Servizio di supporto scientifico al monitoraggio degli impatti di progetto, come previsto nell'azione D4 del progetto LIFE19 NAT/IT/000851 – LIFEEL "URGENT CONSERVATION MEASURES FOR CRITICALLY ENDANGERED POPULATION OF EUROPEAN EEL (Anguilla anguilla) IN PO RIVER BASIN"

REPORT FINALE

EU LIFE Biodiversity Project

LIFE19 NAT/IT/000851

Università
degli Studi
di Ferrara

Sommario

1. CONTESTO E OBIETTIVI DELL'INDAGINE 1
2. BIODIVERSITÀ E SERVIZI CULTURALI LUNGO IL FIUME PO 2
3. INTERAZIONI DEI PESCATORI CON L'ANGUILLA 11
4. IL RUOLO DELL'ANGUILLA NELLA RISTORAZIONE DEL DELTA DEL PO 13
5. PERCEZIONE PUBBLICA ED ACCETTAZIONE DEL PROGETTO LIFEEL 16
6. IMPLICAZIONI PER LA GESTIONE E LA CONSERVAZIONE DELL'ANGUILLA 18
7. APPLICAZIONE NEL CASO STUDIO DELL'AREA GRECA 19
8. KEY MESSAGES 27
9. ALLEGATI 28

1. CONTESTO E OBIETTIVI DELL'INDAGINE

In linea con quanto previsto nell'azione D4, le attività di supporto scientifico al monitoraggio degli impatti di progetto hanno come obiettivo la verifica degli effetti delle azioni di conservazione di progetto ("*conservation actions*") sul settore socio-economico locale e sui servizi ecosistemici. Le attività svolte nel periodo di indagine, sotto la supervisione scientifica del gruppo di Ecologia dell'Università di Ferrara, hanno rispettato i tempi e le modalità previste dall'offerta tecnica, che prevedeva:

- Verifica degli effetti delle "*conservation actions*" sul settore socio-economico locale

- Verifica degli effetti delle "*conservation actions*" sui servizi ecosistemici

A seguito di una revisione preliminare della letteratura scientifica e delle metodologie disponibili, si è ritenuto opportuno adottare una strategia basata sulla somministrazione di questionari strutturati a cittadini e turisti, pescatori, ristoratori e consumatori. La scelta è stata motivata dall'impossibilità di misurare effetti conservazionistici diretti nel breve periodo sulla specie, in quanto la stima diretta degli effetti delle azioni di conservazione non risulterebbe metodologicamente robusta, considerati i tempi ecologici necessari affinché le misure attuate producano effetti misurabili sugli stock di anguilla e, di conseguenza, sui servizi ecosistemici e sulle ricadute socio-economiche ad essi associate.

Al contrario, la somministrazione di questionari è risultato il metodo più adatto agli scopi dell'azione D4 di progetto, in quanto efficace nell'intercettazione delle preferenze sociali, culturali ed economiche di diversi portatori di interesse, integrandole con i valori naturalistici percepiti lungo l'intero corso del fiume Po e del suo bacino.
In questo quadro, i questionari non sono stati concepiti come strumento per la quantificazione diretta degli impatti socio-economici e culturali delle azioni di conservazione, bensì come strumento di analisi dello stato attuale della percezione, delle conoscenze e degli atteggiamenti di cittadini e turisti rispetto alla naturalità del fiume Po, alla biodiversità e al tema della conservazione, incluso lo stesso progetto LIFEEL.
Tale approccio consente inoltre di delineare uno spaccato conoscitivo di riferimento (baseline percettiva), utile per interpretare e contestualizzare i potenziali effetti delle azioni di progetto nel medio-lungo periodo.
Si è proceduto quindi alla preparazione ed alla somministrazione di due tipologie di questionari:

Questionario su biodiversità e servizi culturali: per lo studio della percezione della biodiversità e dei servizi culturali lungo il corso del Po e suo bacino di un pubblico generico (comuni cittadini e turisti), indagando la rilevanza simbolica dell'anguilla rispetto ad altre specie come fornitrice di servizi culturali. L'approccio è stato disegnato seguendo la metodologia proposta da Ruedisser et al. (2019)[1]. Riporta inoltre una sezione aggiuntiva per i pescatori. Con lo scopo di intercettare un campione rappresentativo dell'intero corso del fiume, la disseminazione è avvenuta mediante:

i) pubblicazione sul sito di progetto LIFEEL
ii) indirizzario email comprendente enti pubblici (Comuni, parchi) e privati (associazioni di pesca sportiva e non, circoli nautici e di canottaggio)

[1] Rüdisser J., Schirpke U., Tappeiner U. (2019). Symbolic entities in the European Alps: Perception and use of a cultural ecosystem service. *Ecosystem services*, 39, 100980. Doi: https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100980

iii) distribuzione cartacea (vedi allegati S1 e S2), al fine di permettere una loro disseminazione ad eventi locali, anche con l'impiego di intervistatori

iv) locandine con QR code (vedi allegato S3) che rimandano a pagina internet dedicata.

Questionario su ristorazione: per la stima del ruolo dell'anguilla nel settore della ristorazione nel delta del Po e della relativa percezione di ristoratori e clienti. In questo caso, la disseminazione è avvenuta esclusivamente tramite interviste in formato cartaceo, ritenuto il metodo più efficace per intercettare tali categorie di stakeholder, e limitatamente all'area del delta del Po.

Per entrambe le tipologie di questionari è prevista una parte relativa alla profilazione del rispondente ed una inerente la conoscenza del progetto e l'interesse per la tutela della biodiversità. Le prime permetteranno di mettere in relazione le preferenze osservate con le caratteristiche individuali degli intervistati, mentre le seconde forniranno una valutazione della percezione diffusa del progetto e del supporto sociale alle azioni di conservazione, elementi chiave per il successo e la sostenibilità degli interventi. Tutti i dati sono stati digitalizzati in dataset per tipologia di questionari per le successive analisi statistiche.

Le campagne di raccolta di questionari hanno portato all'ottenimento di **717 rispondenti** per la versione inerente a biodiversità e servizi culturali e di **269 rispondenti** per quella relativa alla ristorazione, per un totale di **986 intervistati**.

Di seguito vengono riportate le finalità specifiche delle analisi, le caratteristiche del campione intervistato e l'analisi dei risultati.

2. BIODIVERSITÀ E SERVIZI CULTURALI LUNGO IL FIUME PO

Il questionario su biodiversità e servizi ecosistemici culturali è stato finalizzato a descrivere la percezione della naturalità del fiume Po e del suo bacino, nonché il ruolo attribuito alla biodiversità, con particolare riferimento all'anguilla europea, nella fornitura di servizi ecosistemici culturali. L'obiettivo principale è stato quello di ricostruire uno spaccato conoscitivo della percezione attuale di cittadini e turisti, utile a interpretare gli effetti indiretti e potenziali delle azioni di conservazione previste dal progetto LIFEEL.

Il questionario è stato strutturato in più sezioni tematiche, volte a indagare:

- **Naturalità e biodiversità fluviale:** Percezione dello stato di naturalità del fiume Po lungo il suo intero corso e importanza attribuita alla biodiversità fluviale, includendo specie animali e vegetali autoctone e alloctone, anche volto a identificare un eventuale ruolo simbolico, identitario e culturale dell'anguilla europea rispetto ad altre specie
- **Rapporto uomo–ambiente e fruizione degli ecosistemi:** Modalità di interazione e fruizione dell'ambiente fluviale nei suoi diversi ambiti, volti alla stima dei servizi ecosistemici culturali

In linea con l'approccio metodologico proposto, l'analisi non si è limitata alla singola specie target, ma ha incluso un confronto implicito con altre specie animali e vegetali, al fine di valutare il posizionamento dell'anguilla all'interno dell'immaginario collettivo e del sistema di valori culturali associati agli ecosistemi fluviali. Tale impostazione ha permesso di far emergere il ruolo dell'anguilla come potenziale specie simbolo e come elemento chiave nella percezione dei servizi ecosistemici culturali forniti dal fiume Po.

I rispondenti sono stati reclutati da diverse fonti, tra cui parchi naturali, università, eventi locali e altri canali di diffusione (Fig. 1). Questa distribuzione mostra un campione ampiamente diversificato, con una quota consistente di partecipanti provenienti da eventi pubblici e canali non istituzionali ("Altro"), integrando così le informazioni raccolte da parchi e università. Questa varietà di canali supporta una maggiore rappresentatività del campione rispetto ai diversi contesti del bacino del Po, utile per analizzare la percezione della biodiversità e dei servizi culturali da parte di un pubblico eterogeneo.

La Tab. 1 riporta la profilazione dei **717 intervistati**. Il campione presenta un'età media di 45 anni e mediana di 47, in linea con il valore medio della popolazione italiana (media 48.4 - 48.7 e mediana 48.7, dati EUROSTAT). Analogamente, la percentuale di laureati e dottorati/master (33,2%) risulta coerente con i dati nazionali (~32%, dati OCSE). Va tuttavia considerata una possibile selezione verso rispondenti più istruiti, tipica delle indagini somministrate online o tramite enti e associazioni. Per quanto riguarda l'ambito lavorativo, alcune categorie, come gli studenti, risultano leggermente sovra-rappresentate, per effetto di un canale preferenziale rivolto agli studenti dei corsi dell'Università di Ferrara (che contribuisce anche ad abbassare l'età media del campione). Va sottolineato che le categorie con meno di 5 rispondenti sono state aggregate nella voce "Altro". La distribuzione spaziale delle provincie di residenza degli intervistati (Fig.2) mostra una ovvia prevalenza delle province localizzate lungo l'asse del Po.
Nel complesso, **il campione può essere considerato ragionevolmente rappresentativo** della popolazione adulta del bacino del fiume Po, pur tenendo conto delle lievi sovra- e sotto-rappresentazioni per ambito lavorativo. In generale, il campione risulta coerente con la popolazione italiana e rappresentativo della fascia di popolazione attiva e fruitrice degli ecosistemi fluviali.

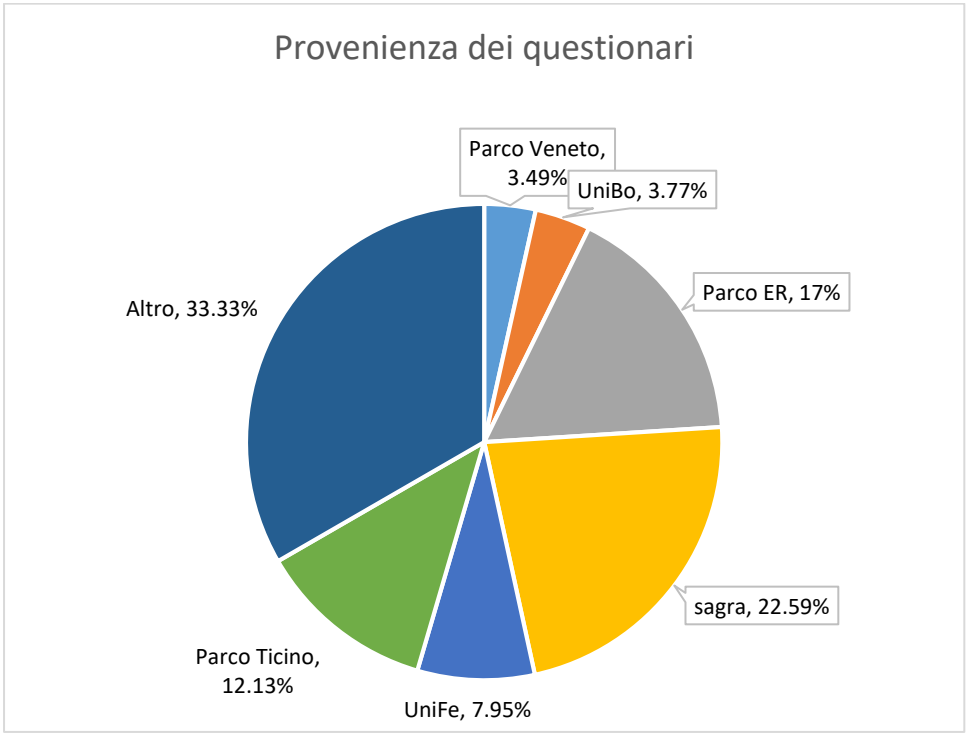


Figura 1: Distribuzione dei 717 partecipanti al questionario su biodiversità e servizi culturali in base alla fonte di provenienza.

Tabella 1: Distribuzione delle variabili socio-demografiche dei 717 rispondenti al questionario su biodiversità e servizi culturali, lungo il corso del fiume Po. Le categorie con meno di 5 rispondenti sono state aggregate nella voce "Altro".

Variabili	Categoria di risposta	Valore
Età	Media (±err.st)	45(±0.7)
	Mediana	47
Sesso	Uomo	53.56%
	Donna	43.93%
	X	2.51%
Titolo di studio	Nessuno	0.98%
	Licenza elementare	1.12%
	Licenza media	13.81%
	Diploma superiore	46.86%
	Laurea	28.73%
	Dottorato/Master	4.46%
	N.d.	4.04%
Ambito lavorativo	Altro (< 5)	5.86%
	Agricoltura/Silvicoltura	5.72%
	Amministrazione pubblica	9.90%
	Assicurativo	0.70%
	Casalinga/o	0.70%
	Commercio	1.53%
	Industria/Produzione/Artigianato	14.23%
	Istruzione	1.67%
	Natura/Ambiente	5.58%
	Pensionato/a	6.56%
	Pesca/Acquacoltura	2.51%
	Ricerca	3.07%
	Salute/Società	6.14%
	Studente/ssa	16.60%
	Trasporti	2.65%
	Turismo/Tempo libero	8.37%
	N.d.	8.23%

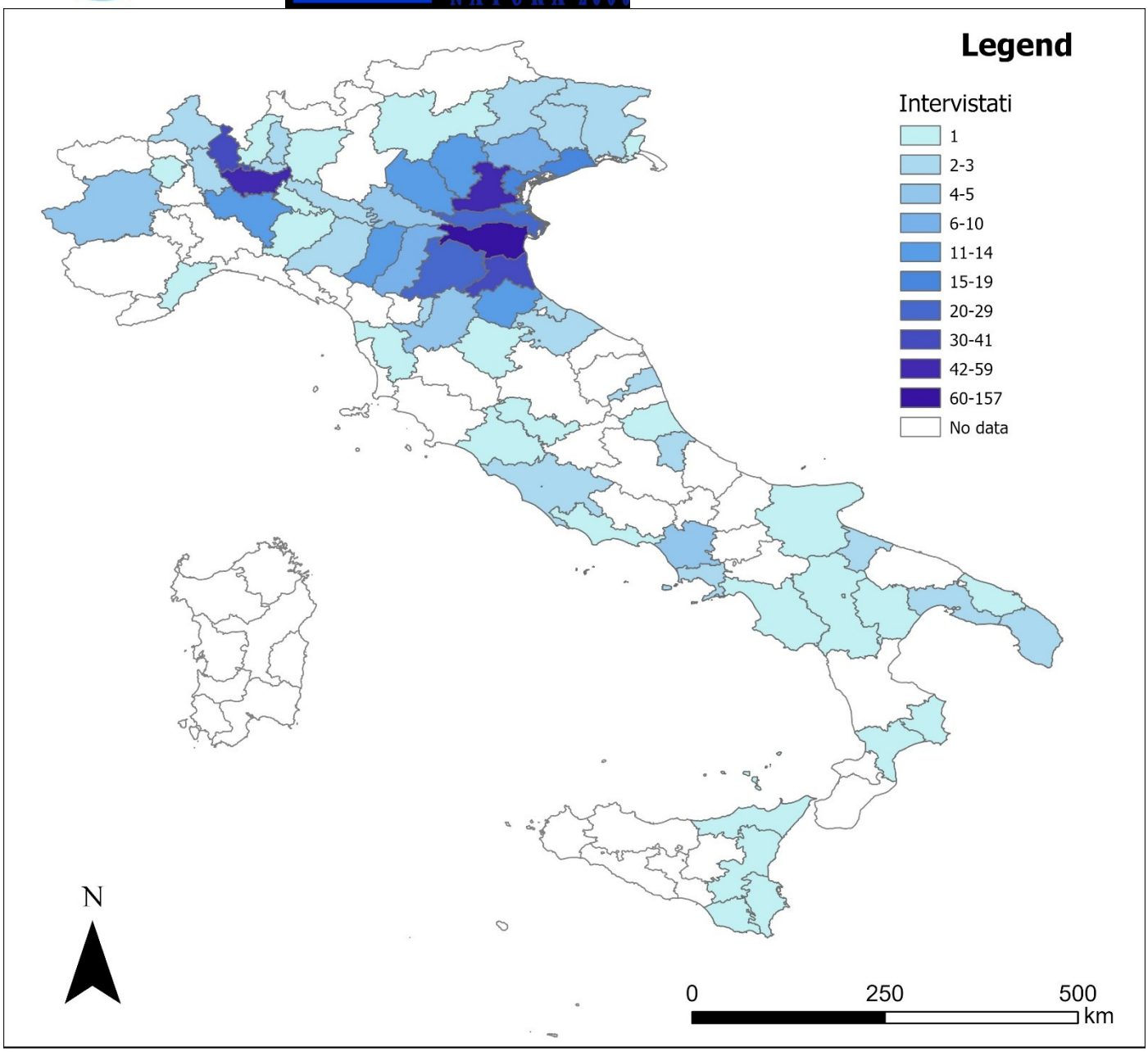


Figura 2: Numero di intervistati per provincia di residenza dichiarata. Gli intervalli dei valori sono stati determinati utilizzando il metodo Jenks natural breaks.

Risultati

Di seguito sono riportati i risultati ritenuti più rilevanti ai fini degli obiettivi del presente lavoro e/o statisticamente significativi.

I risultati hanno evidenziato il rilevante ruolo dell'anguilla nella percezione comune. Infatti, alla domanda n12 "*Quali tra questi animali sono la migliore espressione della naturalità del fiume?*" (Fig. S1) il 71% degli intervistati ha selezionato la risposta "Anguilla" (Tab.2). Questo risultato suggerisce come **la specie sia**

fortemente associata, nell'immaginario dei partecipanti, alla naturalità e all'identità ecologica degli ambienti fluviali. Il confronto con le altre specie animali indicate dagli intervistati rafforza questa interpretazione. Sebbene alcune specie tipiche degli ambienti fluviali o delle zone umide, come airone grigio (37%), storione (32%) e germano reale (29%), siano state frequentemente associate alla naturalità del fiume, nessuna di esse raggiunge valori comparabili a quelli attribuiti all'anguilla. Da sottolineare anche il risultato relativo allo storione, altra specie con valore storico ed iconico.

Tale pattern si è confermato anche analizzando le risposte in funzione del tratto fluviale di provenienza degli intervistati (Tab. 3). In tutte le aree considerate, l'anguilla è stata indicata con frequenze elevate come specie rappresentativa della naturalità del fiume, con valori compresi tra il 65% e il 76%, con il valore più elevato nel delta del Po. Tuttavia, il test del chi-quadrato non evidenzia differenze statisticamente significative tra i tratti fluviali ($p = 0.054$), pur suggerendo una tendenza a una maggiore associazione nel delta del Po con valori vicini alla significatività. Tale tendenza appare plausibile, in quanto riflette la maggiore familiarità delle comunità locali con la specie, storicamente legata alle attività di pesca nelle aree di transizione tra fiume e mare. Al tempo stesso, la presenza di valori elevati anche nel tratto medio e nell'alto bacino indica che l'anguilla mantiene un ruolo simbolico rilevante lungo l'intero corso del fiume, anche in contesti dove è meno direttamente associata alle attività economiche locali.

Le attività dichiarate dagli intervistati lungo il fiume Po possono essere interpretate come espressione diretta dei servizi culturali (*Cultural Ecosystem Services – CES*) forniti dagli ambienti fluviali (Tab. 4). Nel complesso, i risultati evidenziano una prevalenza di CES legati alla **ricreazione e al contatto con la natura**, in particolare passeggiate, ciclismo e osservazione naturalistica, seguiti da attività di socialità e fruizione del paesaggio fluviale. Le attività connesse a ricerca, monitoraggio ambientale e conservazione rappresentano invece una componente marginale, indicando che la fruizione del fiume è principalmente legata a benefici ricreativi e non professionali.

L'analisi lungo il gradiente fluviale evidenzia una chiara differenziazione spaziale dei CES, espressione della diversa vocazione dei vari tratti in termini di fruizione. Nel tratto alto prevalgono CES legati all'esperienza diretta della natura e alla fruizione naturalistica degli ambienti fluviali, inclusa la raccolta di risorse spontanee. Nel tratto medio emergono principalmente CES di tipo ricreativo e paesaggistico, associati a una fruizione più generalista del territorio. Nel tratto basso assumono maggiore rilevanza i servizi legati alla pesca e alle attività sociali, mentre nel delta del Po si osserva una maggiore incidenza di CES legati al turismo, alla fruizione dell'acqua e alle attività enogastronomiche, evidenziando una forte integrazione tra dimensione naturale e culturale del paesaggio. Anche la frequenza di visita riflette questa struttura: il tratto alto mostra una maggiore intensità di frequentazione, mentre nei tratti medio, basso e nel delta prevalgono visite più sporadiche, coerenti con una fruizione meno quotidiana e più occasionale degli ambienti fluviali.

Il fiume Po è quindi percepito non come un sistema unico, ma come una sequenza di paesaggi funzionali distinti lungo il gradiente fluviale, ciascuno caratterizzato da differenti modalità di interazione tra comunità locali e ambiente. Questo suggerisce che gli effetti delle azioni di conservazione possano essere interpretati attraverso molteplici contesti socio-ecologici con implicazioni dirette per la comunicazione e la gestione degli interventi.

Un altro aspetto interessante emerge dall'analisi dei costi di viaggio (*Travel cost – TC*), quale stima economica indiretta del valore ricreativo. I risultati (Fig. 3) evidenziano come le aree fluviali del bacino del Po generino un valore ricreativo tangibile per i visitatori (complessivamente pari a circa 40 € per visita), che varia in maniera statisticamente significativa tra i vari tratti fluviali (Kruskall-Wallis test, Dunn post-hoc test, $p<0.05$). Il valore medio più elevato si registra nel tratto medio del fiume Po (58,03 €), seguito dal delta del Po (43,6 €) e dal

tratto basso (36,03 €), mentre il valore più contenuto si osserva nel tratto alto (26,01 €). In particolare, il valore medio significativamente più alto nel tratto medio potrebbe riflettere la presenza di visitatori provenienti da aree più distanti o una maggiore attrattività di specifiche aree fluviali per attività ricreative e naturalistiche.

Sebbene il valore stimato non sia direttamente associato alla presenza di singole specie, esso riflette il **valore attribuito dagli utenti alla qualità complessiva dell'ambiente fluviale**. In questo contesto, le azioni di conservazione promosse dal progetto, finalizzate al miglioramento della continuità fluviale e al recupero degli habitat per specie migratrici come l'anguilla, possono contribuire indirettamente al mantenimento e al rafforzamento dei CES associati alla fruizione del fiume. **Il miglioramento delle condizioni ecologiche del sistema fluviale, infatti, non solo favorisce la conservazione della biodiversità, ma sostiene anche il valore ricreativo e identitario che le comunità locali attribuiscono al fiume.**

Oltre all'analisi dei CES attualmente forniti dal sistema fluviale si è proceduto a quella relativa agli aspetti più importanti associati al fiume Po, allo scopo di indagare le motivazioni alla base dell'interesse degli intervistati per la sua fruizione. I risultati hanno evidenziato che queste siano fortemente incentrate su dimensioni naturalistiche ed estetiche (Fig.4) con differenze statisticamente significative fluviali (Kruskall-Wallis test, Dunn post-hoc test, $p<0.05$). In particolare, l'aspetto più rilevante risulta essere "l'ambiente di per sé", che registra il valore medio più elevato (4,54). Il fiume sembra venire quindi percepito principalmente come ecosistema naturale di valore intrinseco, indipendentemente dalle specifiche attività che vi si possono svolgere. Subito dopo emergono due dimensioni strettamente legate alla fruizione della natura: la bellezza del paesaggio (4,36) e l'osservazione della natura (4,29), sottolineando il valore del sistema fluviale come spazio di contatto con la natura, dove gli elementi paesaggistici e la biodiversità rappresentano componenti centrali dell'esperienza dei visitatori.

Un secondo gruppo di benefici, caratterizzato da valori medi compresi tra 3,6 e 3,7, riguarda invece dimensioni legate al benessere personale e alla fruizione ricreativa, come esercizio fisico e sport (3,71), tradizione e identità culturale (3,68), ricreazione e tempo libero (3,67), educazione (3,65) e salute (3,61). Questi risultati suggeriscono che, in seconda battuta, il fiume svolge anche un ruolo importante come infrastruttura naturale per il benessere e la socialità.

Questa gerarchia di valori è particolarmente rilevante nel contesto delle politiche di conservazione, poiché confermano che interventi di ripristino ecologico e miglioramento della qualità ambientale possono rafforzare direttamente i benefici culturali percepiti dalle comunità. In questo quadro, le azioni di conservazione promosse dal progetto possono contribuire indirettamente anche al rafforzamento dei CES associati al fiume. **Il recupero della biodiversità e della funzionalità ecologica del sistema fluviale, infatti, rappresenta un elemento chiave per mantenere e accrescere i valori naturalistici e paesaggistici che emergono come prioritari nella percezione dei visitatori.**

Conclusioni

I risultati suggeriscono che l'anguilla non rappresenta soltanto una specie di interesse conservazionistico, ma anche un potente elemento simbolico attraverso cui le comunità percepiscono la naturalità del fiume Po, configurandosi come una possibile **flagship species culturale del fiume Po**. In questo senso, le azioni di ripristino ecologico promosse dal progetto LIFEEL possono generare benefici che vanno oltre la conservazione della specie, contribuendo significativamente a rafforzare i servizi ecosistemici culturali e il legame tra popolazione e ambiente fluviale. Il recupero dell'anguilla può quindi rappresentare non solo un obiettivo ecologico, ma anche un fattore di valorizzazione sociale e culturale del fiume e del suo bacino.

Tabella 2: Percentuale di intervistati che hanno indicato ciascuna specie come espressione della naturalità del fiume (domanda n.12). Gli intervistati potevano selezionare fino a cinque opzioni, pertanto le percentuali rappresentano la quota di intervistati che ha selezionato ciascuna specie e la loro somma può superare il 100%. Le categorie con meno di 5 rispondenti sono state aggregate nella voce "Altro".

Animali	%
Anguilla	71.77
Airone grigio	37.30
Storione	31.65
Germano reale	29.12
Carpa	26.15
Nutria	22.29
Siluro	19.02
Gabbiano	16.34
Cormorano	14.26
Lepre	12.63
Capriolo	9.21
Cinghiale	4.01
Cornacchia	3.12
Fenicottero	1.04
Altro (<5)	3.42

Tabella 3: Percentuale di intervistati che hanno indicato l'anguilla come espressione della naturalità del fiume (domanda n.12), suddivisa per tratto fluviale di provenienza.

Tratto fluviale	Anguilla (%)
Delta del Po	0.76
Tratto basso del fiume Po	0.66
Tratto medio del fiume Po	0.65
Alto bacino e tratto alto	0.68

Tabella 4: Attività praticate dagli intervistati nei diversi tratti fluviali (domanda n.9) espressi in percentuale.

Attività	Complessivo	Tratto alto	Tratto medio	Tratto basso	Delta
Attività di ricerca/Conserv. della natura	2.8	4.6	0.6	1.8	3.1
Attività di monitoraggio ambientale	2.9	5.7	0.6	1.5	3.0
Andare in bicicletta	13.1	13.1	14.1	13.1	13.0
Correre	4.7	3.9	2.8	3.6	5.9
Fare una passeggiata	21.6	24.5	26.6	20.8	19.6
Andare in barca	4.3	3.5	3.4	3.6	5.0
Prendere il sole	6.5	3.9	5.6	6.2	7.8
Fare un pic-nic/Grigliare	3.4	3.5	4.5	2.9	3.3
Incontrare amici	11.2	10.6	11.9	15.0	9.8
Osservare la natura	13.0	14.2	16.4	13.5	11.3
Enogastronomia	7.3	3.5	5.1	6.9	9.4
Raccogliere funghi/erbe spontanee	2.4	6.4	1.1	1.1	1.6
Cacciare	0.3	0.0	0.0	0.0	0.5
Pescare	5.7	1.8	6.2	9.5	5.7
Fotografie	0.5	0.7	0.6	0.0	0.5
Altro (<5)	0.3	0.0	0.6	0.4	0.3

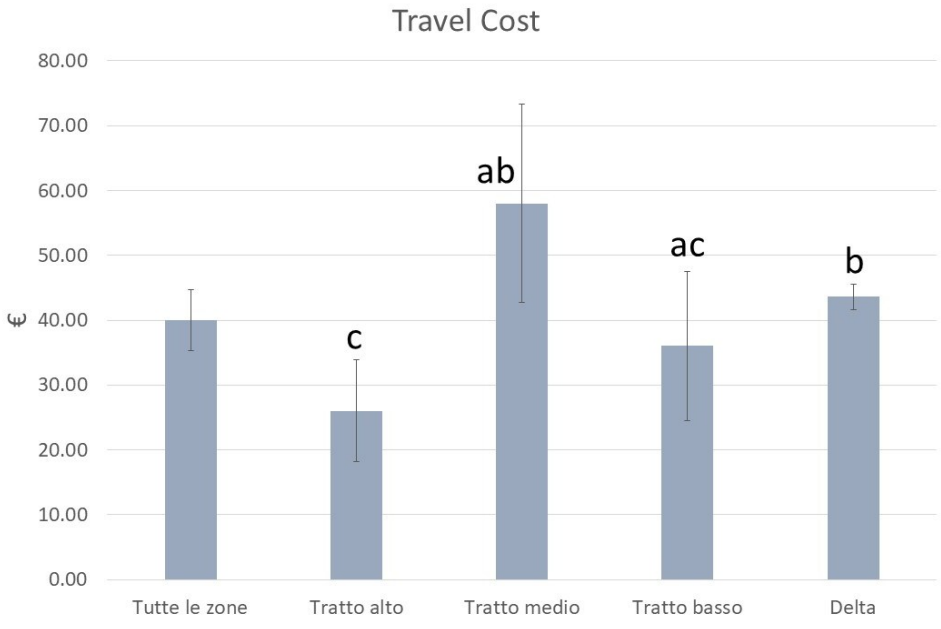


Figura 3: Valore medio (± err.st) del costo di viaggio per visita (€) associato alla fruizione delle aree fluviali nei diversi tratti del fiume Po. Lettere diverse sopra le barre indicano differenze statisticamente significative tra i tratti fluviali (test post-hoc, $p < 0.05$).

Tabella 5: Frequenza di visita alle aree fluviali del bacino del Po dichiarata dagli intervistati, espressa in percentuale, complessivamente e per tratto fluviale di riferimento.

%	Tutte le zone	Tratto alto	Tratto medio	Tratto basso	Delta
Più volte a settimana	15.3	23.4	10.0	13.2	14.3
Più volte al mese	20.6	30.5	21.3	18.2	17.8
Una volta al mese	14.5	13.3	13.8	15.7	14.3
Meno di una volta al mese	49.6	32.8	55.0	52.9	53.6

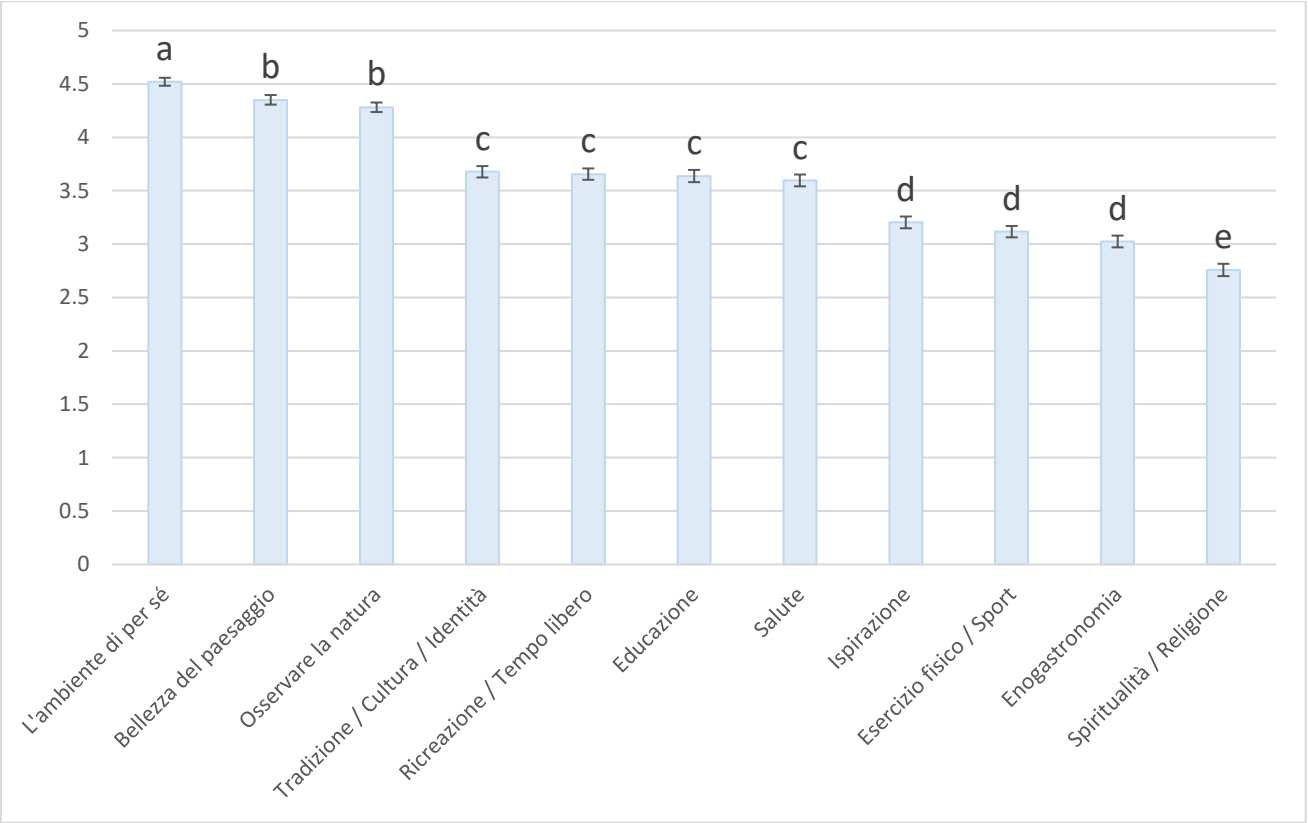


Figura 4: Valori medi (± err.st) attribuiti dagli intervistati ai diversi aspetti associati alle motivazioni che portano allo loro fruizione del fiume Po. I punteggi sono espressi su una scala da 0 a 5. Lettere diverse sopra le barre indicano differenze statisticamente significative.

3. INTERAZIONI DEI PESCATORI CON L'ANGUILLA

Il questionario su biodiversità e servizi culturali ha previsto una sezione specifica dedicata ai pescatori, al fine di raccogliere informazioni sulle pratiche di pesca e sulle interazioni accidentali con l'anguilla europea. Dei 717 partecipanti al questionario su biodiversità e servizi culturali, **92 si sono identificati come pescatori** e hanno risposto a domande relative a: tecniche di pesca utilizzate, catture accidentali di anguille (by-catch) e, in caso affermativo, il numero medio di individui catturati per unità di sforzo e la tipologia di anguille (gialle o argentine).
La raccolta di informazioni sulle pratiche di pesca e sulle interazioni accidentali con l'anguilla europea è da ritenersi fondamentale nell'ambito del progetto, in quanto consente di indagare:

- **Pressioni antropiche dirette sulla specie**, in particolare le catture accidentali (by-catch) che possono incidere negativamente sugli stock naturali e, allo stesso tempo, fornire un indicatore della loro presenza
- **Impatti socio-economici delle azioni di conservazione**, poiché la pesca rappresenta sia un'attività economica locale sia un legame culturale con il fiume e i suoi ecosistemi
- **Tecniche di pesca critiche,** utili per progettare o calibrare interventi di conservazione mirati, come misure di mitigazione del by-catch o campagne di sensibilizzazione rivolte ai pescatori.

Il campione di pescatori è caratterizzato da un campione perlopiù maschile (79.3%), di un'età media di 51.6 anni e mediana di 60.0 e da un livello di istruzione di diploma superiore (48.9%). La percentuale di laureati e dottorati/master è pari al 22.9%. L'ambito lavorativo di appartenenza è piuttosto frammentato, con solo il 9.8% impiegato nella pesca/acquacoltura.
Nel complesso, **il campione può essere considerato coerente con il profilo tipico del pescatore nel bacino del Po,** essendo prevalentemente maschile, di età più elevata rispetto alla media della popolazione generale e con un livello di istruzione tendenzialmente inferiore. Infatti, queste caratteristiche risultano in linea con il quadro storico e socio-demografico dei pescatori attivi nell'area, conferendo al campione un buon grado di rappresentatività per l'analisi delle pratiche di pesca e delle interazioni con l'anguilla europea.

Risultati

Le catture accidentali (by-catch) di anguilla rappresentano un indicatore indiretto della presenza della specie negli ecosistemi fluviali e di transizione. Sebbene tali catture non costituiscano necessariamente una pressione diretta quando gli individui vengono rilasciati, esse possono contribuire alla mortalità della specie qualora gli esemplari subiscano danni o non vengano reimmessi in acqua.

Su un totale di 92 pescatori intervistati, **42 (45,7%) hanno dichiarato di aver catturato accidentalmente anguille durante le proprie attività di pesca**. Tra questi, 37 pescatori hanno fornito una stima quantitativa delle catture per unità di sforzo di pesca (*Catch per Unit Effort - CPUE*). I risultati indicano che nella maggior parte dei casi il numero di anguille catturate accidentalmente è relativamente contenuto (Tab. 6): i valori più frequenti sono pari a 1 o 2 individui per unità di sforzo, mentre solo pochi intervistati hanno riportato catture più elevate (fino a 15–20 individui), suggerendo la presenza di episodi sporadici di maggiore abbondanza locale.

Le catture accidentali coinvolgono anguille argentine e gialle indistintamente (Tab. 7). Tuttavia, la distribuzione delle catture tra diverse tecniche di pesca (Tab. 8 e 9) indica che **l'interazione tra attività di pesca e presenza della specie è relativamente diffusa negli ecosistemi fluviali e di transizione considerati**. In termini assoluti, il numero più elevato di segnalazioni riguarda la pesca con bilancione, seguita dalla pesca all'amo, mentre valori più contenuti sono stati registrati per nasse, reti da posta, strascico e rezzaglio. La distribuzione delle catture tra diverse tecniche suggerisce che l'interazione tra attività di pesca e presenza di anguilla sia relativamente diffusa nei sistemi fluviali e lagunari considerati.

In questo senso, le informazioni raccolte attraverso i questionari possono essere interpretate non solo come indicatore di pressione antropica, ma anche come indicatore sociale della presenza della specie, basato sull'esperienza diretta degli utenti del fiume. Dal punto di vista ecologico, la presenza sia di anguille gialle sia di anguille argentine tra gli individui catturati suggerisce che **le attività di pesca intercettano differenti fasi del ciclo vitale della specie, sia durante la permanenza nelle acque interne sia durante i movimenti migratori verso il mare**.

Conclusioni

Nel contesto del progetto LIFEEL, questi risultati assumono un significato particolarmente rilevante. I pescatori rappresentano infatti uno dei principali gruppi sociali che interagiscono direttamente con la specie, e la loro esperienza può costituire una fonte di informazione complementare rispetto ai dati ecologici raccolti attraverso il monitoraggio scientifico. Allo stesso tempo, il fatto che le catture accidentali siano relativamente diffuse ma generalmente limitate a pochi individui suggerisce che **azioni di sensibilizzazione e buone pratiche di rilascio degli esemplari, soprattutto con alcune tecniche di pesca (es. bilancione e pesca all'amo) catturati accidentalmente potrebbero ridurre significativamente l'impatto potenziale sulla popolazione.**

Tabella 6: Numero di anguille catturate accidentalmente per unità di sforzo di pesca (CPUE) dichiarato dai pescatori che hanno segnalato catture accessorie.

Anguille (n/CPUE)	Nr persone
0.2	1
1	13
2	18
4	1
5	2
15	1
20	1
Totale	37

Tabella 7: Tipologia di anguille catturate come by-catch (anguille gialle, argentine o entrambe) secondo le dichiarazioni dei pescatori. Il totale può superare il numero di rispondenti poiché alcuni pescatori hanno indicato più di un'opzione.

Tipologia Anguille	Nr persone
Argentine	12
Gialle	19
Entrambe	15
Non dichiarato	4

Tabella 8: Numero totale di pescatori per tecnica di pesca e numero di pescatori che hanno dichiarato catture accidentali di anguilla. Il totale può superare il numero di rispondenti poiché alcuni pescatori hanno indicato più di un'opzione.

Tecnica di pesca	Nr persone tot	Nr persone con by-catch accidentale
Strascico	2	1
Nasse	5	3
Pesca all'amo	55	17
Reti da posta	6	3
Pesca subacquea	2	0
Bilancione	31	31
Rezzaglio	1	1

Tabella 9: Distribuzione delle tipologie di anguilla catturate accidentalmente per tecnica di pesca.

Tipologia Anguille	Strascico	Nasse	Pesca all'amo	Reti da posta	Pesca subacquea	Bilancione	Rezzaglio
Gialle	0	2	8	2	0	11	0
Argentine	0	0	5	0	0	6	1
Entrambe	0	0	1	0	0	14	0
Non dichiarato	1	1	3	1	0	0	0

4. IL RUOLO DELL'ANGUILLA NELLA RISTORAZIONE DEL DELTA DEL PO

Al fine di valutare il ruolo dell'anguilla europea nel settore della ristorazione e le relative implicazioni socio-economiche e culturali, è stato predisposto uno specifico questionario rivolto a ristoratori e clienti, somministrato esclusivamente nell'area del delta del Po, contesto in cui la specie riveste una particolare importanza storica, gastronomica e identitaria. Il questionario ha fornito uno spaccato di rilevante interesse sul rapporto tra anguilla, economia locale e cultura alimentare nel delta del Po, contribuendo alla verifica degli effetti delle azioni di conservazione sul settore socio-economico e sui servizi ecosistemici culturali, in linea con gli obiettivi dell'azione D4 del progetto LIFEEL.

L'analisi ha coinvolto un totale di 269 intervistati, di cui **249 clienti** e **20 ristoratori**. Il questionario è stato progettato per indagare:

- la presenza dell'anguilla nei menù dei ristoranti locali e il suo peso relativo nell'offerta gastronomica;
- la domanda di consumo, stimata attraverso la percezione dei ristoratori e dei clienti in termini di quota di avventori che consumano anguilla;
- il profilo dei consumatori (clientela locale, turisti italiani o stranieri);

- le motivazioni culturali e simboliche alla base del consumo, espresse attraverso punteggi attribuiti a fattori quali identità territoriale, tradizione, legame con la natura, fascino della specie e appetibilità gastronomica.

In analogia con i precedenti questionari, è stata inoltre inclusa una sezione dedicata alle informazioni socio-demografiche degli intervistati (età, genere, titolo di studio, ambito lavorativo e comune di residenza), al fine di mettere in relazione le preferenze e i comportamenti di consumo con le caratteristiche individuali. La raccolta di queste informazioni risulta particolarmente rilevante nell'ambito del progetto LIFEEL, in quanto consente di analizzare:

- le **ricadute socio-economiche indirette** delle azioni di conservazione, considerando la ristorazione come uno dei principali ambiti di valorizzazione economica e culturale della specie
- il **valore dei servizi ecosistemici culturali associati all'anguilla**, in particolare in termini di tradizione gastronomica, identità locale e attrattività turistica

Il campione dei clienti presenta un'età media di 41,8 anni (mediana 43), un rapporto tra i sessi relativamente equilibrato (46% uomini e 54% donne) e una distribuzione eterogenea degli ambiti lavorativi, suggerendo **una discreta rappresentatività della domanda di consumo nell'area di studio.**
Al contrario, il campione dei ristoratori, con un'età media di 42 anni (mediana 44) e una numerosità limitata, **non può essere considerato pienamente rappresentativo dell'intero settore della ristorazione del delta del Po**. I risultati relativi a questa categoria dovranno pertanto essere interpretati in chiave esplorativa. Tuttavia, le informazioni raccolte sono risultate comunque utili per delineare tendenze generali e percezioni diffuse rilevanti per comprendere il ruolo dell'anguilla nella filiera locale e per orientare future analisi più approfondite.

Risultati

I risultati indicano una percezione convergente tra ristoratori e clienti riguardo alla diffusione del consumo di anguilla. Secondo i ristoratori, circa il 61,3% dei clienti consuma anguilla, mentre la stima fornita dai clienti stessi è leggermente inferiore, pari al 57,3%, evidenziando una sostanziale coerenza tra domanda percepita e auto-dichiarata. L'analisi della provenienza dei clienti (Tab. 10), secondo la percezione dei ristoratori, evidenzia una struttura diversificata della domanda, con una prevalenza di consumatori locali ma una significativa presenza turistica, suggerendo che il consumo di anguilla nel delta del Po sia sostenuto soprattutto dalla domanda locale. Questo risultato è confermato dall'analisi sulle motivazioni dichiarate del consumo da parte dei clienti (Fig. 5). Infatti, i clienti indicano la tradizione come principale driver del consumo di anguilla, seguita da appetibilità gastronomica e motivazioni identitarie e culturali (Kruskall-Wallis test, Dunn post-hoc test, $p<0.05$). Questo pattern evidenzia come il consumo della specie sia fortemente radicato nel sistema culturale locale, andando oltre la semplice dimensione alimentare e configurandosi come espressione di un legame tra identità territoriale e pratiche gastronomiche tradizionali.

Tabella 10: Provenienza prevalente della clientela che consuma anguilla nei ristoranti del delta del Po secondo la percezione dei ristoratori intervistati. I valori indicano il numero di ristoratori che hanno segnalato ciascuna tipologia di clientela.

Provenienza	Nr.
Turisti italiani	5
Turisti stranieri	1
Locali	8
Misti	6

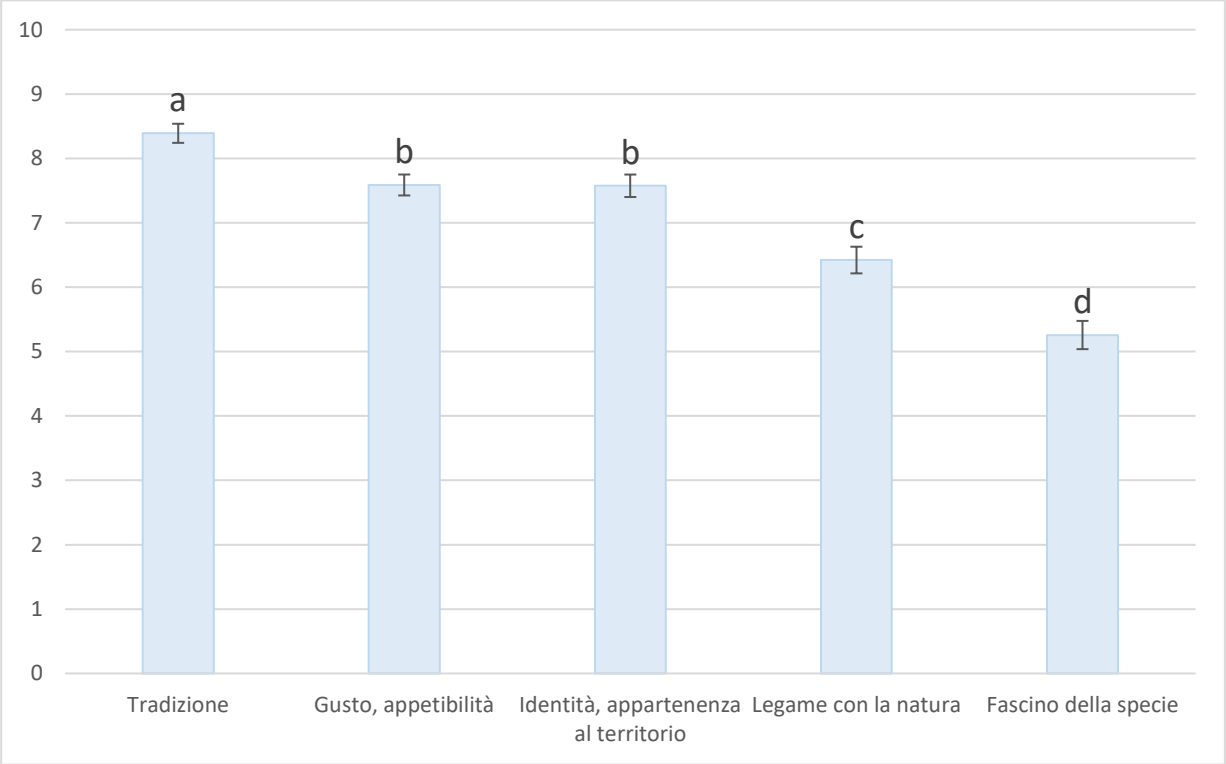


Figura 5: Valutazione media (± err.st) dei principali fattori che motivano il consumo di anguilla secondo i clienti dei ristoranti del delta del Po. I valori rappresentano il punteggio medio attribuito a ciascun fattore su una scala di importanza da 0 a 10. Lettere diverse sopra le barre indicano differenze statisticamente significative.

5. PERCEZIONE PUBBLICA ED ACCETTAZIONE DEL PROGETTO LIFEEL

L'analisi delle percezioni relative alla conservazione dell'anguilla e al progetto LIFEEL, i cui risultati sono dettagliati nella Tab.11, evidenzia un quadro caratterizzato da un'elevata consapevolezza del declino della specie e da un generale sostegno alle azioni di intervento.

Alla domanda relativa al progetto LIFEEL, la maggioranza degli intervistati (75,08%) ritiene che sia giusto intervenire attivamente per la conservazione della specie, mentre una quota minoritaria (2,92%) esprime scetticismo circa l'efficacia degli interventi e il 22,0% dichiara disinteresse. Questo risultato indica un livello complessivamente elevato di accettazione sociale delle azioni di conservazione.

In linea con questa percezione, il 61,85% degli intervistati considera l'anguilla una specie in estinzione, mentre il 38,15% non la percepisce come tale. Inoltre, la grande maggioranza (81,78%) ritiene che la popolazione sia diminuita negli ultimi dieci anni, mentre solo una quota residuale la considera stabile (16,95%) o in aumento (1,27%). Nel complesso, questi risultati evidenziano una diffusa percezione di declino della specie, coerente con il suo status conservazionistico.

L'analisi della consapevolezza rispetto agli strumenti di conservazione evidenzia invece un livello più limitato di conoscenza. Solo il 28,57% degli intervistati dichiara di conoscere la rete Natura 2000, mentre il 71,43% non ne ha conoscenza. Analogamente, il progetto LIFEEL è conosciuto dal 28,32% del campione, mentre il 71,68% degli intervistati non ne è a conoscenza. Per quanto riguarda i fattori di pressione sulla specie, l'inquinamento emerge in maniera significativa (χ^2 test, $p<0.05$) come principale fattore di pressione percepito, seguito da attività di prelievo illegale e dalla frammentazione fluviale dovuta alla presenza di sbarramenti (Fig. 6). Le attività di pesca, sia professionale sia ricreativa, sono anch'esse riconosciute come fattori rilevanti, sebbene con un'intensità inferiore rispetto alle pressioni ambientali dirette.

Conclusioni

Nel complesso, i risultati evidenziano una forte consapevolezza del declino dell'anguilla e un'elevata legittimazione sociale delle azioni di conservazione, a fronte di una conoscenza ancora limitata degli strumenti e dei progetti specifici di tutela. L'inquinamento e la frammentazione degli habitat vengono percepiti come principali fattori di minaccia, indicando una buona comprensione delle pressioni ambientali più evidenti. In altre parole, le comunità riconoscono il declino della specie, ne percepiscono le principali cause e mostrano un'elevata disponibilità a supportarne la conservazione.
In questo contesto, il progetto LIFEEL si inserisce in un quadro socio-percettivo favorevole, caratterizzato da un ampio riconoscimento della necessità di intervenire per la conservazione della specie, ma che evidenzia al contempo la necessità di rafforzare le attività di comunicazione e divulgazione per aumentare la conoscenza degli strumenti di conservazione esistenti.

Tabella 11: Percezione degli intervistati rispetto alla conservazione dell'anguilla e al ruolo delle politiche di tutela. Le percentuali rappresentano la quota di intervistati che ha selezionato ciascuna risposta.

Che cosa pensi di LIFEEL	%
Che non intervenga sui problemi	2.92
non mi interessa	22.00
che sia giusto intervenire	75.08
Anguilla in estinzione?	
Sì	61.85
No	38.15
È diminuita?	
aumentata	1.27
diminuita	81.78
stabile	16.95
Conosci Natura2000?	
Sì	28.57
No	71.43
Conosci LIFEEL?	
Sì	28.32
No	71.68

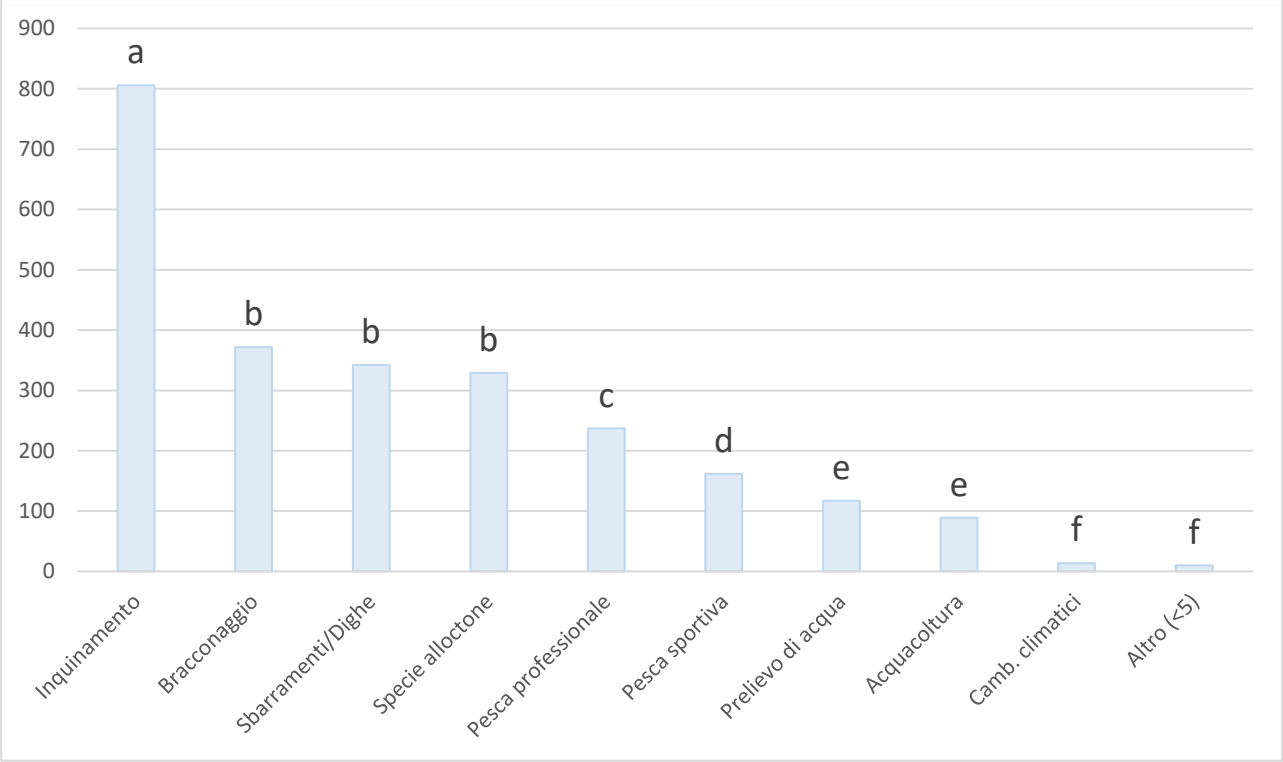


Figura 6: Percezione degli intervistati sui principali fattori ambientali ritenuti dannosi per l'anguilla. Le categorie rappresentano il numero di volte in cui ciascun fattore di pressione è stato indicato dai rispondenti. Era possibile selezionare più risposte; pertanto, i valori rappresentano il totale delle segnalazioni per ciascun fattore e non la percentuale di intervistati. Lettere diverse sopra le barre indicano differenze statisticamente significative.

6. IMPLICAZIONI PER LA GESTIONE E LA CONSERVAZIONE DELL'ANGUILLA

Nel loro insieme, i risultati delineano un **sistema socio-ecologico** nel quale l'anguilla assume un ruolo chiave, che consente la connessione delle dimensioni ecologiche, culturali ed economiche lungo l'intero bacino del Po. Dal punto di vista della **produzione e interazione diretta con la risorsa**, i pescatori rappresentano il primo livello di contatto con la specie. Le catture accidentali, seppure generalmente limitate, indicano una presenza ancora diffusa dell'anguilla negli ecosistemi fluviali e lagunari ed evidenziano come le attività di pesca costituiscano un'interfaccia costante tra comunità locali e dinamiche della popolazione. In questo contesto, i pescatori non sono solo utilizzatori della risorsa, ma anche osservatori dello stato di conservazione della specie.

Parallelamente, il settore della **ristorazione** rappresenta uno strumento di valorizzazione sia economica sia culturale della specie. Nel delta del Po, il consumo di anguilla risulta ancora significativo e fortemente radicato nella tradizione gastronomica locale, con una domanda sostenuta sia da residenti sia da flussi turistici. Le motivazioni principali del consumo (tradizione, identità e appetibilità) evidenziano come la specie continui a svolgere un ruolo importante nella **costruzione dell'identità territoriale**.

A livello percettivo, l'anguilla emerge inoltre come la specie maggiormente associata alla naturalità del fiume, indicando una forte componente simbolica condivisa tra gli intervistati. Questo elemento rafforza l'idea che la specie non sia percepita esclusivamente come risorsa biologica o alimentare, ma anche come **attore culturale del sistema fluviale**.

L'integrazione di queste evidenze consente di interpretare il sistema fluviale del Po attraverso la lente dei servizi ecosistemici culturali, nei quali l'anguilla funge da elemento di connessione tra esperienza diretta (pesca), consumo (ristorazione) e rappresentazione simbolica (percezione della naturalità). In questo quadro, la specie agisce come un vero e proprio **driver socio-culturale dei servizi ecosistemici culturali**, contribuendo a strutturare il modo in cui il fiume viene vissuto, valorizzato e riconosciuto dalle comunità locali.

In relazione al progetto LIFEEL, le analisi dimostrano che le azioni di conservazione non incidono unicamente sulla dimensione ecologica della specie, ma si inseriscono in un sistema più ampio di relazioni socio-economiche e culturali. Il recupero dell'anguilla implica quindi anche il mantenimento di pratiche, valori e identità locali associate al fiume, allo scopo di rafforzare il legame tra biodiversità e benessere culturale delle comunità fluviali.

Tuttavia, emerge anche un elemento critico: la conoscenza diretta degli strumenti di conservazione, inclusi Natura 2000 e il progetto LIFEEL, risulta ancora limitata. Questo evidenzia un divario tra la consapevolezza del problema e la conoscenza delle risposte istituzionali, suggerendo la necessità di **rafforzare le attività di comunicazione e coinvolgimento delle comunità locali**.

7. APPLICAZIONE NEL CASO STUDIO DELL'AREA GRECA

L'analisi condotta nell'area greca ha coinvolto complessivamente **102 rispondenti** distribuiti lungo il gradiente ambientale del bacino del fiume Nestos, includendo ecosistemi costieri, zone di transizione e tratti fluviali interni. I siti considerati comprendono, in ordine di continuum fluviale da monte verso valle:

- Nevrokopi (area più interna e montana, sorgentizia del bacino)
- Stavroupoli (tratto collinare/montano medio del bacino)
- Galani (tratto più di pianura del sistema Nestos)
- Foce del fiume Nestos (zona di transizione fiume-mare)
- Lago Vistonida (sistema lacustre connesso al delta)
- Laguna di Porto Lagos (ambiente lagunare costiero)

Il campione presenta **un'età media pari a 45,8 anni** (mediana 47,5) e una distribuzione relativamente equilibrata tra i sessi (46,1% uomini e 53,9% donne) (Tab. 12). Il **livello di istruzione risulta particolarmente elevato**: oltre l'80% degli intervistati possiede un titolo di laurea magistrale o dottorato, mentre una quota minore possiede una laurea triennale (12,7%). Le altre categorie risultano marginali. Dal punto di vista professionale, il campione è caratterizzato da una forte presenza di **figure direttamente o indirettamente connesse alla gestione delle risorse naturali**: il 24,5% degli intervistati opera nei settori pesca o acquacoltura, il 22,6% nella ricerca scientifica e il 15,7% in ambito ambientale. Quote analoghe sono rappresentate da lavoratori della pubblica amministrazione (15,7%), mentre una parte minore è impiegata nei settori salute e servizi sociali o in altre categorie professionali. È perciò importante sottolineare che il campione **non è pienamente rappresentativo non può essere considerato pienamente rappresentativo della zona fluviale studiata.**

Risultati

Analogamente a quanto osservato nel caso studio italiano, l'analisi delle specie percepite come rappresentative della naturalità del sistema fluviale evidenzia un ruolo rilevante dell'anguilla. Alla domanda relativa agli animali che meglio esprimono la naturalità del fiume, il 68% degli intervistati ha selezionato questa specie, **confermando l'importanza simbolica della specie anche nel contesto greco** (Tab.13). Tuttavia, rispetto al caso italiano, emerge una maggiore pluralità di specie percepite come rappresentative della biodiversità fluviale. Tra queste risultano particolarmente rilevanti il cavedano del Peloponneso (54%), la lontra (49%), il germano reale (40%), il barbo del Peloponneso (37%) e la carpa (36%). L'analisi lungo il gradiente territoriale (Tab. 14) evidenzia inoltre una diminuzione dell'associazione tra anguilla e naturalità procedendo dalle aree costiere verso l'interno del bacino. Le percentuali più elevate si registrano infatti nei sistemi di transizione costiera, come la Laguna di Porto Lagos (23,3%) e la foce del Nestos (25%).

Le attività dichiarate dagli intervistati lungo il bacino del Nestos riflettono principalmente forme di interazione con il paesaggio naturale riconducibili ai servizi ecosistemici culturali (Tab. 15). Le attività più frequentemente riportate sono la passeggiata (19,7%), l'osservazione della natura (19,7%) e l'incontro con amici (16,3%), indicando una **fruizione del sistema fluviale legata sia al contatto con la natura sia alla dimensione sociale degli spazi fluviali.** Un elemento distintivo rispetto al caso italiano è rappresentato dal peso relativamente elevato delle attività legate alla ricerca e conservazione della natura (16,8%) e al monitoraggio ambientale (10,6%), coerente con la composizione professionale del campione, che include numerosi operatori del settore

ambientale e scientifico. Le attività ricreative più tipicamente turistiche o sportive, come andare in barca, prendere il sole o andare in bicicletta, risultano invece marginali, mentre la pesca rappresenta una quota molto limitata delle attività dichiarate (1,9%).

L'analisi dei costi di viaggio (*Travel Cost*) evidenzia un valore ricreativo medio di **circa 68 € per visita** associato alla fruizione delle aree del bacino del Nestos (Fig. 7). Questo valore risulta più elevato rispetto a quanto osservato nel caso italiano del fiume Po, dove il costo medio per visita si colloca attorno ai 40 €. Tuttavia, a differenza del contesto italiano, non emergono differenze statisticamente significative tra i diversi tratti fluviali (Kruskall-Wallis test, $p>0.05$). Questo risultato suggerisce che il valore attribuito alla fruizione del sistema fluviale nel contesto greco sia relativamente uniforme lungo il bacino e possa essere influenzato dalla maggiore distanza geografica dei visitatori o dalla natura più episodica delle visite. Infatti, **la frequenza di visita alle aree fluviali del bacino del Nestos risulta generalmente bassa** (Tab. 16). Complessivamente, l'85,2% degli intervistati dichiara di visitare queste aree meno di una volta al mese, mentre solo una quota molto ridotta frequenta il fiume con cadenza settimanale o mensile.

Le motivazioni che spingono gli intervistati a frequentare il sistema fluviale del Nestos risultano fortemente orientate verso **dimensioni naturalistiche e paesaggistiche** (Fig. 8) I risultati mostrano infatti valori medi significativamente più elevati per aspetti quali l'ambiente naturale in sé, la bellezza del paesaggio e l'osservazione della natura fluviali (Kruskall-Wallis test, Dunn post-hoc test, $p<0.05$), evidenziando un quadro molto simile a quello osservato nel caso studio italiano.

Le interviste ai pescatori (n = 7) possono fornire alcune indicazioni preliminari su interazioni pesca-specie. Sono state dichiarate diverse tecniche di pesca, con una chiara prevalenza della pesca all'amo, indicata da quattro intervistati (Tab. 17). Le altre tecniche risultano marginali nel campione e comprendono l'uso di fucile subacqueo, rete ed elettricità, ciascuna segnalata da un solo pescatore. Nel campione considerato, le attività di pesca sembrano prevalentemente associate a pratiche a minore intensità e più selettive, mentre tecniche potenzialmente più impattanti risultano sporadiche. Tuttavia, il campione decisamente ridotto non permette considerazioni più approfondite. Per completezza i dati relativi agli sforzi di pesca (CPUE) e la tipologia di anguille catturate sono comunque riportate nella Tab. 18 e 19.

Per quanto riguarda la percezione delle principali cause di degrado degli ecosistemi fluviali, gli intervistati indicano come fattori più rilevanti l'abbandono dei rifiuti (40%) e la siccità (24%) (Tab. 20). La percezione dei fattori di rischio specifici per la conservazione dell'anguilla evidenzia una distribuzione relativamente equilibrata delle risposte tra diversi tipi di pressioni. L'inquinamento (21,6%) e la presenza di sbarramenti o dighe (20,7%) emergono come i fattori più frequentemente indicati (Tab. 21). Questi dati risultano concordi con quanto osservato per il caso italiano

La percezione degli intervistati rispetto allo stato di conservazione dell'anguilla e al ruolo delle politiche di tutela mostra **un orientamento complessivamente favorevole verso le azioni di conservazione** (Tab. 22). In particolare, la maggioranza dei rispondenti ritiene che il progetto LIFEEL rappresenti uno strumento importante per la tutela della biodiversità (60,58%) o per il recupero di una specie rilevante anche sotto il profilo economico locale (33,65%). Parallelamente, emerge **una diffusa consapevolezza dello stato critico della specie**: l'89,22% degli intervistati ritiene infatti che l'anguilla sia in via di estinzione e l'85% percepisce una diminuzione delle sue popolazioni nel tempo, mentre nessun rispondente indica un aumento della specie e il 15% la considera stabile. Per quanto riguarda la conoscenza delle politiche e degli strumenti di conservazione, la maggioranza degli intervistati dichiara di conoscere la rete Natura 2000 (81,37%), mentre la conoscenza specifica del progetto LIFEEL risulta leggermente più contenuta ma comunque maggioritaria (59,80%).

Sempre considerando il numero limitato di intervistati ed il carattere esplorativo dell'indagine, questi risultati suggeriscono la presenza di **un livello relativamente elevato di consapevolezza ambientale tra i partecipanti al questionario**, nonché **una percezione generalmente positiva delle iniziative di conservazione rivolte all'anguilla europea**.

Conclusioni

I risultati relativi all'area greca del bacino del Nestos mostrano **pattern in parte coerenti con quelli osservati nel caso italiano**, evidenziando in entrambi i contesti **una diffusa percezione del valore ecologico e culturale dell'anguilla e una chiara consapevolezza del suo stato di declino**. Le attività di fruizione e le motivazioni associate all'uso degli ambienti fluviali risultano prevalentemente legate a dimensioni ricreative e al contatto con la natura, sebbene con differenze nella struttura delle attività lungo il gradiente territoriale. Analogamente al caso italiano, anche in Grecia emergono come principali pressioni percepite quelle legate alle alterazioni idromorfologiche (in particolare sbarramenti e gestione delle acque) e alla qualità ambientale.

Nel complesso, e tenendo conto della natura esplorativa delle analisi e delle limitazioni campionarie, soprattutto nel caso greco, **i risultati suggeriscono la presenza di dinamiche percettive comparabili tra Italia e Grecia.** Tali evidenze rafforzano l'ipotesi che **la conservazione dell'anguilla e degli ecosistemi fluviali sia supportata da una base di consapevolezza sociale già presente, ma ancora eterogenea, sottolineando l'importanza di strategie di comunicazione e coinvolgimento coerenti a scala mediterranea nell'ambito del progetto LIFEEL.**

Tabella 12: Distribuzione delle variabili socio-demografiche dei 102 rispondenti al questionario su biodiversità e servizi culturali, lungo il corso del fiume Nestos. Le categorie con meno di 5 rispondenti sono state aggregate nella voce "Altro".

Variabili	Categoria di risposta	Valore
Età	Media (±err.st)	45.8(4.7)
	Mediana	47.5
Sesso	Uomo	46.08%
	Donna	53.92%
Titolo di studio	Licenza elementare	1.96%
	Diploma superiore	4.90%
	Laurea magistrale / Dottorato	80.39%
	Laurea	12.75%
Ambito lavorativo	Ricerca	22.55%
	Pesca/Acquacoltura	24.51%
	Natura/Ambiente	15.69%
	Amministrazione pubblica	15.69%
	Salute/Società	8.82%
	Altro (<5)	12.75%

Tabella 13: Percentuale di intervistati che hanno indicato ciascuna specie come espressione della naturalità del fiume (domanda n.12). Gli intervistati potevano selezionare fino a cinque opzioni, pertanto le percentuali rappresentano la quota di intervistati che ha selezionato ciascuna specie e la loro somma può superare il 100%. Le categorie con meno di 5 rispondenti sono state aggregate nella voce "Altro".

Animali	%
Anguilla	68.0
Granchio	25.0
Barbo del Peloponneso	37.0
Carpa	36.0
Cavedano del Peloponneso	54.0
Lontra	49.0
Nutria	9.0
Cormorano	32.0
Germano reale	40.0
Airone cenerino	33.0
Gabbiano	17.0
Cornacchia	8.0
Cinghiale	10.0

Tabella 14: Percentuale di intervistati che hanno indicato l'anguilla come espressione della naturalità del fiume (domanda n.12), suddivisa per tratto fluviale di provenienza.

Tratto fluviale	Anguilla (%)
Laguna di Porto Lagos	23.33
Lago Vistonida	17.22
Foce del fiume Nestos	25.00
Galani	9.44
Stavroupoli	12.22
Nevrokopi	8.89
Nessun tratto	3.89

Tabella 15: Attività praticate dagli intervistati nei diversi tratti fluviali (domanda n.9) espressi in percentuale.

	Complessivo	Laguna di Porto Lagos	Lago Vistonida	Foce del fiume Nestos	Galani	Stavroupoli	Nevrokopi
Attività di ricerca/conservazione della natura	16.8	20.5	21.0	16.9	15.6	23.9	14.1
Fare una passeggiata	19.7	15.7	20.0	19.0	20.3	18.3	18.8
Incontrare amici	16.3	13.4	14.0	16.2	17.2	21.1	17.2
Osservare la natura	19.7	22.0	23.0	21.8	21.9	16.9	17.2
Attività di monitoraggio ambientale	10.6	13.4	13.0	10.6	10.9	12.7	12.5
Andare in barca	3.4	3.1	1.0	4.2	3.1	1.4	4.7
Prendere il sole	4.3	2.4	3.0	4.2	3.1	2.8	4.7
Andare in bici	1.4	0.8	0.0	1.4	1.6	0.0	3.1
Lavorare	1.0	1.6	1.0	0.7	1.6	1.4	1.6
Correre	2.4	3.1	1.0	2.1	1.6	0.0	3.1
Raccogliere funghi/erbe selvatiche	2.4	1.6	2.0	1.4	3.1	1.4	1.6
Pescare	1.9	2.4	1.0	1.4	0.0	0.0	1.6

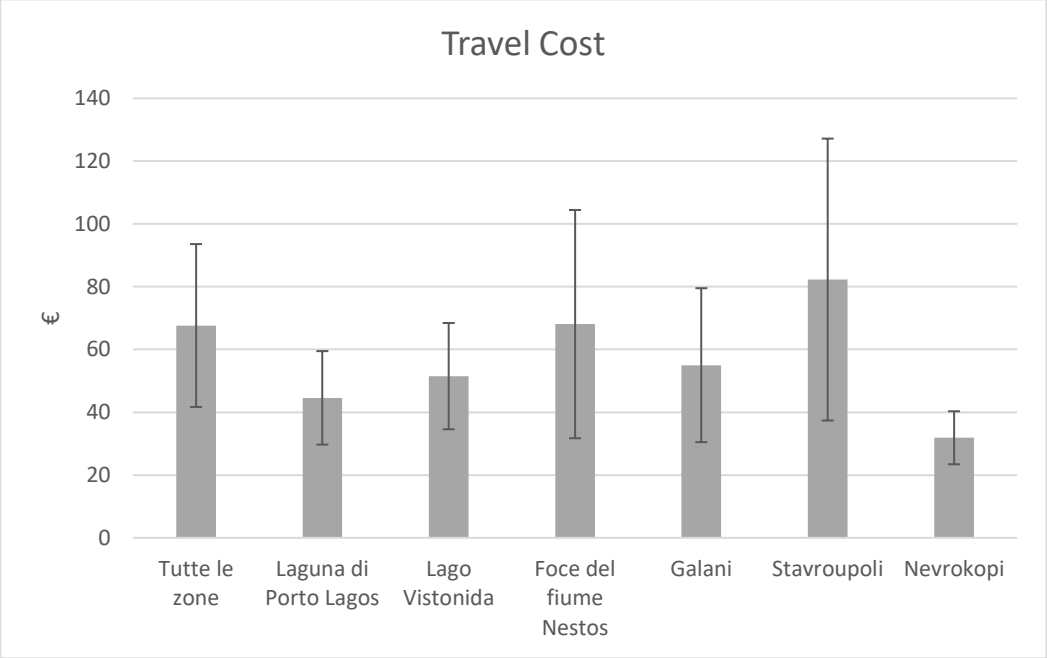


Figura 7: Valore medio (± err.st) del costo di viaggio per visita (€) associato alla fruizione delle aree fluviali nei diversi tratti del fiume Nestos. Non sono emerse differenze significative fra le regioni.

Tabella 16: Frequenza di visita alle aree fluviali del bacino del Nestos dichiarata dagli intervistati, espressa in percentuale, complessivamente e per tratto fluviale di riferimento.

%	Tutte le zone	Laguna di Porto Lagos	Lago Vistonida	Foce del fiume Nestos	Galani	Stavroupoli	Nevrokopi
Diverse volte a settimana	1.1	1.9	2.3	1.8	4.5	3.2	4.5
Diverse volte al mese	5.7	7.4	9.1	1.8	13.6	6.5	90.9
Una volta al mese	8.0	9.3	9.1	10.9	13.6	16.1	4.5
Meno di una volta al mese	85.2	81.5	79.5	85.5	68.2	74.2	0.0

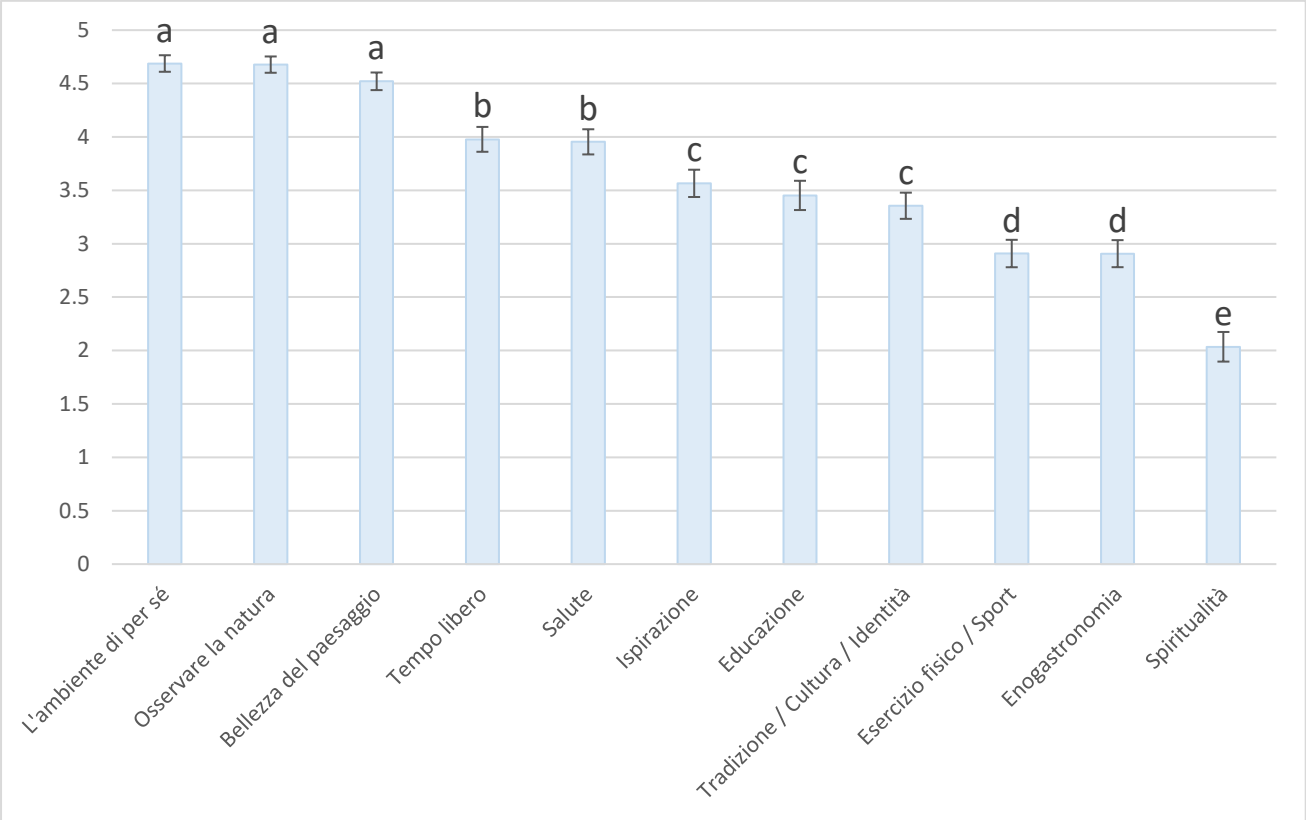


Figura 8: Valori medi (± err.st) attribuiti dagli intervistati ai diversi aspetti associati alle motivazioni che portano allo loro fruizione del fiume Nestos. I punteggi sono espressi su una scala da 0 a 5. Lettere diverse sopra le barre indicano differenze statisticamente significative.

Tabella 17: Numero totale di pescatori per tecnica di pesca.

Tecnica di pesca	Nr persone
Fucile subacqueo	1
Rete	1
Elettricità	1
Pesca all'amo	4
Totale	7

Tabella 18. Numero di anguille catturate accidentalmente per unità di sforzo di pesca (CPUE) dichiarato dai pescatori che hanno segnalato catture accessorie.

Anguille (n/CPUE)	Nr persone
3	2
10	1
5	1

Tabella 19: Tipologia di anguille catturate come by-catch (anguille gialle, argentine o entrambe) secondo le dichiarazioni dei pescatori. Il totale può superare il numero di rispondenti poiché alcuni pescatori hanno indicato più di un'opzione.

Tipologia Anguille	Nr persone
Gialle	2
Argentine	2
Entrambe	1
Non saprei	1

Tabella 20: Principali motivazioni percepite dagli intervistati alla base del degrado degli ecosistemi fluviali. I valori rappresentano la percentuale di risposte attribuite a ciascun fattore.

Motivi	%
Abbandono dei rifiuti	40.0
Cambiamento del territorio circostante	1.0
Estinzione di specie animali e vegetali	15.0
Incuria della vegetazione e degli argini	5.0
Bracconaggio	6.0
Presenza di sbarramenti e dighe	9.0
Siccità	24.0

Tabella 21: Percezione degli intervistati riguardo ai principali fattori di rischio per la conservazione dell'anguilla. I valori esprimono la percentuale di risposte associate a ciascun fattore di pressione.

Fattori di rischio	%
Inquinamento	21.6
Sbarramenti/dighe	20.7
Prelievo di acqua	13.5
Pesca sportiva	12.9
Pesca professionale	11.4
Bracconaggio	12.0
Specie alloctone	5.4
Acquacoltura	2.1
Cambiamento climatico	0.3

Tabella 22: Percezione degli intervistati rispetto alla conservazione dell'anguilla e al ruolo delle politiche di tutela. Le percentuali rappresentano la quota di intervistati che ha selezionato ciascuna risposta.

Che cosa pensi di LIFEEL	%
Penso che sia inutile	3.85
Credo che ci siano questioni più importanti	1.92
Fondamentale per il recupero di una specie importante per l'economia locale	33.65
È fondamentale per fermare la perdita di biodiversità	60.58
Anguilla in estinzione?	
Sì	89.22
No	10.78
È diminuita?	
aumentata	0.00
diminuita	85.00
stabile	15.00
Conosci Natura2000?	
Sì	81.37
No	18.63
Conosci LIFEEL?	
Sì	59.80
No	40.20

8. KEY MESSAGES

- **L’anguilla come specie simbolica e indicatore di naturalità fluviale**

In entrambi i casi studio (fiumi Po e Nestos), l’anguilla è sistematicamente riconosciuta come una delle principali specie rappresentative della naturalità dei sistemi fluviali, assumendo un forte valore simbolico oltre che ecologico. Questo supporta il suo ruolo potenziale come flagship species nei contesti fluviali analizzati.

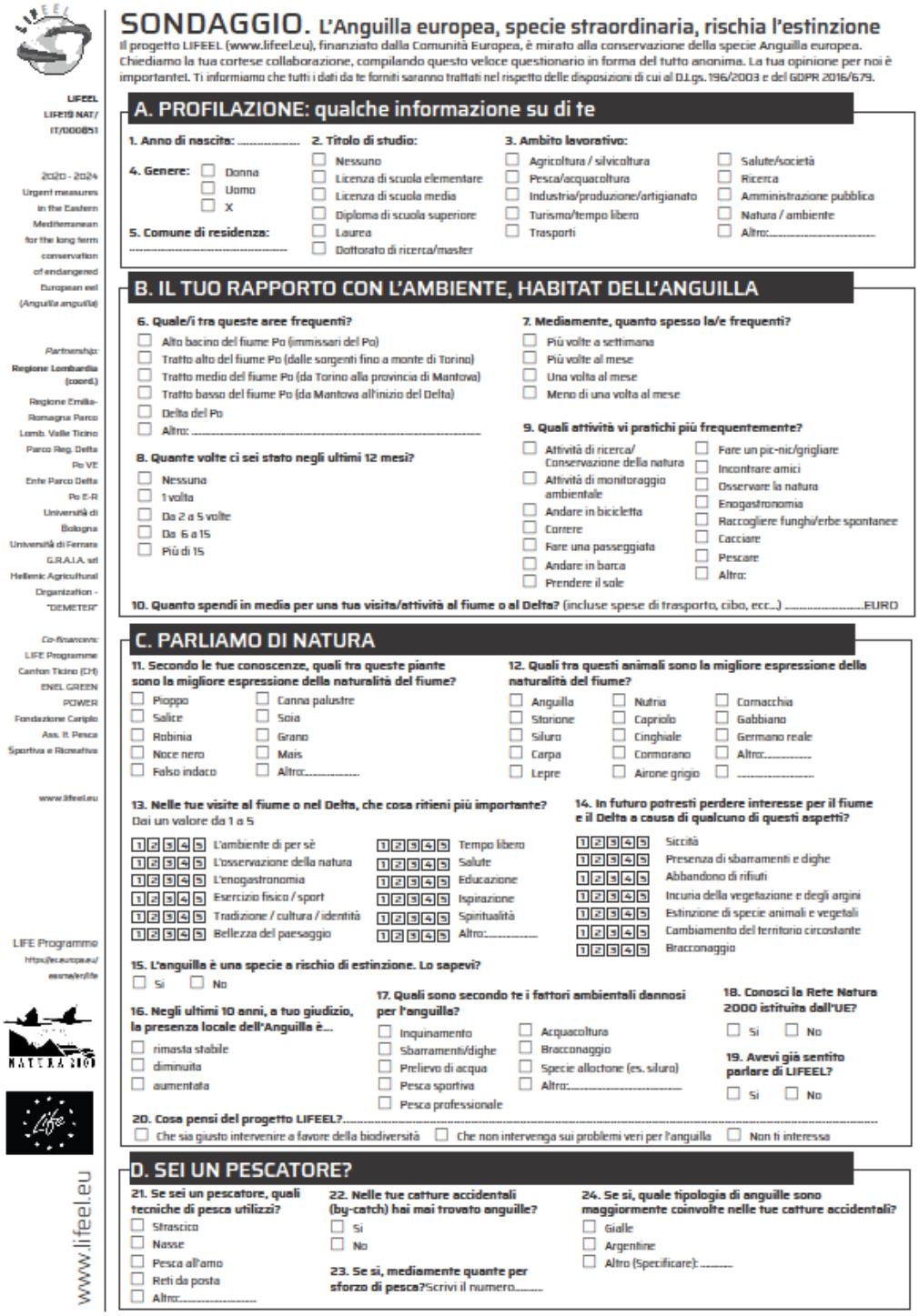
- **Ampio consenso sociale per la conservazione, ma conoscenza limitata degli strumenti di gestione**

Le comunità locali mostrano una diffusa consapevolezza del declino dell’anguilla e un’elevata legittimazione delle azioni di conservazione. Tuttavia, la conoscenza di strumenti e iniziative specifiche (es. Natura 2000, LIFEEL) rimane relativamente bassa, evidenziando un gap comunicativo rilevante.

- **Servizi ecosistemici culturali e differenze territoriali nei sistemi socio-ecologici**

Il fiume è percepito principalmente come spazio di fruizione ricreativa e naturalistica. Nel caso italiano emerge una chiara ed importante integrazione tra dimensioni ecologiche, economiche e culturali (pesca, ristorazione, identità locale).

9. ALLEGATI



SONDAGGIO. L'Anguilla europea, specie straordinaria, rischia l'estinzione

Il progetto LIFEEL (www.lifeel.eu), finanziato dalla Comunità Europea, è mirato alla conservazione della specie Anguilla europea. Chiediamo la tua cortese collaborazione, compilando questo veloce questionario in forma del tutto anonima. La tua opinione per noi è importante! Ti informiamo che tutti i dati da te forniti saranno trattati nel rispetto delle disposizioni di cui al D.Lgs. 196/2003 e del GDPR 2016/679.

LIFEEL
LIFE19 NAT/IT/000851

2020 - 2024
Urgent measures in the Eastern Mediterranean for the long term conservation of endangered European eel (Anguilla anguilla)

Partnership:
Regione Lombardia (coord.)
Regione Emilia-Romagna
Parco Lomb. Valle Ticino
Parco Reg. Delta Po VE
Ente Parco Delta Po E-R
Università di Bologna
Università di Ferrara
G.R.A.I.A. srl
Hellenic Agricultural Organization - "DEMETER"

Co-financers:
LIFE Programme
Canton Ticino (CH)
ENEL GREEN POWER
Fondazione Cariplo
Ass. It. Pesca Sportiva e Ricreativa

www.lifeel.eu

LIFE Programme
https://ec.europa.eu/easme/en/life

www.lifeel.eu

A. PROFILAZIONE: qualche informazione su di te

1. Anno di nascita: .....

2. Titolo di studio:
- ☐ Nessuno
- ☐ Licenza di scuola elementare
- ☐ Licenza di scuola media
- ☐ Diploma di scuola superiore
- ☐ Laurea
- ☐ Dottorato di ricerca/master

3. Ambito lavorativo:
- ☐ Agricoltura / silvicoltura
- ☐ Pesca/acquacoltura
- ☐ Industria/produzione/artigianato
- ☐ Turismo/tempo libero
- ☐ Trasporti
- ☐ Salute/società
- ☐ Ricerca
- ☐ Amministrazione pubblica
- ☐ Natura / ambiente
- ☐ Altro:.....

4. Genere: ☐ Donna ☐ Uomo ☐ X

5. Comune di residenza: .....

B. IL TUO RAPPORTO CON L'AMBIENTE, HABITAT DELL'ANGUILLA

6. Quale/i tra queste aree frequenti?
- ☐ Alto bacino del fiume Po (immissari del Po)
- ☐ Tratto alto del fiume Po (dalle sorgenti fino a monte di Torino)
- ☐ Tratto medio del fiume Po (da Torino alla provincia di Mantova)
- ☐ Tratto basso del fiume Po (da Mantova all'inizio del Delta)
- ☐ Delta del Po
- ☐ Altro: .....

7. Mediamente, quanto spesso la/e frequenti?
- ☐ Più volte a settimana
- ☐ Più volte al mese
- ☐ Una volta al mese
- ☐ Meno di una volta al mese

8. Quante volte ci sei stato negli ultimi 12 mesi?
- ☐ Nessuna
- ☐ 1 volta
- ☐ Da 2 a 5 volte
- ☐ Da 6 a 15
- ☐ Più di 15

9. Quali attività vi pratichi più frequentemente?
- ☐ Attività di ricerca/ Conservazione della natura
- ☐ Attività di monitoraggio ambientale
- ☐ Andare in bicicletta
- ☐ Correre
- ☐ Fare una passeggiata
- ☐ Andare in barca
- ☐ Prendere il sole
- ☐ Fare un pic-nic/grigliare
- ☐ Incontrare amici
- ☐ Osservare la natura
- ☐ Enogastronomia
- ☐ Raccogliere funghi/erbe spontanee
- ☐ Cacciare
- ☐ Pescare
- ☐ Altro:

10. Quanto spendi in media per una tua visita/attività al fiume o al Delta? (incluse spese di trasporto, cibo, ecc...) .....EURO

C. PARLIAMO DI NATURA

11. Secondo le tue conoscenze, quali tra queste piante sono la migliore espressione della naturalità del fiume?
- ☐ Pioppo
- ☐ Salice
- ☐ Robinia
- ☐ Noce nero
- ☐ Falso indaco
- ☐ Canna palustre
- ☐ Soia
- ☐ Grano
- ☐ Mais
- ☐ Altro:.....

12. Quali tra questi animali sono la migliore espressione della naturalità del fiume?
- ☐ Anguilla
- ☐ Storione
- ☐ Siluro
- ☐ Carpa
- ☐ Lepre
- ☐ Nutria
- ☐ Capriolo
- ☐ Cinghiale
- ☐ Cormorano
- ☐ Airone grigio
- ☐ Cornacchia
- ☐ Gabbiano
- ☐ Germano reale
- ☐ Altro:.....
- ☐ .....

13. Nelle tue visite al fiume o nel Delta, che cosa ritieni più importante? Dai un valore da 1 a 5

1 2 3 4 5 L'ambiente di per sè	1 2 3 4 5 Tempo libero
1 2 3 4 5 L'osservazione della natura	1 2 3 4 5 Salute
1 2 3 4 5 L'enogastronomia	1 2 3 4 5 Educazione
1 2 3 4 5 Esercizio fisico / sport	1 2 3 4 5 Ispirazione
1 2 3 4 5 Tradizione / cultura / identità	1 2 3 4 5 Spiritualità
1 2 3 4 5 Bellezza del paesaggio	1 2 3 4 5 Altro:.....

14. In futuro potresti perdere interesse per il fiume e il Delta a causa di qualcuno di questi aspetti?
- 1 2 3 4 5 Siccità
- 1 2 3 4 5 Presenza di sbarramenti e dighe
- 1 2 3 4 5 Abbandono di rifiuti
- 1 2 3 4 5 Incuria della vegetazione e degli argini
- 1 2 3 4 5 Estinzione di specie animali e vegetali
- 1 2 3 4 5 Cambiamento del territorio circostante
- 1 2 3 4 5 Bracconaggio

15. L'anguilla è una specie a rischio di estinzione. Lo sapevi? ☐ Si ☐ No

16. Negli ultimi 10 anni, a tuo giudizio, la presenza locale dell'Anguilla è...
- ☐ rimasta stabile
- ☐ diminuita
- ☐ aumentata

17. Quali sono secondo te i fattori ambientali dannosi per l'anguilla?
- ☐ Inquinamento
- ☐ Sbarramenti/dighe
- ☐ Prelievo di acqua
- ☐ Pesca sportiva
- ☐ Pesca professionale
- ☐ Acquacoltura
- ☐ Bracconaggio
- ☐ Specie alloctone (es. siluro)
- ☐ Altro:.....

18. Conosci la Rete Natura 2000 istituita dall'UE? ☐ Si ☐ No

19. Avevi già sentito parlare di LIFEEL? ☐ Si ☐ No

20. Cosa pensi del progetto LIFEEL?.....
☐ Che sia giusto intervenire a favore della biodiversità ☐ Che non intervenga sui problemi veri per l'anguilla ☐ Non ti interessa

D. SEI UN PESCATORE?

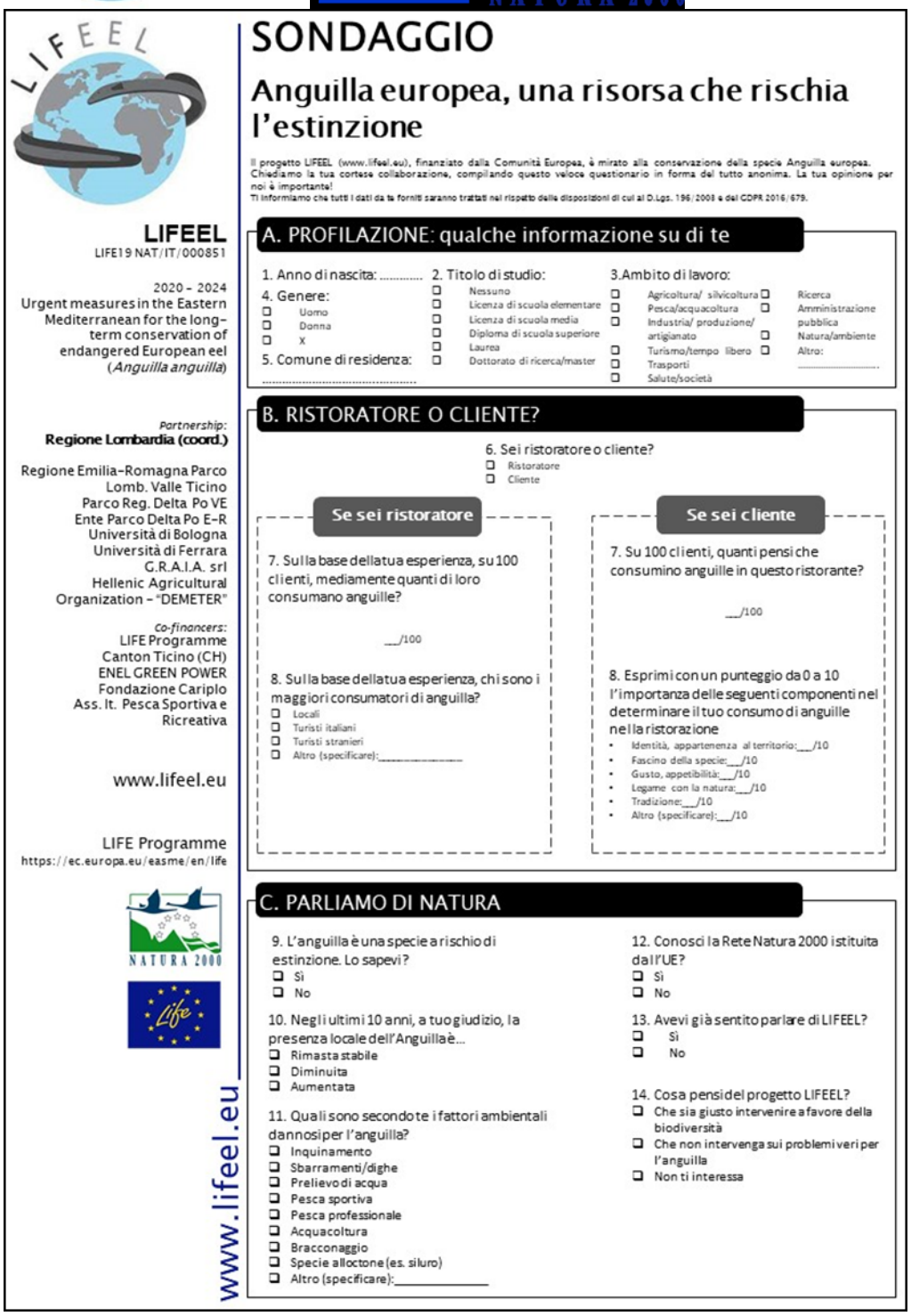
21. Se sei un pescatore, quali tecniche di pesca utilizzi?
- ☐ Strascico
- ☐ Nasse
- ☐ Pesca all'amo
- ☐ Reti da posta
- ☐ Altro:.....

22. Nelle tue catture accidentali (by-catch) hai mai trovato anguille?
- ☐ Si
- ☐ No

23. Se si, mediamente quante per sforzo di pesca? Scrivi il numero.....

24. Se si, quale tipologia di anguille sono maggiormente coinvolte nelle tue catture accidentali?
- ☐ Gialle
- ☐ Argentine
- ☐ Altro (Specificare): .....

Figura S1: Questionario per pubblico generico su biodiversità e servizi culturali.



SONDAGGIO

Anguilla europea, una risorsa che rischia l'estinzione

Il progetto LIFEEL (www.lifeel.eu), finanziato dalla Comunità Europea, è mirato alla conservazione della specie Anguilla europea. Chiediamo la tua cortese collaborazione, compilando questo veloce questionario in forma del tutto anonima. La tua opinione per noi è importante!
Ti informiamo che tutti i dati da te forniti saranno trattati nel rispetto delle disposizioni di cui al D.Lgs. 196/2003 e del GDPR 2016/679.

LIFEEL
LIFE19 NAT/IT/000851

2020 - 2024
Urgent measures in the Eastern Mediterranean for the long-term conservation of endangered European eel (*Anguilla anguilla*)

Partnership:
Regione Lombardia (coord.)

Regione Emilia-Romagna Parco Lomb. Valle Ticino
Parco Reg. Delta Po VE
Ente Parco Delta Po E-R
Università di Bologna
Università di Ferrara
G.R.A.I.A. srl
Hellenic Agricultural Organization – "DEMETER"

Co-financers:
LIFE Programme
Canton Ticino (CH)
ENEL GREEN POWER
Fondazione Cariplo
Ass. It. Pesca Sportiva e Ricreativa

www.lifeel.eu

LIFE Programme
https://ec.europa.eu/easme/en/life

A. PROFILAZIONE: qualche informazione su di te

1. Anno di nascita: .....
2. Titolo di studio:
   - ☐ Nessuno
   - ☐ Licenza di scuola elementare
   - ☐ Licenza di scuola media
   - ☐ Diploma di scuola superiore
   - ☐ Laurea
   - ☐ Dottorato di ricerca/master
3. Ambito di lavoro:
   - ☐ Agricoltura/ silvicoltura
   - ☐ Pesca/acquacoltura
   - ☐ Industria/ produzione/ artigianato
   - ☐ Turismo/tempo libero
   - ☐ Trasporti
   - ☐ Salute/società
   - ☐ Ricerca
   - ☐ Amministrazione pubblica
   - ☐ Natura/ambiente
   - ☐ Altro: .....
4. Genere:
   - ☐ Uomo
   - ☐ Donna
   - ☐ X
5. Comune di residenza: .....

B. RISTORATORE O CLIENTE?

6. Sei ristoratore o cliente?
   - ☐ Ristoratore
   - ☐ Cliente

Se sei ristoratore

7. Sulla base della tua esperienza, su 100 clienti, mediamente quanti di loro consumano anguille?
   ___/100
8. Sulla base della tua esperienza, chi sono i maggiori consumatori di anguilla?
   - ☐ Locali
   - ☐ Turisti italiani
   - ☐ Turisti stranieri
   - ☐ Altro (specificare):_____

Se sei cliente

7. Su 100 clienti, quanti pensi che consumino anguille in questo ristorante?
   ___/100
8. Esprimi con un punteggio da 0 a 10 l'importanza delle seguenti componenti nel determinare il tuo consumo di anguille nella ristorazione
   - Identità, appartenenza al territorio:___/10
   - Fascino della specie:___/10
   - Gusto, appetibilità:___/10
   - Legame con la natura:___/10
   - Tradizione:___/10
   - Altro (specificare):___/10

C. PARLIAMO DI NATURA

9. L'anguilla è una specie a rischio di estinzione. Lo sapevi?
   - ☐ Sì
   - ☐ No
10. Negli ultimi 10 anni, a tuo giudizio, la presenza locale dell'Anguilla è...
    - ☐ Rimasta stabile
    - ☐ Diminuita
    - ☐ Aumentata
11. Quali sono secondo te i fattori ambientali dannosi per l'anguilla?
    - ☐ Inquinamento
    - ☐ Sbarramenti/dighe
    - ☐ Prelievo di acqua
    - ☐ Pesca sportiva
    - ☐ Pesca professionale
    - ☐ Acquacoltura
    - ☐ Bracconaggio
    - ☐ Specie alloctone (es. siluro)
    - ☐ Altro (specificare):_____
12. Conosci la Rete Natura 2000 istituita dall'UE?
    - ☐ Sì
    - ☐ No
13. Avevi già sentito parlare di LIFEEL?
    - ☐ Sì
    - ☐ No
14. Cosa pensi del progetto LIFEEL?
    - ☐ Che sia giusto intervenire a favore della biodiversità
    - ☐ Che non intervenga sui problemi veri per l'anguilla
    - ☐ Non ti interessa

www.lifeel.eu

Figura S2: Questionario dedicato al settore della ristorazione.

Figura S3: Locandina con QR code utilizzata per la disseminazione del questionario su biodiversità e servizi culturali.