossa non indigena *Gracilaria vermiculophylla (Ohmi) Papenfuss* (Fig. 49). Quest'alga tollera ampie variazioni di salinità e viene rinvenuta in aree ad alto grado di confinamento, tollera inoltre efficacemente il seppellimento (Thomsen et al., 2007), inoltre presenta un alto e bilanciato contenuto di ficobiliproteine (pigmenti antenna che ampliano lo spettro di assorbimento della clorofilla) che le consente di vivere in ambienti anche molto torbidi a differenza di alghe verdi come le *Ulvacee*. Questa alga non indigena, ove presente, pare abbia un ruolo strutturante sulla comunità bentonica differente rispetto alle *Ulvacee* (Munari et al., 2015).
Nella Sacca di Goro sono state globalmente identificate 22 specie di macroalghe. La lista delle specie macroalgali evidenzia una prevalenza di specie tio-nitrofile opportuniste a rapido accrescimento e in P3 e P5 è stato rinvenuto il minor numero di specie, appena 13-14, contro le 19 specie rinvenute nella stazione C3. Si ritiene tuttavia importante sottolineare come il contributo in temine di biomassa di gran parte delle specie sia assolutamente trascurabile a fronte delle abbondanti biomasse di *Gracilaria vermiculophylla (Ohmi) Papenfuss* rinvenute.

Figura 49 - *Gracilaria vermiculophylla*. Fonte: Mistri et al., 2019.

La qualità ecologica, valutata mediante l'applicazione dell'indice macrobentonico M-AMBI, ha mostrato ampie oscillazioni in tutti i siti nel corso del periodo di monitoraggio, tuttavia i risultati mostrano un graduale miglioramento a partire da T4 (Aprile 2018). La Fig. 50 riassume i giudizi di qualità ecologica a ciascuna stazione durante tutto il periodo di monitoraggio.

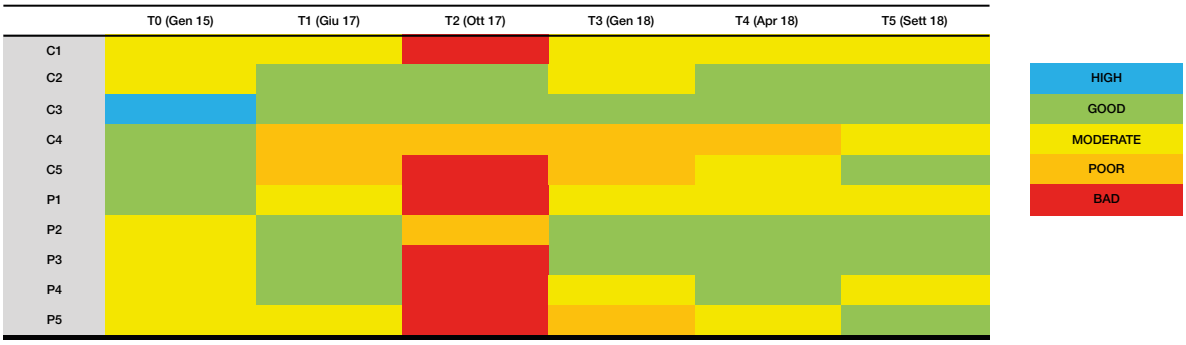

Figura 50 - Qualità ecologica M-AMBI nelle diverse stazioni, alle varie fasi di monitoraggio. Fonte: Mistri et al., 2019.

La Tabella 1 mostra la composizione percentuale della comunità a ciascuna stazione per sensibilità ad inizio monitoraggio (T0): il gruppo ecologico I (EG-I) è quello degli organismi sensibili, l'EG-II degli indifferenti, gli EG-III dei tolleranti, gli EG-IV ed EG-V degli opportunisti di primo e secondo ordine. Chiaramente maggiore è la percentuale di EG-I (o minore la percentuale di EG-IV ed EG-V), migliore è la qualità ecologica. E' evidente come la comunità si caratterizzi per la dominanza di taxa tolleranti (III) ed opportunisti (IV), con valori compresi tra 80 e 90% ad alcuni siti (C2, P2, P4),e con scarsissima presenza di taxa sensibili (praticamente solo in C3, con frequenze del 5%). Data tale composizione della comunità, ovviamente in questa fase la qualità ecologica è risultata insoddisfacente nella maggioranza dei siti. Il quadro che ne risulta è quello di un tipico ambiente lagunare, caratterizzato da frequenti stress (distrofie, ipossie, etc.) che selezionano una comunità bentonica dominata dagli organismi opportunisti. Differente il caso alla data T5 (Tabella 2), ove la comunità si è ampiamente ripresa dagli stress precedenti e mostra una composizione per gruppi ecologici differente, con ampia maggioranza di taxa tolleranti (III) ma, in tutti i siti P, aumenta la percentuale dei taxa delle classi più elevate (I e II). La conseguente diminuzione delle abbondanze dei taxa opportunisti innalza la qualità ecologica al livello di "Buono" nella maggioranza dei siti.

FASE T0	I(%)	II(%)	III(%)	IV(%)	V(%)
P1	0,702	0,140	66,854	29,494	2,809
P2	0,363	0,282	93,183	5,930	0,242
P3	0,000	0,649	71,753	26,299	1,299
P4	0,053	0,694	92,445	6,647	0,160
P5	0,034	0,718	89,193	8,447	1,607
C1	0,910	0,228	49,716	46,985	2,162
C2	0,795	1,193	92,843	4,573	0,596
C3	5,581	1,767	87,163	4,837	0,651
C4	0,114	0,228	65,450	29,704	4,504
C5	0,328	1,221	84,301	14,060	0,089

Tab 1 Percentuali di organismi bentonici presenti alla fase T0 (Mistri et al. 2019)

FASE T5	I(%)	II(%)	III(%)	IV(%)	V(%)
P1	1,824	0	67,33	7,629	23,217
P2	1,015	0	72,081	26,904	0
P3	2,723	0,151	38,275	58,548	0,303
P4	0	0,145	59,507	40,348	0
P5	1,515	0	81,818	15,758	0,909
C1	0	0	88,4	8,133	3,467
C2	5,754	0,081	88,898	4,133	1,135
C3	1,682	0,099	82,097	15,035	1,088
C4	0,852	0	74,432	23,011	1,705
C5	1,235	0	91,975	6,79	0

Tab 2 Percentuali di organismi bentonici presenti alla fase T5 (Mistri et al. 2019)

I risultati di questo studio della durata di 4 anni definiscono la Sacca di Goro come un ambiente intrinsecamente instabile e variabile dal punto di vista chimico-fisico, e particolarmente suscettibile all' introduzione di specie non indigene, prevalentemente di origine indopacifica. Attualmente il 20% della comunità macrobentonica della Sacca è costituito da specie aliene, e di queste la maggioranza sono policheti (*Anellida*). La comunità algale è caratterizzata dalla dominanza di un'unica rodofita aliena, mentre le altre specie risultano presenti in maniera sporadica. L'introduzione volontaria/involontaria di specie non indigene legata alle attività acquacolturali, ed il possibile inoculo legato alle acque di zavorra (la Sacca è indirettamente interessata dalle rotte commerciali verso i porti di Venezia e Trieste, e probabilmente risente della vicinanza del porto industriale di Ravenna) sembrano le modalità di introduzione più comuni. I monitoraggi dell'ultimo periodo suggeriscono un significativo miglioramento delle condizioni ambientali nella parte centro-orientale della Sacca.

5.7 Habitat

Azioni comprese nell'intervento:
A8 – Realizzazione GIS gestionale sulla sacca di Goro.
D4 – Monitoraggio habitat, raccolta dati di monitoraggio biotico ed abiotico ed inserimento nel GIS strutturato con azione A8;

La salvaguardia degli habitat presenti nella Sacca di Goro è tra gli obiettivi del progetto Life AGREE. Per raggiungerlo sono stati effettuati dei monitoraggi sul campo e, incrociando i dati raccolti con quelli estrapolati dalla fotointerpretazione di foto aeree della zona e dalla carta habitat regionale, è stata realizzata una carta aggiornata degli habitat.
Nel corso del 2019 sono stati ultimati i rilievi per l'aggiornamento della carta habitat che hanno fornito i risultati riportati nella tabella seguente.

Codice Habitat	Descrizione	Superficie (ha)
1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	0,62
1130	Estuari	55,02
1140	Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea	73,58
1150*	Lagune costiere	3.226,31
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	23,80
1310	Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose	23,45
1320	Prati di *Spartina* (*Spartinion maritimae*)	0,54
1410	Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)	55,88
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)	10,88
2110	Dune embrionali mobili	14,36
2130*	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	0,14
2230	Dune con prati dei *Malcolmietalia*	3,88
2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei *Cisto-Lavanduletalia*	0,34
2270*	Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*	15,61
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*	7,61
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*	0,03
6430	Bordure di megaforbie idrofile	0,02
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur, Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*)	2,59
92A0	Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*	12,71
9340	Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*	6,52
	TOTALE	3.533,89

Tabella 3 – Distribuzione degli habitat di interesse comunitario presenti nella ZSC/ZPS – IT4060005 "Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindona, Foce del Po di Volano". Fonte: Rigoni, 2020.

Rispetto ai dati presenti nel Formulario Standard Natura 2000 del sito, aggiornato a dicembre 2019, si possono fare le seguenti considerazioni generali:

- Sostanziale permanenza degli habitat marini e delle acque di transizione, pur con ridefinizione delle superfici di appartenenza dei rispettivi habitat.
- Notevole riduzione degli habitat contraddistinti da vegetazione alofila, dovuta in parte all'effettiva contrazione della superficie degli stessi (es. habitat 1320 in regressione in tutto l'alto Adriatico), in parte all'errata interpretazione nella carta precedente. In particolare ci si riferisce all'estesa presenza di canneti alofili afferenti all'ordine *Bolboschoenetalia*, interpretati come habitat 1410, quando in realtà non si tratta di habitat di interesse comunitario (a conferma dell'effetto di marinizzazione citato al § 5.6.1). D'altro canto si segnala l'aumento delle superfici degli habitat 1310 e 1420.
- Notevole riduzione degli habitat contraddistinti da vegetazione psammofila, dovuta in parte all'effettiva contrazione della superficie degli stessi, in parte all'errata interpretazione nella carta precedente. In particolare si segnala la scomparsa (o forse, l'errata presenza) dell'habitat 2120 ed invece il riconoscimento della presenza dell'habitat 2260.
- Per gli habitat caratterizzati da vegetazione acquatica e palustre d'acqua dolce si segnala l'assenza dell'habitat 3270 (tipico di greti sabbioso-ghiaiosi o limoso-fangosi e difficilmente riscontrabile lungo il Po di Goro). Degno di nota l'aumento della superficie dell'habitat 3150 nel tratto terminale del Po di Goro.
- Gli habitat forestali sono tutti in deciso aumento e sostanzialmente in buono stato di conservazione.

Per quanto riguarda gli habitat target del progetto:

- L'habitat target 1110 – Banchi di sabbia a debole copertura di acqua marina era riportato sulla carta habitat regionale con un'estensione di 323,53 ha, in quanto molte aree cartografate nella carta degli habitat regionale sotto il codice 1110, appartengono in realtà all'habitat 1140. Pertanto l'habitat effettivo, presente esclusivamente nella parte a mare del sito e non nella Sacca, ammonta solamente a 0,62 ha.
- Dal monitoraggio è stato osservato invece un aumento della superficie dell'habitat 1140 in conseguenza delle azioni C1, C2, C4 e C5 rispettivamente di 34,51 ha, 36,35 ha e 0,21 ha con le ultime due azioni. In totale, l'habitat 1140 – Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea, ovvero l'effettivo habitat target oggetto delle azioni progettuali, copre una superficie complessiva di 73,58 ha.
- L'habitat target 1410 – Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*) era riportato sulla carta habitat regionale con un'estensione di 153,05 ha. Attualmente si presenta marginalmente lungo il bordo delle barene e dei canali, con un aspetto a mosaico incrociato con altri habitat aloigrofili (acquatici salini), su una superficie complessiva di 55,88 ha. Sono state attribuite all'habitat anche le cenosi monospecifiche dominate da *Sporobolus pumilus* (= *Spartina juncea* = *Spartina versicolor*), sulla base della lista delle specie tipiche segnalata dal Manuale Italiano di interpretazione degli habitat, anche se tale specie è da considerarsi a tutti gli effetti una neofita invasiva. Ad oggi non è stato osservato alcun incremento della superficie di questo habitat a seguito dello svolgimento delle azioni progettuali, mentre, nelle zone previste per la sua espansione, si è sviluppato un altro tipo di habitat: 1310 – Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose, caratterizzato da comunità monospecifiche di *Tripolium pannonicum*, la cui presenza potrebbe indicare un'evoluzione verso un ecosistema più stabile. L'estensione osservata alla fine degli interventi è di 4,68 ha. Dalle azioni C4 e C5 è stato inoltre osservato un incremento ulteriore dell'habitat 1310 di 0,26 ha e dell'habitat 1210 – Vegetazione annua delle linee di deposito marine (Rigoni, 2018).

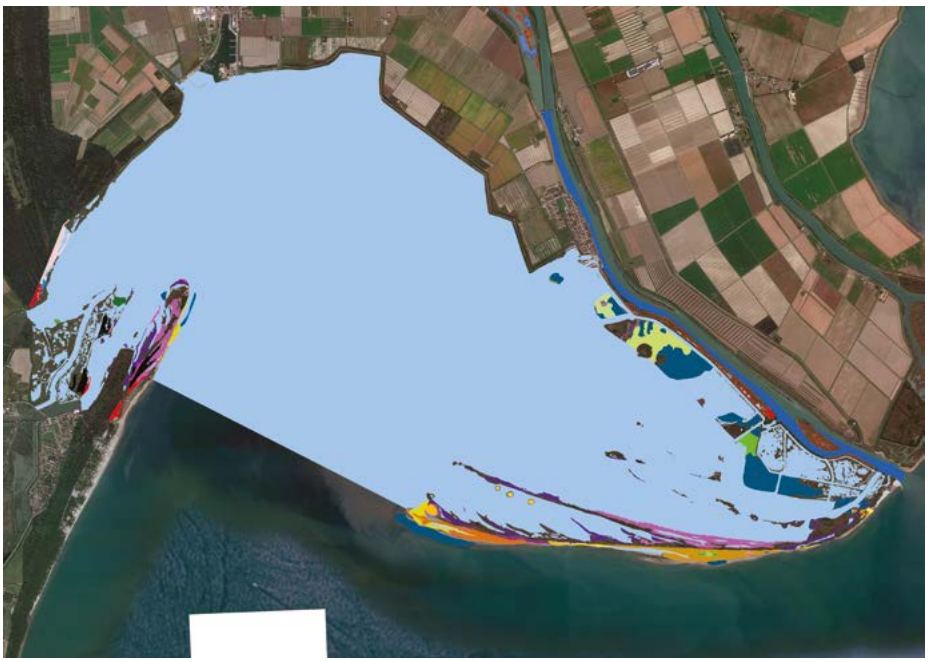

Figura 51 – Ortofoto della laguna con indicati i diversi habitat che la compongono. Fonte: Rigoni, 2020.

5.8 Monitoraggio avifauna

Azioni comprese nell'intervento:

A5 – Progetti esecutivi ecologico funzionali delle nuove aree di nidificazione e sosta, monitoraggio avifauna ex-ante, acquisto attrezzature;
D1 – Monitoraggio ex-post avifauna

I monitoraggi sono stati effettuati in diversi periodi dell'anno, sia da imbarcazione, sia da terra ferma, ogni anno per tutta la durata del progetto. Inizialmente venivano effettuati solamente sullo scanno, successivamente anche sulle isole in costruzione. In questo modo è stato possibile osservare i tipi di minacce a cui erano sottoposti gli uccelli e verificare che le sistemazioni artificiali fossero utili per aumentare il successo riproduttivo.

I monitoraggi ex-ante sono stati effettuati nel 2015 solamente sullo scanno, in quanto gli isolotti non erano ancora stati costruiti. Le osservazioni hanno riportato la presenza di coppie nidificanti di Beccaccia di mare, Fraticello e Fratino (quest'ultimo in minor numero). Tuttavia, la maggior parte dei nidi sono stati ritrovati distrutti e con segni di predazione (Cecere, Nardelli, Serra, 2015).

Figura 52 – Mappa dei siti monitorati. Fonte: ISPRA, 2017.

Figura 53 – Attività di monitoraggio e controllo dei nidi marcati. Fonte: ISPRA, 2017.

Dai monitoraggi ex-post è risultato che i nuovi isolotti vengono sfruttati per la sosta, il riposo e il roosting da molte specie quali Cormorano (*Phalacrocorax carbo*), Marangone minore (*Phalacrocorax pygmaeus*), Garzetta (*Egretta garzetta*), Airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*), Airone cenerino (*Ardea cinerea*), Volpoca (*Tadorna tadorna*), Germano reale (*Larus argentatus*), Beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*), Avocetta (*Recurvirostra avosetta*), Fratino (*Charadrius alexandrines*), Gabbiano comune (*Larus ridibundus*), Gavina (*Larus canus*), e Beccapesci (*Thalasseus sandvicensis*) (Nardelli et al., 2019). Il numero di individui osservati per ciascuna di queste specie è limitato, tuttavia il ruolo degli isolotti diventa significativo durante le acque alte invernali quando risultano scarsi i posatoi di alta marea. In tali condizioni le isole realizzate con il progetto rappresentano un miglioramento rispetto alla situazione iniziale offrendo una differenziazione di habitat altrimenti mancante.

data		Airone rosso	Airone bianco mag.	Avocetta	Beccaccia di mare	Beccapesci	Chiurlopiccolo	Cormorano	Fenicottero	Fraticello	Fratino	Gabbiano comune	Gabbiano corallino	Gabbiano reale	Gabbiano roseo	Gavina	Germano reale	Marangone minore	Mignattino comune	Pantana	Piovanello pancianera	Piovanello maggiore	Pittima minore	Pivieressa	Sterna comune	Volpoca	Voltapietre
06/04/17	isola1				1																						
	isola2				2									2				1								2	
	isola 3				2																						
	scanno				54	150		3					8	250		1					2000	7		17		4	4
20/04/17	isola1	1	2		5										26			1							1	2	
	isola2																										
	isola 3				2																						
	scanno	1			12	90		2		10			5				151				300	25	2	15			
10/05/17	isola1				4					1	2															1	
	isola2			12						250					60				1								
	isola 3																									3	
	scanno				41	6		8		40				430	2		3				2500			16			11
23/05/17	isola1	1		1	1									1													
	isola2			45	3				850	45		5		9	210			25									
	isola 3				2									8												4	
	scanno				4					80																	
06/06/17	isola1											24		1										1		1	
	isola2			40	2			2		200		2	3														
	isola 3			26						5				4												22	
	scanno									70																	
20/06/17	isola1				1									2												7	
	isola2			46						500					450												
	isola 3			22	3			1		130		2			17											2	
	scanno				15	22		12		15	4			1													
29/06/17	isola1																										
	isola2																										
	isola 3																										
	scanno																										
10/07/17	isola1				2		2																				
	isola2	1								570					15										1		
	isola 3			16	3	10				119		3	3		350					1					7	1	
	scanno				18	85		35			7	90	1	595											10		
24/07/17	isola1				2		15							25													
	isola2				14			2		350									3						15		
	isola 3			13	13				69	300		10			350				1						55	12	
	scanno				1																						
	TOT	4	2	221	207	363	17	65	919	2685	13	136	20	1328	1480	1	154	27	5	1	4800	32	2	49	89	61	15

Tabella 4 – Numero di individui per specie osservati durante le uscite di campo nei pressi dei quattro siti monitorati.
Fonte: ISPRA, 2017.

		coppie	fertilità (ds)	pulli	successo riproduttivo
Beccaccia di mare	isola 1	2	2 (1.41)	0 *	0
	isola 2	1	3 ()	0	0
	isola 3	2	2 (1.41)	0	0
	punta	2	3 (0.0)	2	1
	totale	**7**	**2.43 (0.98)**	**2**	**0.29**
Fratino	isola 1	1	0	0	0
	isola 2	0			
	isola 3	0			
	punta	6	2.6 (0.89)	0 **	0
	totale	**7**	**2.6 (0.89)**	**0**	0
Fraticello	isola 1	0			
	isola 2	317	2.32 (0.75)	300	0.95
	isola 3	106	2.62 (0.68)	100	0.94
	punta	74	2.4 (0.82)	10	0.14
	totale	**497**	**2.4 (0.76)**	**410**	**0.82**
Gabbiano roseo	isola 1	0		0	
	isola 2	164	2.27 (0.7)	220	1.34
	isola 3	7	1 (0.0)	2	0.29
	punta	0			
	totale	**171**	**2.21 (0.7)**	**222**	1.30
Avocetta	isola 1	3	3 (1)	nc	
	isola 2	74	3.45 (1)	nc	
	isola 3	21	3.71 (0.78)	nc	
	punta	0			
	totale	**98**	**3.51 (0.94)**	**nc**	
Sterna comune	isola 1	0			
	isola 2	3	nc	nc	
	isola 3	40	nc	nc	
	punta	0			
	totale	**43**	**nc**	**nc**	

Tabella 5 – Numero di coppie censite e parametri riproduttivi rilevati suddivisi per le quattro aree monitorate. Fertilità calcolata come numero medio di uova per nido Il successo riproduttivo come rapporto tra numero di pulli vicino all'involo e numero di coppie conteggiate. * = è stato osservato sull'isola 1 un cadavere di pulcino di Beccaccia di mare, non conteggiato poiché non è arrivato all'involo; ** = sulla punta dello scanno sono stati osservati da ASOER e Carabinieri 2 giovani fratini nati nel 2017 ma già atti al volo, assieme ad altri individui adulti; con approccio restrittivo, questi non sono stati conteggiati poiché esiste la possibilità che siano giunti da altre zone. Fonte: ISPRA, 2017.

Specie	**Nidi**	**Età pulcini**
Gabbiano roseo *(Larus genei)*	255 - Almeno la metà con uova in schiusa/ pulcini appena nati o vuoti con pulcini vaganti	7-10 giorni
Gabbiano corallino *(Larus melanocephalus)*	Almeno 5 con uova, altri vuoti con pulcini vaganti	7-10 giorni
Sterna comune *(Sterna hirundo)*	84 con uova	
Beccapesci *(Thalasseus sandvicensis)*	38 nidi, di cui uno con uova appena schiuse	
Avocetta *(Recurvirostra avosetta)*	11 nidi con uova e almeno una decina di pulcini vaganti	7 giorni

Tabella 6 – Specie di Uccelli nidificanti sul dosso "Sabbionara" nel 2019. Fonte: ISPRA, 2019.

Dalle osservazioni risulta che durante il periodo invernale viene attirata una certa varietà di limicoli, per la presenza di fondali bassi che emergono nei periodi di bassa marea. Tra questi limicoli, la specie più rappresentata è il Piovanello pancianera (*Calidris alpina*), con stormi di alcune migliaia di esemplari osservati a nutrirsi intorno alle isole, negli spazi di fondale emersi. Uccelli acquatici sono stati osservati nella zona umida davanti alle isole, intenti a nutrirsi. In particolare Fenicottero (*Phoenicopterus roseus*), Svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*), Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) e Beccapesci (*Thalasseus sandvicensis*).
In generale, si può dire che dal 2017 il numero dei nidi è aumentato notevolmente, per lo più sulle isole, ma anche lo scanno è stato sfruttato da diverse specie. Oltre alle specie target previste sono state avvistate con continuità anche altre specie quali Avocetta, Beccapesci, Gabbiano roseo e Sterna comune, andando a confermare il successo di questo intervento (Nardelli et al., 2019). Nella stagione riproduttiva 2018/2019 è stata registrata una riduzione del successo riproduttivo a causa di predatori terrestri (volpe) che riescono comunque a raggiungere le isole. Per migliorare la situazione è stato approfondito il tratto di fondale che separa le isole di neoformazione dallo scanno, per scoraggiare i predatori che minacciano gli esemplari nidificanti. È stato proposto inoltre l'utilizzo di isole o piattaforme artificiali sperimentali aggiuntive che verranno posizionate a una distanza di sicurezza dallo scanno e dotate di strutture che impediscano l'accesso dei predatori (Caramori, 2019).

Figura 54 – In alto sx: dettaglio della recinzione; in alto a dx: tabella con divieto di accesso e di attracco (Foto ISPRA); in basso area interdetta ai bagnanti (immagine elaborata da © 2017 Google Earth). Fonte: ISPRA, 2017.

5.9 Monitoraggio dell'impatto socio-economico (D5)

Azioni comprese nell'intervento:
D5 – Monitoraggio dell'impatto socio-economico

Il monitoraggio dell'impatto che ha avuto il progetto Life AGREE sull'economia e sulla società è stato svolto dalla provincia di Ferrara. Per analizzare la componente sociale sono state stimate la consapevolezza e la percezione della popolazione nei confronti delle azioni intraprese nel corso del

progetto e nei confronti della laguna stessa, tramite questionari distribuiti alla Sagra della Vongola e nelle scuole. Per quanto riguarda il monitoraggio della componente economica, sono stati analizzati l'andamento della produzione e della redditività della molluschicoltura dal 1987 al 2018 (dati disponibili al momento della presente pubblicazione).
I risultati complessivi emersi dall'indagine sociale effettuata tramite questionari mostrano come sia calata negli anni la percezione che l'area costiera sia inquinata e a rischio e sia aumentata la percezione della sua funzione produttiva. Il collegamento tra la zona costiera e il concetto di biodiversità rimane, invece, costante in termini di percezione. Poco più di un terzo della popolazione che ha contribuito all'indagine considera l'area del Delta del Po un sito unico per caratteristiche ambientali e in generale, aumenta il bisogno di valorizzarlo. I servizi ecosistemici, quei servizi forniti dall'ecosistema naturalmente (Figura 58) non sono ancora ben conosciuti, mentre altri concetti come la Rete Natura 2000 e lo sviluppo sostenibile sono sempre più popolari. Il 62% delle persone che hanno contribuito al questionario conosce il progetto Life AGREE e un 70% ritiene che le attività economiche stiano traendo completamente o in parte un beneficio dal progetto.

Sezione	**Servizio ecosistemico**
Sezione fornitura	Produzione di alimenti riferiti alla molluschicoltura
Sezione regolazione e conservazione	Protezione costiera
Sezione culturale	Attività ricreative

Tabella 7 – Principali servizi ecosistemici forniti dalla Sacca di Goro. Fonte: Caramori, 2019.

I risultati che emergono dall'indagine economica mostrano una flessione della produzione dopo il 2015, con picco minimo nel 2016 e una leggera ripresa nel 2017 e 2018. In questo periodo, il prezzo delle vongole passa da 6,72 €/kg a 9,07 €/kg, permettendo l'assorbimento del calo della produzione in termini di valore (Caramori, 2019).

5.9 Coinvolgimento e sensibilizzazione della comunità locale

Azioni comprese nell'intervento:
E1 – Elaborazione pagine web ed installazione pannelli informativi
E2 – Realizzazione brochure divulgativa del progetto
E3 – Pubblicazione divulgativa dei risultati
E4 – Incremento della sensibilità delle comunità locali alla conservazione dei siti della Rete Natura 2000
E5 – Divulgazione sui Mass Media ed educational tour, Workshop finale divulgativo del progetto
E6 – Educazione ambientale

Per coinvolgere e sensibilizzare la comunità locale sono stati distribuiti questionari e organizzati workshop ed eventi informativi nel periodo triennale che va dal 2016 al 2018.

5.9.1 Questionari

Il questionario comprende due categorie principali di domande. La prima serve a valutare la struttura socio demografica della popolazione e la territorialità, viene quindi chiesta età, genere, provenienza e professione. La seconda categoria mira a valutare la conoscenza che ha la popolazione intervistata dei concetti di sviluppo sostenibile, biodiversità, servizi ecosistemici e Natura 2000.
La distribuzione è avvenuta tramite due canali differenti: l'annuale sagra della vongola e le scuole. La popolazione target comprendeva la cittadinanza locale, residente nell'area di progetto, di età uguale o superiore ai 16 anni. I questionari distribuiti nelle scuole erano quindi diretti ai genitori o a parenti prossimi degli alunni frequentanti.
Una volta riconsegnati, i questionari sono stati registrati in un database e ne sono stati elaborati i dati contenuti. Dei 719 questionari distribuiti in tre anni, ne sono ritornati il 56%. Nella Tabella 8 sono illustrate le percentuali dei questionari restituiti ogni anno. Il primo anno è stato distribuito un numero di poco superiore alla effettiva risposta, mentre il secondo anno è stata registrata una risposta di molto

inferiore, pari al 47%, per via di una distribuzione di un alto numero dei questionari. Il terzo anno la risposta è stata pari al numero di questionari distribuiti.

Anno	2016	2017	2018	tot	%
Distribuiti	91	575	53	719	
Restituiti	77	271	53	401	56,0
%	85	47	100		

Tabella 8 – Andamento della distribuzione e della consegna dei questionari nei tre anni di indagine. Fonte: Rigoni et. al, 2019.

L'inquadramento socio-demografico del campione sottoposto al questionario è suddiviso in quattro macro-gruppi: genere, età, provenienza e professione. Per quanto riguarda il genere, è stata registrata un'omogeneità per i questionari distribuiti alla Sagra della Vongola nel 2016 e nel 2018, mentre per quelli distribuiti nel 2017 all'interno delle scuole è stata evidenziata una prevalenza di risposta femminile, dimostrando come la scuola presenta un canale privilegiato per le madri. Per quanto riguarda l'età, il campione di chi ha compilato il questionario è concentrato in una fascia di età lavorativa compresa tra i 16 e i 65 anni, distribuito in maniera omogenea, comprendente il 98% degli intervistati. Per il 2% è invece rappresentato da persone oltre i 65 anni di età. La risposta alla domanda sulla professione ha riscontrato un elevato numero di artigiani, in contrasto con i dati ISTAT che riportavano una maggioranza di agricoltori, selvicoltori e pescatori. Questo risultato è probabilmente dovuto alla distinzione che si fa tra "molluschicoltura" e "allevamento" rispetto alla pesca, per cui gli addetti del settore potrebbero non essersi riconosciuti nella categoria indicata dal questionario. Per quanto riguarda la provincia di provenienza, è stata registrata una prevalenza della provincia di Ferrara. Tuttavia, nel 2016 è stata riscontrata una partecipazione di persone provenienti da altre provincie pari al 43%, dovute alla popolarità della Sagra della Vongola. Questo particolare non è poi stato registrato per gli altri anni, in quanto è stata registrata una provenienza dalla provincia di Ferrara tra il 96 e il 94%.
Dall'elaborazione dei dati raccolti con le domande conoscitive sui concetti di sviluppo sostenibile, biodiversità, servizi ecosistemici e Natura 2000, emerge che lo sviluppo sostenibile è considerato un obiettivo raggiungibile, con una percentuale che va dal 69 al 93% nel corso dell'indagine.

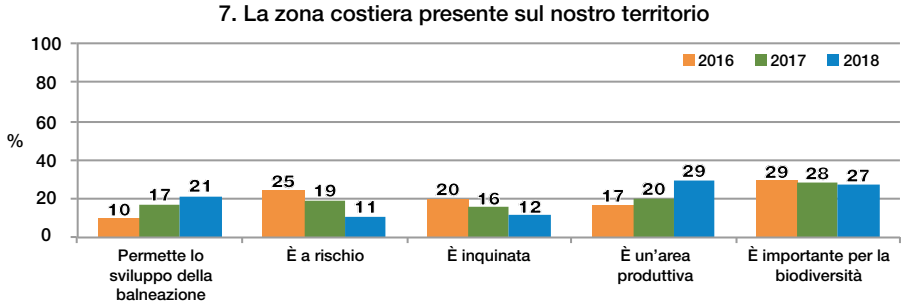

Figura 55 – Macrocategorie delle caratteristiche attribuite all'area costiera. Fonte: Rigoni et. al., 2019.

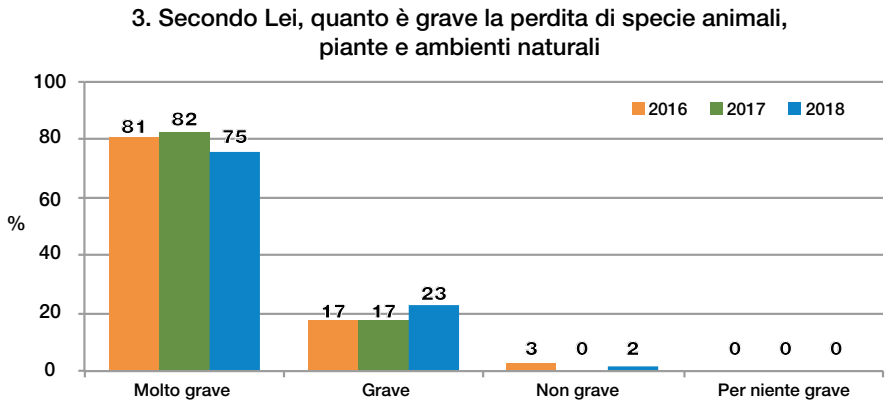

Figura 56 – Variazione nel tempo dell'opinione sulla gravità di perdita di specie e ambienti naturali. Domanda indiretta sulla conoscenza della biodiversità. Fonte: Rigoni et. al., 2019.

La biodiversità è conosciuta e percepita come un elemento di valore in quanto il 96-97% degli intervistati ritiene che possa contribuire molto o abbastanza alla qualità della vita propria e delle generazioni future. Questi dati sono stati evinti sia da domande dirette, sia da domande indirette. Inoltre, la conoscenza di questo termine è stata rilevata tra il 92% e il 96%.

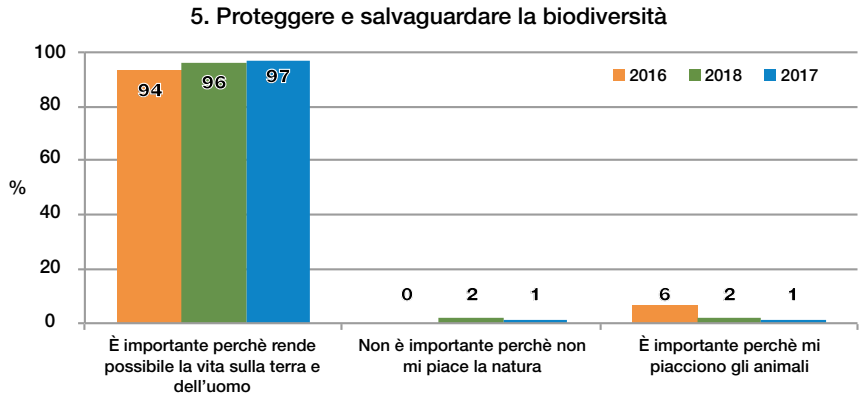

Figura 57 – Variazione nel tempo della consapevolezza del valore della tutela della biodiversità. Domanda diretta sulla conoscenza della biodiversità. Fonte: Rigoni et. al., 2019.

Per quanto riguarda i servizi ecosistemici, la loro conoscenza da parte degli intervistati è inferiore e si aggira attorno al 49-59%. Questo è dovuto alla maggiore tecnicità di questo termine e al fatto che è di più recente adozione. La Rete Natura 2000 è abbastanza conosciuta (tra il 70% e l'81%) (Rigoni et. al., 2019).

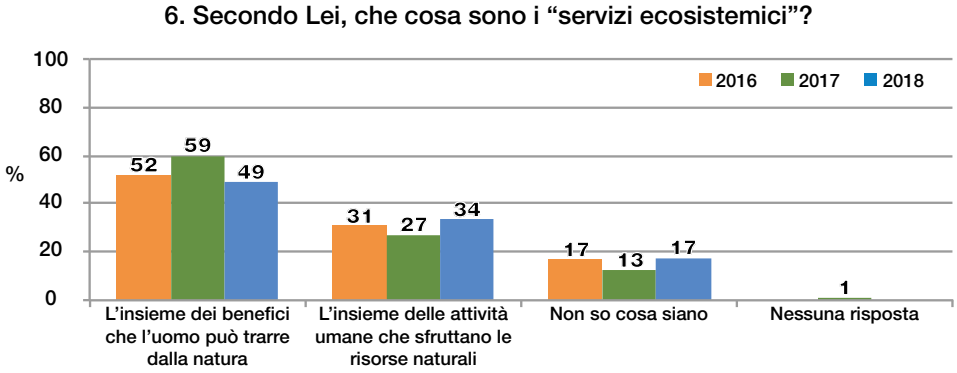

Figura 58 – Variazione nel tempo della conoscenza del termine tecnico servizi ecosistemici. Fonte: Rigoni et. al., 2019.

Un altro aspetto emergente dal questionario riguarda il territorio del delta del Po e la percezione che ne hanno gli intervistati. È stato definito unico per le sue caratteristiche ambientali e poco valorizzato. Gli aspetti da valorizzare emergenti dall'indagine riguardano la natura per il 34-41%, la cultura per il 21-23% e le località balneari per il 13-22%. Tra le attività pratiche da realizzare nel delta, tra il 61% e l'84% hanno dato la preferenza a "una migliore gestione della laguna".

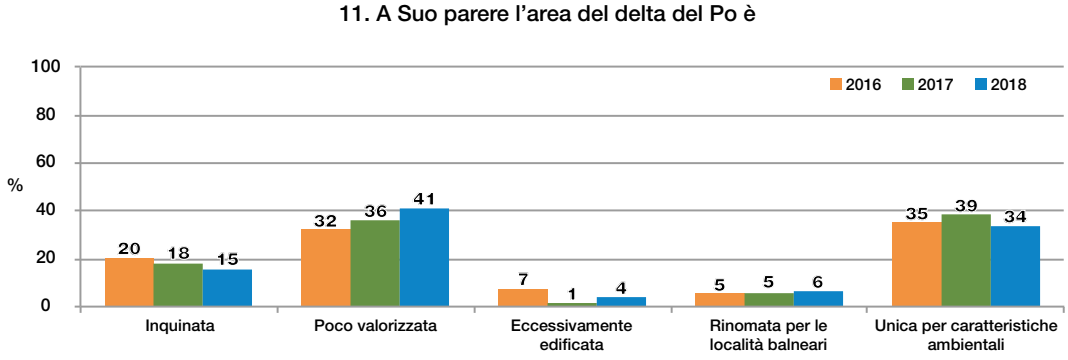

Figura 59 – Opinione sulle caratteristiche del delta nei tre anni di indagine. Fonte: Rigoni et. al., 2019.

Nel 2018 sono stati aggiunti nel questionario dei quesiti riguardanti il progetto Life AGREE. Il 45% dei rispondenti ne aveva sentito parlare, mentre il 17% lo conosceva bene. Per quanto riguarda gli effetti positivi che potrebbe avere questo progetto sulle attività economiche, il 38% degli intervistati ritiene che potrebbero decisamente esserci, mentre il 32% ritiene che potrebbero esserci solo in parte. Solamente il 9% è contraria al progetto (Rigoni et al., 2019).

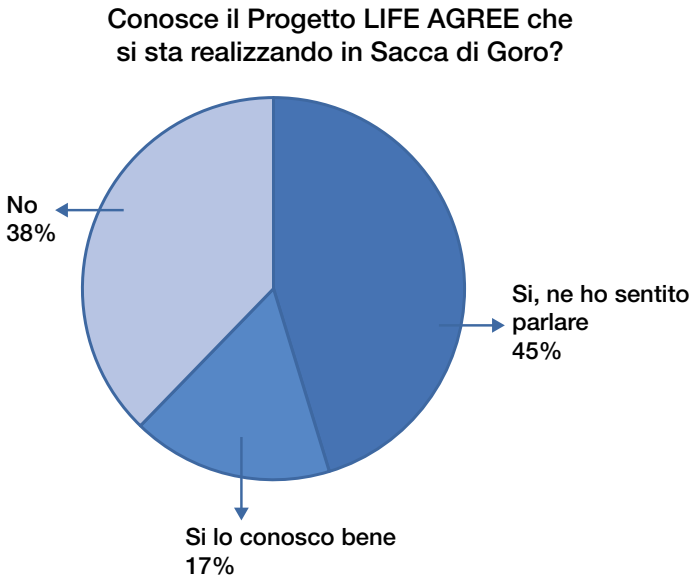

Figura 60 – Conoscenza del progetto Life AGREE. Domanda inserita solamente nel 2018. Fonte: Rigoni et. al., 2019.

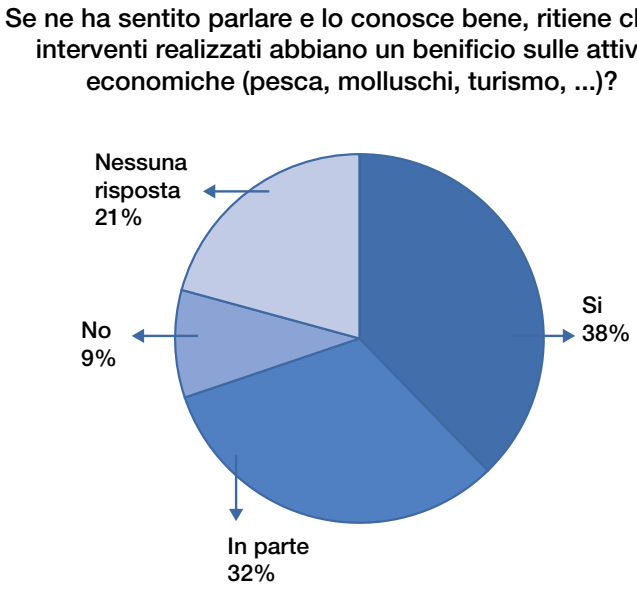

Figura 61 – Opinione sugli effetti del progetto sulle attività economiche.
Domanda inserita solo nel questionario dell'anno 2018. Fonte: Rigoni et. al., 2019.

5.9.2 Workshop informativi

Sono stati previsti 3 workshop informativi. Due di questi si sono già svolti nel 2016 e nel 2017, mentre il terzo è previsto per il 2020.
Il primo workshop si è svolto il 9 Luglio 2016 a Goro in concomitanza con la Sagra della Vongola. Tra i beneficiari hanno partecipato Provincia di Ferrara, Parco Delta Po, CO.SA.GO., Regione Emilia-Romagna ed il Sindaco del Comune di Comacchio. Durante il workshop è stato presentato il progetto e lo stato di avanzamento dei lavori, le azioni di comunicazione previste dal progetto, il ruolo dei pescatori per la conservazione della Sacca di Goro e le problematiche che devono affrontare e, infine, si è parlato

delle risorse comunitarie per la pesca (FEAMP e FLAG). Sono stati distribuiti, per ogni partecipante, materiale informativo riguardante il progetto e l'area coinvolta e una copia del questionario.
Il secondo evento si è svolto il 26 Aprile 2017 presso la Manifattura dei Marinati a Comacchio. Tra i beneficiari di progetto hanno partecipato la Provincia di Ferrara, il Parco del delta del Po, l'Università di Ferrara e i Carabinieri per la Biodiversità. È stato presentato lo stato di avanzamento dei lavori insieme con altri due progetti LIFE: Seresto e Providune (Rigoni et al., 2019).
Il terzo incontro è previsto nel 2020, preferibilmente nell'ambito della Sagra della Vongola.

5.9.3 Divulgazione sui mass media

In concomitanza con questionario e workshop, sono stati divulgati dai mass media diversi articoli che descrivono il progetto. Due educational tour sono stati organizzati, con lo scopo di illustrare alla stampa i progressi ottenuti con le azioni concrete previste dal progetto. Sono state pubblicate interviste e articoli da Telestense, Il Resto del Carlino e La Nuova Ferrara.

6 VALUTAZIONE DEL PROGETTO

6.1 Risultati raggiunti – successi e fallimenti

Gli obiettivi del progetto LIFE 13NAT/IT/000115, sono stati raggiunti con successo e migliorati per certi aspetti.
Le azioni C1, C2 e C6, scavo di canali principali e secondari e movimentazione dell'acqua tramite pompe, hanno portato al miglioramento della circolazione idraulica, permettendo un aumento delle aree con una buona qualità ecologica del benthos all'interno della laguna. Per quanto riguarda le acque, si è registrato un riequilibrio dei gradienti di salinità e un ripristino dei processi biologici di autodepurazione. La crescita dello scanno verso ovest è stata interrotta asportando il materiale sedimentato in punta per creare isole per la nidificazione degli uccelli e costruendo un pennello per il direzionamento del nuovo scanno verso sud. La condizione di habitat e specie dell'ecosistema è migliorata, non solo per quelle target, ma anche per altre presenti. Inoltre, è stato raggiunto l'obiettivo di gestione integrata della laguna (Caramori, 2019).

6.2 Effetti per la conservazione di specie ed habitat

6.2.1 Conservazione delle specie

Dopo l'anossia verificatasi nel 2015, non ne sono più state registrate. Le varie sistemazioni idrauliche dei fondali hanno effettivamente migliorato le condizioni delle specie target di Ghiozzetto di laguna e Ghiozzetto cenerino e delle altre componenti bentoniche. Per quanto riguarda l'avifauna, è stato registrato un aumento della nidificazione, grazie alle nuove isole create, non solamente delle specie target di Beccaccia di mare, Fratino e Fraticello, ma anche di altre specie come Avocetta, Beccapesci, Gabbiano roseo e Sterna comune. Inoltre, con il materiale estratto dal fondale è stata creata un'ulteriore zona di deposito, non progettata per la nidificazione, definita "Sabbionara", la quale ha contribuito in maniera significativa alla nidificazione. Tuttavia, si è reso necessario implementare le tecniche di protezione dei nidi e dei pulcini, in quanto nel 2019 è stato registrato un successo riproduttivo nullo a causa della predazione. In particolare, è stato approfondito il canale che separa gli isolotti dallo scanno (Caramori, 2019). Questo può essere visto come unico "insuccesso" tra le azioni svolte con il progetto Life AGREE.

6.2.2 Conservazione degli habitat

Anche gli habitat costituenti questo mutevole ecosistema hanno beneficiato delle sistemazioni apportate. L'habitat 1150* lagune costiere non ha più subito anossie dal 2015. Un aumento della superficie dell'habitat 1110 (in realtà 1140) di 73,58 ha è stato registrato dopo la realizzazione degli interventi. Non solo habitat target hanno avuto un riscontro positivo, ma anche altri habitat. In particolare, l'habitat 1310 Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose è aumentato di 4,94 ha per via dello scavo di canali sublagunari, della movimentazione dei sedimenti dalla punta dello scanno e della rinaturalizzazione delle aree di nidificazione e sosta. Queste ultime azioni hanno anche contribuito a far aumentare la superficie dell'habitat 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine di 2,16 ha (Caramori, 2019).

6.3 Valore dimostrativo ed innovativo

Le dinamiche degli ecosistemi deltizi, come la Sacca di Goro, sono complicate ed in continua mutazione. Gli interventi finora apportati alla laguna, si sono dimostrati inefficaci nel lungo periodo proprio per via della mutevole morfologia del sito. L'innovazione apportata da questo progetto consiste proprio nell'assecondare le dinamiche naturali generate dall'ecosistema e sfruttarle per gestire al meglio la laguna, inserendo la struttura in legno sullo scanno esistente per deviarne la crescita verso sud-ovest. Il valore dimostrativo apportato dal progetto può essere apprezzato nella gestione integrata della zona costiera che ne risulta, con il coinvolgimento delle imprese che sfruttano il territorio in una gestione più sostenibile e con il coinvolgimento della popolazione nella maggiore conoscenza dell'ecosistema, tanto da sensibilizzarla all'importanza della biodiversità e della sua protezione (Caramori, 2019).

6.4 Effetti socio-economici

La molluschicoltura, maggiore attività economica che interessa il sito, ha subito un calo di produzione nel 2016, dovuto principalmente all'anossia del 2015, con una leggera ripresa nei due anni successivi. La ridotta produzione è stata compensata dalla crescita del prezzo di mercato, ma nel lungo periodo non presenta una soluzione definitiva. Dal punto di vista organizzativo e gestionale si sono verificati dei miglioramenti, in quanto le due Organizzazioni di Produttori iniziali si sono raggruppate a formare il Consorzio CO.SA.GO. (Consorzio Sacca Goro società consortile) coinvolgendo il 90% degli addetti nel settore, il 4% in più rispetto alle due organizzazioni precedenti. In generale si può affermare che l'obiettivo secondario di sviluppare una gestione integrata delle zone costiere è stato raggiunto con successo (Caramori, 2019).

6.5 Divulgazione

Le azioni di divulgazione previste dal progetto sono sei (E1, E2, E3, E4, E5, E6) e comprendono il sito web www.lifeagree.eu, su cui è presentato il progetto nella sua interezza, insieme all'installazione, nell'Aprile 2018, di tre pannelli informativi nei pressi del Porto di Goro, del Porto di Gorino e del faro di Goro. Nel materiale divulgativo sono previsti inoltre una brochure divulgativa, la presente pubblicazione, i questionari distribuiti alla popolazione durante gli eventi informativi e nelle scuole, educational tour per i giornalisti e un workshop finale divulgativo del progetto e, infine, un progetto di educazione ambientale portato avanti negli istituti comprensivi del territorio. Il campione di popolazione intervistato rispecchia in modo significativo la popolazione totale (dati ISTAT) del sito di riferimento. I questionari distribuiti alla popolazione dal 2016 al 2018 sono 719. La risposta nell'arco di tre anni, cioè la percentuale di questionari compilati, è del 56%. Sono stati organizzati due educational tour, uno nel 2016 e uno nel 2018, per mostrare l'evoluzione del progetto ai giornalisti che si occupano della diffusione sui mass media, sia sui social (Instagram), sia sulle testate locali. Il progetto di educazione ambientale mira a far conoscere il progetto anche attraverso visite alle opere costruite. In particolare, vengono spiegate le componenti abiotiche e biotiche della laguna, il concetto della biodiversità e il ruolo che riveste l'UE nella sua conservazione (Caramori, 2019).

7 BIBLIOGRAFIA

Bassi et al. (2015) - Habitat di interesse comunitario in Emilia-Romagna. Direzione Generale Ambiente, Difesa del Suolo e della Costa Servizio Parchi e Risorse forestali. Regione Emilia-Romagna. Bologna.

Camarsa et al. (2012) - LIFE and coastal management. Life Environment. European Commission. European Union. Luxembourg.

Caramori G. (2015) - LIFE 13 NAT/IT/000115 coAstal laGoon long teRm managEmEnt. Inception Report. Ferrara.

Caramori G. (2017) - LIFE 13 NAT/IT/000115 coAstal laGoon long teRm managEmEnt. Midterm Report. Ferrara.

Caramori G. (2019) - LIFE 13 NAT/IT/000115 coAstal laGoon long teRm managEmEnt. Progress report 3. Ferrara.

Castaldelli et al. (2015) - LIFE 13 NAT/IT/000115 coAstal laGoon long teRm managEmEnt. Action A6: Monitoraggio ex-ante delle acque. Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie Università di Ferrara.

Castaldelli et al. (2019) - LIFE 13 NAT/IT/000115 coAstal laGoon long teRm managEmEnt. Action D.3: Monitoraggio delle acque Relazione finale delle attività. Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie Università di Ferrara.

Cecere J. G., Nardelli R., Serra L. (2015) - PROGETTO LIFE “AGREE” LIFE13 NAT/IT/000115. Relazione del monitoraggio ex-ante delle specie target in periodo riproduttivo - Azione A5. ISPRA, Reparto Carabinieri Comando Ufficio Territoriale per la Biodiversità Punta Marina.

Cecere J. G., Nardelli R., Serra L. (2016) - PROGETTO LIFE “AGREE” LIFE13 NAT/IT/000115. Relazione del monitoraggio ex-post delle specie target in periodo riproduttivo (AzioneD1). ISPRA, Reparto Carabinieri Comando Ufficio Territoriale per la Biodiversità Punta Marina.

Cecere J. G., Nardelli R., Serra L. (2017) - PROGETTO LIFE “AGREE” LIFE13 NAT/IT/000115. Relazione del monitoraggio ex-post delle specie target in periodo riproduttivo (AzioneD1). ISPRA, Reparto Carabinieri Comando Ufficio Territoriale per la Biodiversità Punta Marina.

Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità – Delta del Po (2017) - coAstal laGoon long teRm management LIFE13 NAT/IT/000115.

Istituto Delta (2015)- LIFE 13 NAT/IT/000115 coAstal laGoon long teRm managEmEnt. Azione A1: Elaborazione e redazione Programma Operativo di Attuazione (POA) ed elaborazione e sottoscrizione convenzione tra beneficiario coordinante ed associate. Ferrara

Kharabi S., Turolla S. (2017) - LIFE 13 NAT/IT/000115 coAstal laGoon long teRm managEmEnt. Azione C1: Escavo canali sublagunari principali “Volano – Gorino“, “Fossana – Traghetto”, “Seganda”, “Seganda – Lanterna”. ARPAE

Magri P., Lovo S., Kharabi S., (2015) - Progetto Life “Agree”. Azione C1 – Escavo canali sublagunari principali. Progetto esecutivo. Provincia di Ferrara.

Magri P., Lovo S., Kharabi S., (2015) - Progetto Life “Agree”. Azione C2 – Escavo canali sublagunari secondari. Progetto esecutivo. Provincia di Ferrara.

Miccoli C., Farina M., Morolli C. (2016) - PROGETTO LIFE “AGREE” LIFE13 NAT/IT/000115. Azione C.3 – Realizzazione di una struttura per l’orientamento della crescita dello scanno esterno di Goro. Progetto esecutivo. Regione Emilia-Romagna, Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la

Protezione Civile, Servizio Area Reno e Po di Volano.

Mistri M., Munari C. (2015) - LIFE 13 NAT/IT/000115 coAstal laGoon long teRm managEmEnt. Action A6: Monitoraggio ex-ante acque e benthos. Monitoraggio benthos. Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche. Università di Ferrara.

Mistri et al. (2019) - LIFE 13 NAT/IT/000115 coAstal laGoon long teRm managEmEnt. Monitoraggio Benthos Relazione finalle. Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche. Università degli Studi di Ferrara.

Mistri M., Sfriso A.A., Infantini V., Tessari U., Sfriso A., Munari C. (2019) - Analisi pluriennale della biodiversità bentonica e caratteristiche ecologiche dell'area centro-orientale della Sacca di Goro (progetto LIFE 13 NAT/IT/000115 Coastal lagoon long-term management). Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara - Vol. 7.

Munari C., Bocchi N., Mistri M. (2015) - Epifauna associated to the introduced Gracilaria vermiculophylla and comparison with the native Ulva rigida in an Adriatic lagoon. Italian Journal of Zoology, 82: 436-445.

Munari C., Bocchi N., Mistri M. (2016) - Grandidierella japonica (Amphipoda: Aoridae): a non-indigenous species in a Po delta lagoon of the northern Adriatic (Mediterranean Sea). Marine Biodiversity Records, 9: 12.

Munari C., Wolff M.A., Infantini V., Moro I., Sfriso A. & Mistri M. (2020) - A new species of Streblospio (Polychaeta: Spionidae) from the northern Adriatic Sea (Mediterranean Sea). Zootaxa, 4742: 149-167.

Nardelli R., Cecere J.G., Serra L. (2015) - Progetto Life "Agree". Azione C4 – Proposta tecnica per la rinaturalizzazione degli isolotti artificiali nella Riserva Naturale di Popolamento Animale "Dune e isole della Sacca di Gorino" destinati ad habitat riproduttivo per l'avifauna. ISPRA, Reparto Carabinieri Comando Ufficio Territoriale per la Biodiversità Punta Marina.

Nardelli R., Cecere J. G., Pirrello S., Serra L. (2019) - PROGETTO LIFE "AGREE" LIFE13 NAT/IT/000115. Report circa la frequentazione dell'area di intervento da parte degli uccelli durante il periodo invernale (Azione D1). ISPRA, Reparto Carabinieri Comando Ufficio Territoriale per la Biodiversità Punta Marina.

Nobili G., Fiore G. (2015) - Progetto Life "Agree". Azione C4 – Movimentazione sedimenti per nuove aree di nidificazione e sosta, con asporto di sabbia dallo scanno. Progetto esecutivo. Reparto Carabinieri Comando Ufficio Territoriale per la Biodiversità Punta Marina.

Passarella M. (2019) - PROGETTO LIFE "AGREE" LIFE13 NAT/IT/000115. Intervento di escavo di canalini per adduzione acque dolci in barena emersa e semisommersa in prossimità della località "Traghetto" nella valle Seganda per il miglioramento dell'habitat 1140 "distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea". Progetto esecutivo. Consorzio CO.SA.GO.

Rigoni P. (2018) - Servizio di realizzazione e coordinamento delle attività tecniche previste nell'ambito del progetto LIFE13NATIT000115 cAstal laGoon long teRm managEmEnt [ppt].

Rigoni P. et al. (2019) – Relazione attività azione E4 "Incremento della sensibilità delle comunità locali alla conservazione dei siti della Rete Natura 2000". Relazione tecnica non pubblicata.

Simeoni U. (2019) - LIFE 13 NAT/IT/000115 coAstal laGoon long teRm managEmEnt. Attività svolte nell'ambito del Progetto Life Agree. [ppt] Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra. Università degli Studi di Ferrara.

Zerunian S. (2004) - Pesci delle acque interne d'Italia. Quad. Cons. Natura, 20, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

8 SITOGRAFIA

http://vnr.unipg.it/habitat/cerca.do, 26/02/2020
http://www.lipu.it/articoli-natura/5-conservazione/901-fratino, 26/02/2020
https://www.salinadicomacchio.it/la-salina/fauna/avifauna/limicoli/beccaccia-di-mare/, 26/02/2020
http://www.comune.goro.fe.it/goro/common/AmvDocumentoInfo do?ID=71&REV=0&MVSZ=69&MVPD=, 02/03/20
http://www.comune.goro.fe.it/goro/common/AmvSezione.do?MVPD=0&MVSZ=30 02/03/20
www.lifeagree.eu, 25/03/2020