

## CURSA (pas)SAGGI

anno 5- numero 10- settembre/dicembre 2019 ISSN 2284-4376

Uno strumento di supporto decisionale per i finanziamenti sui fondi europei: il caso dell'innovazione per la riduzione dell'impatto ambientale nella pesca

# **AUTORE**

Marco L. Bianchini

## CURSA (pas)SAGGI - ricerche e progetti

Direzione scientifica: Giuseppe Scarascia Mugnozza

**Comitato redazionale:** Stefano Banini, Emanuele Blasi, Rossella Guadagno, Federico Moresi, Daniele Iannotta, Massimo Bottini, Stefano Damiano, Monica Bagli.

**Comitato scientifico:** Piermaria Corona, Silvio Franco, Marco Marchetti, Davide Marino, Umberto Simeoni, Cristiana Fioravanti, Corinne Corbau, Emanuele Blasi.

Il CURSA (Consorzio Universitario per la Ricerca Socioeconomica e Ambientale, fondato dagli Atenei del Molise, di Ferrara e della Tuscia) propone, analizza e interpreta linee di ricerca e strategie d'intervento per la governance ambientale e lo sviluppo sostenibile con un approccio multi-scalare e multidisciplinare.

Le attività di ricerca che il CURSA conduce sui sistemi socio-ecologici rispondono alla natura sistemica del suo oggetto, variando dall'analisi, alla valutazione, al supporto al decisore pubblico, alla comunicazione scientifica. CURSA (pas)SAGGI riassume nel titolo la proposta di un approccio eterodosso, problematico e complesso alla ricerca sulle relazioni che legano ambiente e attività umane. Questa collana intende rappresentare un luogo di sperimentazione e scambio attraverso cui favorire la condivisione della Conoscenza e la divulgazione dell'esperienza di analisi e di ricerca che il CURSA conduce. La collana ospita una produzione di saggi e studi in progress, che compongono la cosiddetta "letteratura grigia", che il CURSA sceglie di rendere visibile e fruibile. CURSA (pas)SAGGI contiene, infatti, scritti compiuti, documenti operativi, temi di frontiera, come appunti e suggestioni, che i ricercatori e i collaboratori del CURSA scelgono di pubblicare per proporre uno spaccato sullo stato della ricerca e un confronto sui suoi possibili futuri percorsi di indagine.

Tutti i lavori pubblicati sono sottoposti a revisione con garanzia di terzietà (peer review), secondo i criteri identificanti il carattere scientifico delle pubblicazioni definiti dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

Editore: CURSA, via Ravenna 8, 00161 Roma

## **CONTENUTI DEL VOLUME**

# 1. Introduzione

1.1 Generalità	p. 4
<ul><li>1.2 Impatto della pesca sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche degli ambienti acquatici</li><li>1.3 Innovazione e modelli</li></ul>	p. 5 p. 9
2. Approccio Metodologico	p. 14
3. Validazione del modello	p. 26
4. Conclusioni	p. 31
Bibliografia di Riferimento	p. 33
Allegato 1	p. 36
Allegato 2	p. 38
Allegato 3	p. 44
Allegato 4	p. 49

### 1. INTRODUZIONE

Il presente lavoro mira, nell'ottica della assegnazione di finanziamenti pubblici, a realizzare un sistema di valutazione capace di rendere confrontabili e valutabili oggettivamente proposte innovative di tipo tecnico od organizzativo che, nel caso specifico, riducano l'impatto delle attività alieutiche sull'ambiente e sulle risorse biologiche. Dopo un inquadramento delle problematiche che legano pesca ed ambiente, sono stati identificati vari indicatori, rispondenti a criteri SMART, utili ad impostare un algoritmo di valutazione comparativa tra le proposte, presentato in forma grafica. In mancanza di dati reali, questo algoritmo prototipale è stato empiricamente testato su un insieme di proposte simulate, con pesi assegnati alle diverse variabili sulla base delle indicazioni emerse da una consultazione di esperti, ottenendo risultati plausibili e conformi alle aspettative di oggettività e trasparenza nella valutazione comparativa.

#### 1.1 Generalità

In numerose situazioni il gestore, pubblico o privato, di finanziamenti per la ricerca non è lui stesso un tecnico del settore, e deve quindi rivolgersi a consulenti che provengono dall'accademia o da enti di ricerca per stimare ex-ante la qualità scientifica degli studi proposti, e ancor più per valutare ex-post i risultati ottenuti.

Tuttavia, esistono forme di sostegno, specialmente nel campo dell'innovazione tecnologica, in cui la valutazione verte, più che sul merito scientifico delle azioni proposte, sulla loro rispondenza alle linee programmatiche stabilite (CE, 2009) e alla loro congruenza ai bandi. In questo secondo caso, il ricorso a esperti esterni non è sempre necessario, ma il meccanismo di valutazione delle domande non è sempre chiaro a priori, e il risultato finale del processo di selezione non è univocamente trasparente. Questo è in parte dovuto alla difficoltà, per un gestore senza competenze tecniche specifiche, di individuare i pesi da assegnare ai criteri di valutazione che, non avendo la medesima importanza oggettiva, non possono essere tutti trattati allo stesso modo con un semplice approccio qualitativo, quale ad esempio la presenza/assenza di un elemento di valutazione.

Avendo questo problema in mente, si è pensato di costruire un algoritmo multivariato, basato su tre tipi di dati, che devono essere forniti dal proponente stesso: dati certi e assoluti; dati oggettivi verificabili; dati basati su valutazioni soggettive. A ognuno dei parametri è assegnato un peso, che dipende da elementi emersi dal giudizio di esperti ma resta modificabile sulla base della volontà del gestore di "premiare" aspetti di particolare significato. Alla fine, questo processo porta ad un risultato quantitativo (e quindi confrontabile), che viene reso di immediata comprensione tramite un "cruscotto" decisionale.

Passando dal concetto all'applicazione, questa idea è stata implementata nello specifico per valutare le proposte di finanziamento per interventi innovativi mirati a ridurre l'impatto ambientale

nel settore della pesca, secondo quanto previsto dall'art. 39 del Reg. (EU) 508/2014<sup>1</sup>, utilizzando un approccio multidisciplinare (biologico, ambientale ed economico) e validando il modello così ottenuto tramite simulazione di proposte organicamente predisposte.

# 1.2 Impatto della pesca sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche degli ambienti acquatici

Le attività di prelievo delle risorse acquatiche animali e vegetali, e le azioni a esse connesse, possono influire non solo sulle comunità biologiche ma anche sull'ambiente fisico in senso lato (Jennings e Kaiser, 1998). Molto spesso le azioni antropiche si risolvono in un peggioramento della situazione preesistente, e solo in pochissimi casi hanno un risvolto positivo sul sistema (Castro e Huber, 2010). La pesca e la raccolta effettuate su fondi fangosi e limosi determinano una redistribuzione nella colonna d'acqua di particelle, con il triplice effetto: di aumentare la torbidità (con consequenze ad esempio sulla produttività primaria, sulla predazione a vista degli organismi acquatici ma anche degli uccelli ittiofagi); di alterare la risedimentazione del particolato (che può influire sugli animali filtranti e/o seppellire organismi fissili quali alghe, bivalvi, cirripedi...); di rimettere in ciclo sostanza organica e/o inquinanti (Pranovi e Giovanardi, 1994). Per gli organismi fossori, la granulometria del substrato è condizione limitante (basti pensare alle piccole differenze granulometriche che determinano la presenza di Donax trunculus vs. D. semistriatus) e alcuni attrezzi da pesca, quali ad esempio le turbosoffianti, modificano fortemente la granulometria superficiale dei fondi limoso-sabbiosi; ma anche solo la modifica della conformazione superficiale può portare consequenze: studi condotti nella laguna veneta (Aspden et al., 2003) hanno evidenziato come i solchi prodotti dal passaggio delle draghe diventano ambienti particolari dove, per ristagno delle acque, si verificano localmente fenomeni distrofici.

I pescatori, specie su barche piccole e medie, raramente si curano di riportare a terra i rifiuti solidi dell'attività di pesca; spesso fabbricati in materiali non degradabili, sacchetti di plastica, contenitori metallici, vecchie attrezzature (reti, palangari, FAD...) provocano, oltre all'aspetto inestetico della sporcizia, soffocamenti, "inanellamenti", *ghost-fishing*. Spesso questi rifiuti impattano negativamente le stesse attività di pesca, come si verifica quando il peschereccio incoccia una o più mazzare,

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Articolo 39 - innovazione connessa alla conservazione delle risorse biologiche marine. 1. Al fine di contribuire all'eliminazione graduale dei rigetti in mare e delle catture accessorie nonché facilitare la transizione verso uno sfruttamento delle risorse biologiche marine vive conformemente all'articolo 2, paragrafo 2, del regolamento (UE) n. 1380/2013, e per ridurre l'impatto della pesca sull'ambiente e l'impatto dei predatori protetti, il FEAMP può sostenere interventi volti a sviluppare o introdurre nuove conoscenze tecniche o organizzative che riducano l'impatto delle attività di pesca sull'ambiente, comprese tecniche di cattura più efficaci e maggiore selettività degli attrezzi da pesca, o che riescano a conseguire un uso più sostenibile delle risorse biologiche marine vive e la coesistenza con i predatori protetti. (omissis)

danneggiando rete e pescato (Bianchini e Ragonese, 1999). La costruzione di nuovi porti e approdi pescherecci e il loro ripristino operativo, comprese le attività di dragaggio degli accessi, creano condizioni idrodinamiche nuove, e spesso con effetti deleteri sull'ambiente circostante. Alla stessa famiglia di stressori ambientali appartengono gli sbarramenti a scopo di pesca, dai lavorieri in valle agli inganni fissi.

La eliminazione/riduzione dei substrati duri di origine geologica e/o biologica sui fondi molli, conseguenza frequente della pesca a strascico (si pensi ad esempio ai danni sulle tegnùe altoadriatiche) ha effetti negativi sulle comunità vegetali e sulla fauna sessile e vagile.

Per converso, la predisposizione di barriere artificiali usate come dissuasori contro la pesca illegale supporta da una parte l'insediamento di nuove comunità bentoniche e dall'altra agisce come attrattore tigmotropico per il necton (Bombace e Lucchetti, 2011). Simile effetto si ottiene anche con l'affondamento di imbarcazioni in disuso appositamente bonificate, che in più favoriscono attività turistico-ricreative legate ai relitti (Bianchini e Ragonese, 2011). E' ovvio che non si tratta di usare il mare come discarica, e che il materiale utilizzato produce effetti diversi sull'ambiente fisico e sui sistemi biologici, spesso trascurati in fase progettuale (si pensi alle barriere di copertoni e/o auto, o ai problemi dei blocchi di ceneri e scorie da centrale termoelettrica).

Non è solo l'ambiente fisico che viene modificato dalle attività alieutiche, ma anche il chimismo delle acque. A priori, non va dimenticato che l'acqua, per le sue caratteristiche polari (legami idrogeno) e non polari contemporaneamente, è un solvente universale, e che tutto, prima o poi, passa in soluzione. Tra gli inquinamenti di tipo chimico viene subito a mente lo sversamento di idrocarburi che, nelle attività di pesca, è un fenomeno quantitativamente "ridotto" ma diffuso nello spazio e ripetuto nel tempo, il cui integrale non è minore di quello del naufragio di una petroliera. Di certo il gasolio per motori diesel è più "leggero" del petrolio grezzo, e raramente si formeranno a causa delle attività di pesca accumuli come le palle di catrame, ma i composti volatili miscelano bene con l'acqua e sono altamente tossici.

Ovviamente il neuston sarà il primo a subire le conseguenze della pellicola oleosa superficiale, per contatto e/o per danneggiamento degli organi respiratori; inoltre il film che si forma impedisce lo scambio gassoso e, se persistente (come spesso accade in bacini poco profondi, piccoli, chiusi o protetti), può creare fenomeni anossici.

Nonostante sia il loro ambiente di lavoro, i pescatori spesso e volentieri si liberano fuori bordo del ciarpame, compresi barattoli di vernice e antifouling, e altri prodotti che passano direttamente ad inquinare le acque, o che possono restare "dormienti" per anni. Tra le attività antropiche, la pesca a strascico è certamente di primaria importanza nel rimettere o mantenere in circolo composti che altrimenti sparirebbero nel sedimento, sottraendosi dal contatto con il mezzo acqueo e perdendo così la loro "virulenza" chimica.

Nelle zone a basso idrodinamismo, anche gli scarti della pesca possono creare situazioni pericolose per l'ambiente; la decomposizione della materia organica ha una domanda di ossigeno elevata (BOD), e può portare rapidamente all'anossia: è quanto si verifica(va) regolarmente pure sotto le gabbie di acquacoltura, quando gli scarti e le deiezioni sono superiori alle capacità di autodepurazione del fondo sottostante.

Un caso a parte di alterazione del chimismo delle acque si verifica nella pesca, illegale, con veleni organici ed inorganici: l'uso del verderame e di altri prodotti ittiotossici nelle acque retiche e lotiche non ha solo effetti immediati o di breve periodo, ma può operare per mesi ed anni, e dar luogo a fenomeni di bio-amplificazione con rischi anche per la salute umana. In acque marine queste tecniche sono usate in pratica solo per catturare pesci da acquario, e la capacità di diluizione del mare rende minimo il danno conseguente.

Una parte importante degli ambienti umidi e della zona costiera è il loro valore paesaggistico. La pesca, oltre l'attività di cattura in acqua, richiede una serie di infrastrutture: porti e approdi, fabbriche per la lavorazione e la trasformazione dei prodotti ittici, ricoveri per uomini e imbarcazioni, strade... tutte cose non sempre compatibili con l'estetica dei luoghi. Per converso, è per la pesca (e la caccia) che sono state costruite le valli nord-adriatiche: "vallum" vuol dire, infatti, diga, bastione, in effetti argini creati e mantenuti artificialmente, e senza i quali questo ambiente ad altissima valenza naturalistica si trasformerebbe in un vile pantano. Anche alcune "trappole" permanenti sono ormai diventate parte del paesaggio antropico, e rappresentano un patrimonio culturale da proteggere e valorizzare.

Interazioni fra le attività della pesca e gli organismi ed ecosistemi acquatici sono numerose e varie. Tali attività possono modificare la struttura degli habitat acquatici ed esercitare effetti diretti o indiretti sulla fauna e sulla flora, influenzando la diversità, la composizione, la biomassa e la produttività dei biota ad essi associati, con effetti sia sulla catena trofica sia sulle popolazioni delle specie oggetto di pesca (Andaloro et al., 2014). Numerosi studi suggeriscono, infatti, che lo sfruttamento delle risorse ittiche lato sensu riquarda soltanto fenomeni di deplezione degli stock (Botsford et al., 1997) e riduzione dei livelli trofici medi delle catture (Pauly et al., 1998), ma impatta fortemente anche altre comunità di organismi e i processi ecologici, in pratica interi ecosistemi, provocando effetti a cascata verso il basso della catena alimentare che riducono sia la diversità che la produttività (Pusceddu et al., 2014). Questa riduzione di resa porta, se non correttamente gestita, a nuove tecnologie che mirano ad incrementare lo sforzo di pesca in un circolo vizioso. Inoltre, nelle zone dove la pesca artigianale è più radicata, i conflitti fra le nuove e vecchie attività di pesca possono ingenerare mutamenti a livello economico e sociale (Ruttan et al., 2000; Sumaila et al., 2001, FAO, 2014). E' quindi sempre più necessario un approccio ecosistemico alla gestione delle attività alieutiche, considerando anche le parti che apparentemente non hanno valenza diretta nella pesca. Le specie vegetali costituiscono la base della catena alimentare. In ambente acquatico, la loro presenza (fitoplankton, alghe e macrofite) è garantita in luoghi e stagioni in cui i fattori ambientali sono adatti per la loro germinazione, crescita, sviluppo e diffusione nell'ambiente; le alterazioni causate dalle attività umane possono alterare, in modo negativo, l'insieme di tali fattori. Il monitoraggio degli habitat e la diversità della flora acquatica sono stati quindi oggetto di numerosi studi volti a individuare le dinamiche influenzate dalle perturbazioni antropogeniche (Tremp e Kohler, 1995), tra cui quelle derivanti dal prelievo delle risorse. Inoltre, la flora acquatica è un valido strumento per il monitoraggio a lungo termine e la valutazione della qualità dell'acqua, in quanto sensibile i cambiamenti, anche lievi, delle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche degli ecosistemi acquatico (Lorenz et al., 2003; Ansari e Khan, 2002). Un aspetto non secondario, con ripercussioni sulla salute umana, è l'esplosione (bloom) di alghe o diatomee, che in vari casi si ricollegano ad alterazioni delle catene trofiche dovute alla pesca.

Gli effetti della pesca sulla fauna acquatica dipendono dall'intensità, dalle modalità e dagli attrezzi utilizzati, dalle specie interessate e dall'area di pesca (Aa.Vv., 2013). Il massimo impatto è ovviamente subito dalle specie bersaglio (*target*), ma le attività di pesca poco selettive colpiscono fortemente anche specie appartenenti a categorie non commerciali (*by-catch*), che possono comprendere specie accessorie di scarso valore, specie protette (Komoroske e Lewison, 2011), individui sottotaglia, specie non edibili. Ma le conseguenze non sono semplici, in quanto le attività di pesca modificano l'organizzazione dell'ecosistema, influenzando la diversità, la composizione, la biomassa e la produttività degli habitat, con effetti sulla rete trofica e sulle relazioni preda-predatore, sia in bassi fondali (Collie *et al.*, 2000) che a profondità elevate (Clark *et al.*, 2016). Inoltre questa attività può alterare la struttura stessa delle popolazioni delle specie oggetto di pesca (Hall *et al.*, 2000).

Quello del by-catch resta comunque uno dei punti dolenti delle attività di prelievo (Davies *et al.*, 2009), in quanto rappresenta uno "spreco" sia in termini economici (ad esempio, gli individui sottotaglia, o gli animali comunque morti ma non commerciabili) quelli che biologici, arrivando fino a configurare un vero e proprio reato quando nel by-catch si trovano specie, tra cui mammiferi (Reeves *et al.*, 2013), rettili, uccelli (Zydelis *et al.*, 2013), protette dalle convenzioni internazionali. Benché di recente siano state stabilite linee guida per contrastare il by-catch (Lutchman, 2014), resta ancora grande spazio per l'innovazione in questo ambito (Gilman, 2011).

Ovviamente, le problematiche esposte non sono limitate agli ambienti del mare, ma interessano anche le acque salmastre (o di transizione) delle lagune e delle foci fluviali, e quelle propriamente dolci, lacustri (o lentiche) e fluviale (lotiche). Questi ambienti, ancor più del mare, sono sottoposti a stress di origine antropica sempre crescenti che li rendono fragili a ogni ulteriore pressione (Casale e Giovanardi, 1999); inoltre, le acque lentiche, quindi con poco ricambio, hanno una resilienza molto limitata. Nelle pescherie nelle acque interne il problema del by-catch è più limitato, ma non per questo inesistente (Raby *et al.*, 2019). Per inciso, in Italia ci sono approssimativamente 150.000 ettari di acque di transizione e 20.000 km² di fiumi e laghi, naturali o artificiali.

Negli ambienti di transizione, l'alta variabilità produce ricchezza e diversità di habitat e di biocenosi e un ambiente tanto produttivo da *essere* utilizzato da specie permanenti e migratorie come nursery, per la protezione che offrono e l'abbondanza di cibo che vi si trova (Ferronato *et al.*, 2000). L'alta produttività primaria e secondaria, e quindi biomasse facilmente rinnovabili, rende tali ambienti economicamente importanti per la pesca (Zerunian, 2006). La pesca nelle acque continentali è gestita sia a livello nazionale che in diversi ambiti locali: la legislazione nazionale definisce l'inquadramento generale per la pesca e i parametri di qualità delle acque; le regioni stabiliscono i periodi e le norme generali per la pesca (taglie minime, attrezzature autorizzate, etc.); le province hanno la facoltà di adottare misure più restrittive, e gestiscono il ripopolamento. La pesca professionale in acque interne soffre di una crisi perdurante, legata al degrado ambientale, all'eutrofizzazione e all'ingresso di specie alloctone invasive; purtroppo, anche gli interventi di ripopolamento, spesso privi di basi scientifiche (Bianchini *et al.*, 1995), poco portano per il ripristino ambientale e produttivo.

### 1.3 Innovazione e modelli

Gli studi nel campo dell'innovazione alieutica, dopo esseri stata per molti anni esclusivamente focalizzati ad aumentare produzione e produttività, sono più di recente impegnati su due filoni tra loro interagenti, ridurre l'impatto ambientale delle attività di pesca e, al contempo, più remunerativi questi sistemi alternativi; in altri termini, lo scopo della ricerca mira a garantire il successo economico dell'impresa di pesca, senza pregiudicare lo stato di conservazione delle risorse biologiche per usi futuri e dell'ecosistema stesso (Pauly *et al.*, 2002). Innovare il comparto ittico in un contesto di sostenibilità significa quindi analizzarlo nei suoi diversi aspetti, dalla produzione alla sociologia, dall'ecologia all'economia (AA.VV., 2011).

Le migliorie più precipuamente tecnologiche sono oggi integrate con innovazioni nel campo gestionale (Lucchetti *et al.*, 2017) che hanno portato ad un miglioramento dell'efficienza e dell'organizzazione del settore seguendo il principio che lo sviluppo della pesca non dipende tanto dall'aumento delle catture quanto dalla qualità della filiera *net-to-fork*. Questa strategia porta tra l'altro ad operare sulle strutture di commercializzazione, lavorazione e trasformazione del pescato, sullo sviluppo delle strutture a terra di supporto alla pesca, sulle iniziative di valorizzazione e qualificazione dei prodotti ittici e, non ultimo, sulla organizzazione stessa del lavoro. Un problema ricorrente nella valutazione delle azioni volte al miglioramento di una attività è cosa si intenda per innovazione: esistono infatti molte (o nessuna) definizioni valide per cosa si intenda per "innovazione", e gli articoli del già citato Reg. (EU) 508/2014 non sono di aiuto. Alcune definizioni, di persone che dell'innovazione hanno fatto il loro mestiere, sono qui elencate:

- innovazione è un processo organizzativo che porta avanti nuovi prodotti, servizi, idee, metodologie o procedure (Margaret Rouse);
- innovazione è un nuovo processo produttivo o cambiamenti sistemici che creano ricchezza e benessere (Vijay Vaithewswaran);
- innovazione è tecnologia la cui applicazione impatta significativamente il mercato;
- innovazione è risolvere problemi con esigenze contrastanti (Bill Flynn);
- •innovazione è rendere operative nuove idee;
- creatività è pensare nuove cose, innovazione è realizzarle;

Potrebbero aggiungersene, inoltre, talune simili, tal'altre diverse a causa della specificità delle attività cui l'innovazione è applicata. Per semplicità si può assumere la definizione semplice e comprensiva di Scott Berkum: "l'innovazione è l'introduzione di cambiamenti positivi significativi"; questo è valido in quattro aspetti "industriali", ma può essere esteso ad ogni altra struttura complessa, quali l'ambiente o la sociologia: prodotto, processo, gestione, mercato. Moltissimo dipende dal contesto in cui ci si muove: ad esempio una modifica di processo può risultare triviale per la ricerca scientifica, come una "rivoluzione" tassonomica può apparire inutile ad un tecnologo. Spesso poi un'innovazione può avere effetti contrastanti, positivi in un ambito e neutrali o negativi in un altro: incrementare la produttività senza ridurre lo sforzo avrà un impatto positivo sul pescato e sul reddito dei pescatori, ma negativo sulle popolazioni ittiche. E' inoltre difficile assegnare un "livello di importanza" ad una novità: parlando

di innovazione si passa da cambiamenti dirompenti, quando idee totalmente nuove vengono poste in essere in un contesto globale (ad esempio, l'invenzione del transistor), a modifiche puntuali di processi di importanza locale; gradi intermedi possono essere considerati i miglioramenti incrementali di aspetti già noti o le applicazioni di soluzioni precedentemente validate. Bisogna considerare pure che la sommatoria di molte piccole migliorie, spesso sinergiche, può essere maggiore del valore di un singolo mutamento sostanziale. Dal punto di vista decisorio, un'innovazione deve essere rilevante e concreta e deve rispondere a requisiti specifici, misurabili, attuabili, rilevanti e tempificati, i.e. SMART (Doran, 1981). Sempre a livello decisorio, bisogna assegnare almeno due tipi di pesi ai parametri da considerare: uno, qualitativo, che riguarda il parametro stesso, la sua importanza nello spettro della tutela ambientale (così, evitare la cattura delle specie CITES è prioritario rispetto a ridurre il discard, e quindi "peserà" di più nella valutazione); il secondo, quantitativo, legato al livello di implementazione, quali ad esempio la "numerosità" dell'intervento, la scala su cui opera, la sua efficacia temporale, i legami sinergici con altre misure.

- •Nella pesca, l'innovazione può applicarsi in ciascuno dei diversi ambiti in cui può essere suddivisa la filiera produttiva; in modo non esaustivo, e potendo modificare l'insieme sulla base di specificità insorgenti, si può pensare ad innovazioni:
- •tecnologiche: barche, motori, strumentazione, approdi, attrezzi, reti, ...
- biologiche: aumento/utilizzo/riduzione su pescato, by-catch, discard, specie protette
- ambientali: barriere, divieti, ripristino, monitoraggio, NTZ, MPA, ...
- gestionali: legislazione, filiera, prodotti a valore aggiunto, commercializzazione, ...
- sociali: pescatori, altri attori, mestieri tradizionali, attività ludiche e sportive, ...
- alternative: ripopolamenti, acquacoltura, "carbon sequestration", usi energetici, ...

In Tabella 1 sono quindi riportate alcune delle voci che possono e devono venire prese in considerazione per valutare l'innovazione volta, anche ma non solo, alla tutela ambientale nei confronti dell'insieme delle attività alieutiche. Non va dimenticato che, spesso, un'unica azione innovativa impatta più ambiti e deve essere valutata più volte (in caso di effetti additivi indipendenti) se non addirittura in modo moltiplicativo (in caso di effetti sinergici). Una ricerca non esaustiva su due banche dati, una europea (CORDIS-EU e l'altra americana (Fisheries Innovation Fund), ha prodotto rispettivamente 12 e 15 risultati nel settore alieutico di proposte e ricerche per innovazioni con risvolti ambientali. Nel complesso ne emergono a livello globale due linee principali: una, di tipo tecnologico, soprattutto di ambito europeo, con enfasi sui problemi del by-catch, ittico o meno: l'altra, di tipo più gestionale, prevalente nella base dati americana, finalizzata a migliorare l'organizzazione del settore e le condizioni di commercializzazione del prodotto. Incidentalmente, ambedue queste tendenze rispecchiano comunque le priorità dell'UE, che raccomanda la riduzione del by-catch e promuove la creazione di organizzazioni di produttori (Reg. EC 104/2000, Organizzazione comune dei mercati). Tutti i titoli esaminati sono inquadrabili nello schema SMART, le innovazioni più che i miglioramenti per quanto riguarda la specificità; tutti i lavori sembrano poi in linea di massima attuabili mentre restano perplessità sulla loro misurabilità, intesa come efficacia dell'intervento, e particolarmente sui tempi necessaria verificare detta efficacia.

Tabella 1 –Alcuni degli elementi e parametri da considerare nella valutazione delle innovazioni in campo alieutico

1 tecnologiche	1.1 attrezzo	1.1.1 rete	1.1.2 sacco	1.1.3 maglia	1.1.4 divergenti	1.1.5 conformazione	
	1.3 barca 1.3 strumentazione 1.4 esclusori 1.5 nuovi sistemi (trappole)	1.2.1 motori 1.3.1 navigazione	1.2.2 consumo 1.3.2 pesca	1.2.3 sicurezza 1.3.3 monitoraggio	1.3.4 controllo		
	1.6 portuali						
2 biologiche	2.1 specie protette	2.1.1 pinger	2.1.2 esclusori/evitament o	2.1.3 uccelli	2.1.4 rettili	2.1.5 mammiferi	2.1.6 fanerogame
	2.2 pescato	2.2.1 selettività					
	2.3 by-catch	2.3.1 riduzione	2.3.2 utilizzo	2.3.3 specie minori			
	2.4 discard	2.4.1 riduzione	2.4.2 utilizzo	2.4.3 tecniche di rilascio			
	2.5 ghost-fishing	2.5.1 riduzione	2.5.2 rimo zione	\$5,940,040,040			
3 ambientali	3.1 barriere	3.1.1 barriere					
	dissuasive 3.2 divieti	produttive 3.2.1 fermo biologico	3.2.2 aree NTZ	3.2.3 MPA			
	3.3 recupero immondezza 3.4 ripristino						
	3.5 ricambi d'acqua 3.6 monitoraggio	3.5.1 analisi					
4 gestionali	4.1 legislative 4.2 consorzi	4.1.1 specie invasive 4.2.1 etichettatura	4.2.2 marchio				
			qualità				
	4.3 km0						
	4.4 filiera	4.4.1 logistica	4.4.2 commercializzazion e				
	4.5 prodotti avalore aggiunto	99.50a.00					
	4.6 modellistica	4.6.1 ecosistema					
5 sociali	5.1 pescatori						
l	5.2 stakeholder 5.3 self regulation						
l	5.4 attività						
	tradizionali						
	5.5 pesca sportiva						
6 alternative	6.1 pescaturismo 6.2 acquacoltura	6.2.1 specie minori	6.2.2 riduzione farine	6.2.3 welfare animale	6.2.4 biologico	6.2.5 farmaceutica	6.2.6 stabulazione
	6.3 ripopolamento 6.4 carbon	+ <u>2500000000</u>	-1970-000	19800228553	0:530	estroperad 577 5075	965 Ph. 244 T.S.F. T.C.F.
	sequestration 6.5 energia						

A questo punto è necessario individuare i **modelli** tramite cui sia possibile valutare la sostenibilità delle attività di pesca, con lo scopo di identificare la struttura metodologica più appropriata per l'analisi di quali innovazioni possono ridurre l'impatto che la pesca ha sull'ambiente. Tuttavia, dato che interazioni e *trade-off* fra le diverse dimensioni sono cruciali per l'analisi, tali modelli devono prendere in considerazione anche le altre dimensioni della sostenibilità, oltre agli aspetti ambientali, cioè, in altre parole, quale sia il loro livello di adattabilità a un approccio di sostenibilità forte (Ekins *et al.*, 2003). Il dibattito sulla sostituibilità tra le diverse dimensioni della sostenibilità è ampiamente discusso in letteratura, ma non è stato specificamente approfondito nella ricerca sulla sostenibilità della pesca (Garmendia *et al.*, 2010). La questione si incentra sulla distinzione tra i concetti di sostenibilità debole e sostenibilità forte (Ayres *et al.*, 2001;. Dietz e Neumayer, 2007).

La sostenibilità debole, sostenuta dagli economisti neoclassici, assume che eventuali riduzioni di alcuni "capitali" - primo fra tutti, quello ambientale - possano essere compensate con maggiori investimenti in altri capitali, tipicamente di tipo economico; questo approccio implica che tutti i tipi di capitale sono monetizzabili, e che gli effetti ecologici, socio-economici e culturali sono reversibili. Al contrario, il paradigma della sostenibilità forte (Daly, 1992) sostiene che molti servizi forniti dall'ambiente non possono essere mai del tutto sostituiti da capitale prodotto dall'uomo, e che quindi in un sistema sostenibile ogni tipo di capitale deve essere mantenuto al di sopra di una soglia minima, presupponendo quindi che alcune componenti ambientali (e socio-economiche o culturali) siano uniche ed insostituibili per evitare perdite irreversibili; dunque, nella sostenibilità forte, la sostituibilità tra diverse forme di capitale è limitata.

Coerentemente con questa premessa, sono stati individuati due modelli di valutazione della sostenibilità della pesca, che si caratterizzano per la solidità dal punto di vista scientifico (base teorica) e per la diffusione nella letteratura di settore (pubblicazioni e citazioni). In effetti, altri modelli talvolta usati per la valutazione della sostenibilità della pesca sono troppo specifici e, quindi, meno largamente applicabili nel contesto dell'innovazione con ottica ambientale. Ad esempio, il modello SAFE (Sustainability Assessment for Fishing Effects; Zhou e Griffiths, 2008) si concentra sulla valutazione degli effetti della pesca sulle specie ittiche non bersaglio, ma richiede lunghe e costose rilevazioni in loco ed elenchi tassonomici che variano a seconda dei contesti. Il modello SIS (Sustainability Indicator System; Potts, 2006) è più generale, ma si basa su una complessa concertazione con gli enti locali per la definizione degli indicatori da utilizzare in ciascun contesto.

Il modello **Pressure-State-Response** (PSR; Anon., 1996) considera lo stato in cui si trovano l'ambiente naturale da un lato e dall'altro il benessere dell'uomo: il sottosistema umano esercita una complessa pressione sul sottosistema ambientale, ad esempio tramite l'inquinamento e il depauperamento delle risorse, e riceve segnali di feedback dall'ambiente.; ciascun sottosistema può essere scomposto in componenti più piccole che intersecano altre relazioni fra loro. L'ambiente sociale, tipicamente tramite processi decisionali a livello istituzionale, fornisce una risposta a questi cambiamenti di stato, intervenendo sulle modalità con cui la pressione antropica viene esercitata e sulla mitigazione dei suoi effetti. La relazione fra pressione, stato, impatto e risposta del sistema va considerata a livello complesso, ed è impossibile analizzare una componente senza tenere in considerazione tutte le altre. Nonostante le sue limitazioni, specialmente il rapporto lineare di

causa-effetto che lega pressione, stato e risposta dei sistemi, il modello PSR rimane un buon compromesso teorico-pratico per quanto riguarda la definizione di indicatori di sostenibilità della pesca. Nella **Tabella 2**, gli indicatori che più interessano la sfera ambientale sono quelli di stato biologico (catture, biomassa, lunghezza ed età alla cattura, etc.) e alcuni indicatori di pressione.

Tabella 2 - Possibili indicatori di sostenibilità della pesca nel modello PSR (da Garcia e Staples, 2000)

Type of criterion	Domain	Criteria				
Pressure	Techno-economic	Fishing capacity; Fleet size; Fishing mortality; Fishing effort; Fishing intensity; Investments; Subsidies; Catch; Selectivity parameters; Discards; Climate change				
State	Biological	Catch; Resource biomass (B); Spawning biomass (SB); Length frequency; Age frequency; Length or age-at-first capture ( $Lc_{50}$ , $tc_{50}$ ); Length or age-at-first-maturity ( $Lm_{50}$ , $tm_{50}$ );				
	Economic	Revenues; Rent; Profit or Benefits; Fisheries GDP				
	Social	Poverty; Health; Human Development Index; Employment; Age (A); Social cohesion; Equity; On-Board conditions; Wealth indicator Food insecurity				
	Ecosystem	Biological diversity; Water quality; Critical habitats; Value of environmental assets;				
Response	Institutional	Management capacity; Decision-support capacity; Legislation; Partnership / Participation; Monitoring, Control and Surveillance; Oversight; Dispute resolution;				

Il modello RAPFISH è una tecnica di valutazione della sostenibilità della di pesca basata su un approccio multidisciplinare, e ha lo scopo di paragonare diversi sistemi fra loro. Il modello (Pitcher e Preikshot, 2001) è costruito per pervenire ad una valutazione della sostenibilità dei sistemi di pesca senza dover ricorrere a lunghe e costose rilevazione della consistenza degli stock ittici. RAPFISH, infatti, impiega attributi facilmente rilevabili, che vengono valutati su una scala con lo scopo di paragonare tra loro sistemi i pesca diversi nel tempo o nello spazio. Il risultato è una "diagnosi" comparativa del livello di sostenibilità della pesca in un determinato contesto. Il modello identifica cinque aree cruciali di impatto della pesca, che ne definiscono il livello di sostenibilità:

- ecologica: parametri relativi agli stock ittici e all'ambiente;
- economica: include sia fattori microeconomici che fattori macroeconomici;
- etica: include aspetti specifici per diverse comunità;
- sociale: include fattori sociali ed antropologici;
- •tecnologica: criteri relativi alle tecniche di pesca e alle caratteristiche della flotta;
- •ciascuna di queste dimensioni ha 9-12 attributi "cruciali", selezionati per poter facilmente assegnare loro un punteggio oggettivo (espresso tramite una scala semantica), ottenendo un risultato multi- od onni-comprensivo tramite una tecnica di *multi-dimensional scaling*.

Da questa breve disamina dell'esistente emerge che la scelta del modello con cui affrontare la valutazione della sostenibilità di un sistema di pesca è un compromesso fra la sua applicabilità a diversi contesti/sistemi di pesca e la capacità di sintetizzare informazioni precise. Nel caso specifico è quindi consigliabile mutuare l'impostazione del modello RAPFISH, che è quello che meglio coglie

questa necessità, per andare poi a dettagliare gli aspetti precipui per l'introduzione delle innovazioni a finalità ambientale nel contesto del sistema di pesca italiano.

### 2. APPROCCIO METODOLOGICO

Per costruire un sistema di valutazione della "capacità" delle innovazioni a ridurre l'impatto della pesca sull'ambiente è necessario identificare gli ambiti e gli indicatori su cui strutturare la valutazione stessa.

L'analisi della letteratura - scientifica e grigia - ha portato ad individuare quattro grandi ambiti, o dimensioni, in cui l'innovazione può portare consistenti benefici nel ridurre gli effetti indesiderati della pesca:

- impatto sulle specie bersaglio;
- •impatto sulle specie non target;
- impatto sugli ecosistemi acquatici;
- •impatto sulla qualità delle acque e del substrato.

Alcuni esempi possono aiutare a comprendere dove l'innovazione potrebbe agire nelle diverse dimensioni: per le specie bersaglio, operando sui luoghi e/o i periodi sensibili per la riproduzione e la crescita, sulla riduzione della mortalità sottotaglia, sulla creazione di valore aggiunto nella filiera (in cambio ad una riduzione del prelievo), sul *restocking*, etc.; per le specie non target prive di valore commerciale, con accorgimenti atti a portarne al "minimo fisiologico" il prelievo e ad evitare sprechi di biomassa potenzialmente utilizzabile tramite trasformazione o apertura di nuovi canali di vendita; sull'ecosistema biologico, minimizzando il *discard*, in senso lato, di pesci, invertebrati e vegetali indesiderati; infine, sull'ecosistema fisico (benché si tratti di una separazione artificiosa), con la riduzione delle emissioni, il risparmio energetico, l'eliminazione dei rifiuti plastici, l'uso di materiali degradabili e di prodotti "verdi", la ripresa dei fondali, la minimizzazione dell'impatto anche nelle fasi di trattamento e commercio, etc.

Sempre basandosi sulla letteratura disponibile, per ciascuna delle aree di interesse (mare, ambienti di transizione, acque dolci) è stata stilata una ampia lista di **indicatori**, rispondenti ai requisiti SMART; per comodità gli indicatori sono stati raggruppati in classi più o meno omogenee. Il tutto organizzato come mostra la **Tabella 3**, che è poi servita come base di partenza della discussione collegiale (*panel*) con *stake-holder* ed esperti, per vagliarne l'importanza e la congruità con gli obbiettivi.

Tabella 3 - Lista dei possibili indicatori, suddivisi per dimensioni e sotto-dimensioni

DIMENSIONI	SOTTO-DIMENSIONI	POSSIBILIINDICATORI
A - impatto sulle specie target	A1: livello di sfruttamento della popolazione	Indice di abbondanza dello stock nella GSA di rferimento Tasso di riduzione del prelievo per riconversione attività Tasso di riduzione del prelievo per diminuzione giomate
	A2: sviluppo della filiera dei prodotti ittici	Coinvolgimento prodotti ittici tradizionali Numero operatori della filiera coinvolti
B - impatto sulle specie non target	B1: suscettibilità al bycatch	Tasso di scarto per bycatch Numero specie coinvolte nel bycatch Presenza di specie protette nel bycatch Consistenza delle specie coinvolte nel bycatch Dimensione (misura) individui nel bycatch Quantità di rigetto in mare (Global Discard Index)
	B2: utilizzo del bycatch	Tasso di vendita del bycatch
	C1: conservazione della flora acquatica	Insistenza progetto su area protetta Indice di conservazione microalghe (CARLIT) Indice di conservazione macrofite (MaGi) Indice di conservazione angiosperme (PREI)
C - impatto sugli ecosistemi acquatici	C2: livello delle emissioni da motori	Utilizzo energia rinnovabile per la motorizzazione Riduzione emissioni da motori
e - imputo sugii ecosisteiii ucquanti	C3: produzione di rifiuti in plastica/polistirolo	Riduzione materiali in plastica Riduzione materiali in polistirolo Utilizzo contenitori biodegradabili
	C4: biodegradabilità dei materiali usati in mare	Livello di biodegradabilità delle reti Livello di biodegradabilità delle nasse Livello di biodegradabilità delle altre attrezzature
	D1: disturbo ambientale	Produzione di torbidità Inquinamento acustico
D - impatto sulla qualità delle acque	D2: impatto sulla qualità biologica delle acque	Livello di fitoplancton Livello di macrofite Livello di macroalghe Livello di angiosperme

La discussione del panel, sinteticamente riportata in Allegato I, ha portato a modificare le voci elencate nella precedente Tabella 3, in modo da chiarire l'ambito di applicazione ed evitare duplicazioni e possibili confusioni terminologiche, titoli che sono riportati in Tabella 4. Gli esperti hanno poi specificato la applicabilità di ciascun indicatore ai diversi ambiti proposti, quali ambiente marino e/o acque interne, e grande pesca e/o pesca artigianale.

L'elenco rivisto è servito per la seconda fase, in remoto, di valutazione da parte degli esperti: associare ciascun indicatore ad alcuni criteri per la gestione alieutica, identificati nel lavoro di Rice e Rochet (2005). Tali criteri sono:

- Rilevanza: quanto l'indicatore misura un aspetto concreto (cioè non astratto) della capacità delle innovazioni di ridurre l'impatto della pesca sull'ambiente.
- Sensibilità: quanto l'indicatore è in grado di cogliere i cambiamenti che l'innovazione può apportare, anche se piccoli e/o lenti a manifestarsi nel tempo.
- Specificità: quanto il valore dell'indicatore è influenzato solo dalle modifiche che l'innovazione apporta all'attività di pesca, e non da altri aspetti.
- Fattibilità tecnica: quanto è affidabile la modalità di misura dell'indicatore (variabilità in diverse condizioni, bias, etc.).
- Fattibilità economica: quanto la misurazione dell'indicatore (eventualmente ripetuta pre- e post-intervento) è sostenibile dal punto di vista economico.

Ogni indicatore è stato quindi valutato in base a ciascun criterio, su una scala a tre livelli di intensità: alto [A], medio [M], basso [B]. La **Tabella 4** riporta i risultati di tale valutazione (che tuttavia non è stata completata da tutti i panelist).

Per ciascun indicatore, è stata quindi adottata la seguente procedura:

- assegnare **punteggio positivo +1** in corrispondenza dei criteri valutati con tre "alto" [A] o almeno con due "alto" [A] e un "medio" [M] (AAA/AAM/AMA/MAA);
- •assegnare **punteggio positivo +0,5** in corrispondenza dei criteri valutati con un "alto" [A] e due "medio" [M] (AMM/MAM/MMA);
- assegnare **punteggio negativo -0,5** in corrispondenza dei criteri valutati con un "basso" [B] e due "medio" [M] (BMM/MBM/MMB);
- •assegnare **punteggio negativo -1** in corrispondenza dei criteri valutati con tre "basso" [B] o almeno con due "basso" [B] e un "medio" [M] (BBB/BBM/BMB/MBB);
- assegnare **punteggio**, **positivo o negativo**, secondo il giudizio prevalente<sup>2</sup> AAx = AxA = xAA = +1.0; MxA = MAx = xMA = AMx = AxM = xAM = Axx = xAx = xA = +0.5; MxM = MMx = Mxx = xMx = xxM = 0; MxB = MBx = xMB = BMx = BxM = Bxx = xBx = xxB = 0.5; BBx = BxB = xBB = -1.0), in caso di indicazioni mancanti;
- assegnare punteggio nullo 0 nell'eventualità di nessuna indicazione [x] di valutazione (xxx),

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> in *corsivo*, alcune combinazioni possibili, ma che in realtà non si sono realizzate.

• e altrettanto per tutte le combinazioni con giudizi contrastanti (vale a dire le combinazioni ABx/AxB/xAB/BAx/BxA/xBA, e

AB/ABA/BAA/BBA/BAB/MAB/ABB/MAB/ABM/MBA/BMA/BAM, ossia quando un indicatore è valutato con uno/due "basso" e uno/due "alto" per lo stesso criterio).

Infine, supponendo che i cinque criteri precedentemente individuati siano tutti ugualmente rilevanti, i valori ottenuti per ciascuno di essi sono stati addizionati algebricamente, senza pesatura, ottenendo così un "indice" sintetico direttamente utilizzabile per il confronto, dove la massimizzazione della somma corrisponde alla supposta validità ed importanza dei vari indicatori. Il risultato di questa riparametrizzazione quantitativa è riportato in **Tabella 5**.

Tabella 4 - Valutazione dei possibili indicatori per rilevanza, sensibilità, specificità e fattibilità

POSSIBILI INDICATORI		rilevanza	sensibilità	Specificità	fattibilità tecnica	fattibilità economica
	Indice di abbondanza dello stock ittico nell'area di riferimento	МАА	ввм	ввм	МАА	МАА
,	Presenza/stipula di accordi di filiera o accordi territoriali	МАМ	BBA	ВМА	AAA	ABA
A1	Coirwolgimento prodotti tradizionali	вмм	ВАА	ВАА	мма	мма
01	Numero operatori della filiera coinvolti nel progetto	мам	М×А	M×M	ААА	ААА
	Efficienza di cattura	AAA	AAA	AAA	AAM	AAB
	Sforzo di pesca	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA
	Presenza individui sottotaglia (selettività)	AAA	MAA	ААА	МАА	МАМ
	Trasformazione in ready-to-cook	ввм	ввм	вмм	МАА	мвм
	Sistemi tracciabilità/etichettatura	МАМ	МВА	ВАА	МАА	ВМА
	Tasso importazioni dall'estero	вмм	ВВА	ВМА	ММА	MAA
A2	Commercializzazione pescato tramite filiere corte	МВА	МВА	ВВА	мва	мвм
	Formazione operatori su tematiche ambientali	мвм	мвм	ввв	мвм	ввм
	Comunicazione al pubblico su tematiche ambientali	ммв	мвв	888	мам	ВАМ
В1	Tasso di scarto del pescato	ААА	AAA	ААМ	МАМ	ммв
D.I	Specie protette nel bycatch	МАА	МВА	ВАМ	вмв	BAB
	Tasso di rigetto in mare (GDI)	ААА	МВА	мвм	ввм	мвв
B2	Tasso di utilizzo degli scarti	ААМ	мвм	МАВ	МАВ	МАх
104	Specie invasive nel pescato	мвм	ввм	ввв	ввв	ВВх
	Individui sotto-taglia nello scarto	AAA	AAA	МАМ	MAB	ММх

N.B.: il valore "x" implica una valutazione mancante

Tabella 4 - Valutazione dei possibili indicatori per rilevanza, sensibilità, specificità e fattibilità

POSSIBILIINDICATORI		rilevanza	sensibilità	specificità	fattibilità tecnica	fattibilità economica
	Insistenza progetto su AMPo vicino	ВхА	ВхМ	ВхВ	MxM	M×M
	Conservazione microalghe nell'area di riferimento (CARLIT)	ВхВ	ВхВ	ВхВ	xxx	ххх
C1	Conservazione macrofite nell'area di riferimento (MaQi)	ВхА	ВхМ	ВхА	ххМ	ххх
	Conservazione angiosperme nell'area di riferimento (PREI)	ВхА	ВхМ	ВхА	ххМ	×××
	Impatto sul fondale	AAA	MAA	MAA	MAM	MAx
No.00	Uso carburanti e lubrificanti biodegradabili	MAA	MAA	MAA	ММА	ААА
C2	Consumo carburante (motorizzazione, scafi, attrezzi)	АМА	АМА	АММ	ААА	AAA
	Tasso di rigetto in mare dei materiali plastici pescati	ВМА	ВМА	ВМА	ВАА	MAM
C3	Utilizzo contenitori biodegradabili	ВМА	ВМА	ВМА	ВАА	МАМ
	Rischio perdita attrezzi di pesca	ВВА	ВВА	ВВА	ВАА	MAA
C4	Produzione di torbidità	МхВ	ВхВ	МхВ	Вхх	Вхх
C4	Inquinamento acustico	МхВ	ВхВ	М×В	Вхх	Вхх
C5	Condivisione buone pratiche	ВхМ	ВхМ	ВхМ	МхА	МхА

N.B.: il valore "x" implica una valutazione mancante

Tabella 5 - Valutazione dei possibili indicatori in termini numerici

POS	SIBILI INDICATORI	rilevanza	sensibilità	specificità	fattibilità tecnica	fattibilità economica	тот
A1	Indice di abbondanza dello stock ittico nell'area di riferimento	+1.0	-1.0	-1.0	+1.0	+1.0	+1.0
A1	Presenza/stipula di accordi di filiera o accordi territoriali	+0.5	0	0	+1.0	0	+1.5
A1	Coinvolgimento prodotti tradizionali	-0.5	0	0	+0.5	+0.5	+0.5
A1	Numero operatori della filiera coinvolti nel progetto	+0.5	+0.5	0	+1.0	+1.0	+3.0
A1	Efficienza di cattura	+1.0	+1.0	+1.0	+1.0	0	+4.0
A1	Sforzo dipesca	+1.0	+1.0	+1.0	+1.0	+1.0	+5.0
A1	Selettività	+1.0	+1.0	+1.0	+1.0	+0.5	+4.5
A2	Trasformazione in ready-to-cook	-1.0	-1.0	-0.5	+1.0	-0.5	-2.0
A2	Sistemi di tracciabilità/etichettatura	+0.5	0	0	+1.0	0	+1.5
A2	Tasso importazioni dall'estero	-0.5	0	0	+0.5	+1.0	+1.0
A2	Commercializzazione pescato tramite filiere corte	0	0	0	0	-0.5	-0.5
A2	Formazione operatori su tematiche ambientali	-0.5	-0.5	-1.0	-0.5	-1.0	-3.5
A2	Comunicazione al pubblico su tematiche ambientali	-0.5	-1.0	-1.0	+0.5	0	-2.0
B1	Tasso di scarto del pescato	+1.0	+1.0	+1.0	+0.5	-0.5	+3.0
B1	Specie protette nel bycatch	+1.0	0	0	-1.0	0	0.0
B2	Tasso di rigetto in mare (GDI)	+1.0	0	-0.5	-1.0	-1.0	-1.5
B2	Tasso di utilizzo degli scarti	+1.0	-0.5	0	0	+0.5	+1.0
B2	Specie invasive nel pescato	-0.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	4.5
B2	Individui sotto-taglia nello scarto	+1.0	+1.0	+0.5	0	0	+2.5
C1	Insistenza progetto su/vicino AMP	0	-0.5	-1.0	0	0	-1.5
C1	Conservazione microalghe in area di riferimento (CARLIT)	-1.0	-1.0	-1.0	Ō	0	-3.0
C1	Conservazione macrofite in area di riferimento (MaQi)	0	-0.5	0	0	0	-0.5
C1	Conservazione angiosperme in area di riferimento (PREI)	0	-0.5	0	0	0	-0.5
C1	Impatto sul fondale	+1.0	+1.0	+1.0	+0.5	+0.5	+4.0
C2	Uso carburanti e lubrificanti biodegradabili	+1.0	+1.0	+1.0	+0.5	+1.0	+4.5
C2	Consumo carburante (motorizzazione, scafi, attrezzi)	+1.0	+1.0	+0.5	+1.0	+1.0	+4.5
C2	Tasso di rigetto in mare dei materiali plastici pescati	0	0	0	0	+0.5	+0.5
C2	Utilizzo contenitori biodegradabili	0	0	0	0	+0.5	+0.5
C2	Rischio perdita attrezzi di pesca	0	0	0	0	+1.0	+1.0
C3	Produzione di torbidità	-0.5	-1.0	-0.5	-0.5	-0.5	-3.0
С3	Inquinamento acustico	-0.5	-1.0	-0.5	-0.5	-0.5	-3.0
C4	Condivisione buone pratiche	-0.5	-0.5	-0.5	+0.5	+0.5	-0.5

Riordinando nell'ambito di ciascuna dimensione, ne risulta la lista in **Tabella 6**, con i punteggi cumulativi dei 5 precedenti criteri riportati nella penultima colonna.

Tabella 6 - Elenco dei possibili indicatori in ordine di valutazione complessiva dei criteri

POS	SSIBILIINDICATORI	punteggi o totale	selezione indicatore
A1	Sforzo di pesca	+5.0	SI
A1	Selettività	+4.5	SI
Α1	Efficienza di cattura	+4 0	SI
Α1	Numero operatori della filiera coinvolti nel progetto	+3.0	SI
A1	Presenza/stipula di accordi di filiera o accordi territoriali	+1.5	NO
A2	Sistemi di tracciabilità/etichettatura	+1.5	NO
A1	Indice di abbondanza dello stock ittico in area di riferimento	23.7	NO
A2	Tasso importazioni dall'estero	+1.0	NO
~2 Α1	Coinvolgimento prodotti ittici tradizionali	+0.5	NO
A2	Commercializzazione pescato tramite filiere corte	10000000000	NO
A2	Trasformazione pescato in prodotti ready-to- cook	-2.0	NO
A2	Comunicazione al pubblico su temi ambientali	-2.0	NO
A2	Formazione operatori su temi ambientali	-3.5	NO
B1	Tasso di scarto del pescato	+3.0	SI
B2	Presenza individui sotto-taglia nello scarto	+2.5	NO, ridondante
B2	Tasso di utilizzo degli scarti	+1.0	SI, recuperate
B1	Presenza di specie protette nel bycatch	0.0	NO
Б2	Tasso di rigetto in mare (Global Discard Index)	-1.5	NO
B2	Presenza specie invasive nel pescato	-4.5	NO
C2	Utilizzo carburanti e lubrificanti biodegradabili	+4.5	SI
C2	Consumo carburante (motorizzazione, scafi, attrezzi)		SI
C1	Impatto sul fondale	+4.0	SI
C2	Rischio perdita attrezzi di pesca	+1.0	NO.
C2	Tasso di rigetto in mare dei materiali plastici pescati		NO
C2	Utilizzo contenitori biodegradabili	+0.5	NO
C1	Conservazione macrofite in area di riferimento (MaQi)	-0.5	NO
C1	Conservazione angiosperme in area di riferimento (PREI)	-0.5	NO
C4	Condivisione buone pratiche	-0.5	NO
C1	Insistenza progetto su area protetta o dintorni	-1.5	NO
C1	Conservazione microalghe in area di riferimento (CARLIT)	-3.0	NO
СЗ	Produzione di torbidità	-3.0	NO

Sulla base degli indici così calcolati è stata quindi effettuata la selezione degli indicatori da includere nel sistema di valutazione, quelli con i punteggi più elevati (i.e. quelli che presentavano un punteggio superiore a +2.0, in modo che il numero totale non superasse la decina): ne risultano 9 indicatori, che rappresentano le sotto-dimensioni A1, B1, B2, C1 e C2. Tuttavia, siccome la selettività veniva presa in considerazione due volte (una volta sotto A1 e una volta sotto B2), la selettività in B2 è stata sostituita dal successivo indicatore "Tasso di utilizzo degli scarti": questo aspetto, infatti, pur non avendo ricevuto un punteggio elevato, è emerso durante il corso del panel come elemento molto rilevante nella gestione degli scarti del pescato. La **Tabella 7** riporta l'elenco finale degli indicatori così selezionati. Tutti gli indicatori sono applicabili nella valutazione delle proposte relative alla grande pesca in mare; invece, per quanto riguarda gli ambiti delle acque interne e/o della pesca artigianale (intesa come quella che si svolge con attrezzi fissi o derivanti), la valutazione terrà conto solo dei 5 indicatori per i quali si è avuta indicazione di applicabilità: in effetti le problematiche riferite allo scarto sono in genere trascurabili per questi sistemi di pesca, così come l'impatto sul fondale che, con attrezzi fissi e derivanti, è spesso inesistente.

Tabella 7 - Elenco degli indicatori selezionati

CODICE	INDICATORE	PUNTEGGIO	applicabilità ad acque interne e pesca artigianale
A1	Sforzo di pesca	+5.0	SI
A2	Selettività	+4.5	NO
АЗ	Efficienza di cattura	+4.0	SI
A4	Numero operatori della filiera coinvolti nel progetto	+3.0	SI
B1	Tasso di scarto del pescato	+3.0	NO
B2	Tasso di utilizzo degli scarti	+1.0	NO
C1	Utilizzo carburanti e lubrificanti biodegradabili	+4.5	SI
C2	Consumo carburante (motorizzazione, scafi, attrezzi)	+4.5	SI
C3	Impatto sul fondale	+4.0	NO

A questo set di 9 indicatori si è poi deciso di aggiungere alcuni elementi qualitativi, la cui presenza è premiata con una sorta di "bonus" in fase di valutazione. Alcuni indicatori, presenti nell'elenco originale ma non selezionati per il cruscotto finale, sono stati recuperati raggruppandoli in quattro voci:

- I: stipula di nuovi accordi di filiera o accordi territoriali;
- II: interventi di formazione, condivisione e comunicazione (per *stake-holder* o rivolti al pubblico);
- •III: interventi per ridurre l'impatto ambientale dovuto all'uso di materiali plastici (ad esempio, uso di contenitori biodegradabili, raccolta e smaltimento della plastica pescata in mare, etc.);
- •IV: interventi di valorizzazione commerciale del pescato (ad esempio, sistemi innovativi di tracciabilità o etichettatura, commercializzazione tramite filiera corte, commercio estero, etc.).

La **Tabella 8** mostra gli elementi premiali ed il loro raggruppamento.

Tabella 8 - Elenco degli elementi premiali, aggiuntivi rispetto agli indicatori selezionati

ELEMENTI PREMIALI	RAGGRUPPAMENTO
Presenza/stipula di accordi di filiera o accordi territoriali	1
Comunicazione al pubblico su temi ambientali	П
Formazione operatori su temi ambientali	11
Condivisione buone pratiche	п
Tasso di rigetto in mare dei materiali plastici pescati	Ш
Utilizzo contenitori biodegradabili	Ш
Coinvolgimento prodotti ittici tradizionali	IV
Trasformazione pescato in prodotti ready-tocook	IV
Sistemi di tracciabilità/etichettatura	IV
Commercializzazione pescato tramite filiere corte	IV
Tasso importazioni da/per l'estero	IV

I 9 indicatori più gli elementi premiali così stabiliti sono stati infine utilizzati per implementare un algoritmo deterministico che, in modo automatico a fronte dell'inserimento dei dati di origine richiesti in ogni dominio di valutazione, restituisce gli indici sintetici di performance per ciascuna proposta progettuale; il risultato numerico è mostrato anche in forma grafica ("cruscotto").

Tre famiglie di dati concorrono a ottenere il risultato complessivo:

- 1. Dati descrittivi:
  - I. Ambiente cui l'innovazione porta un vantaggio (Marino o Acque interne);
  - II. Tipo di pesca: con impatto sul fondale (Strascico, Volante, Draga; SVD) o no;
  - III. Quantità di imbarcazioni interessate dall'innovazione (n.);
  - IV. Potenza complessiva della flotta interessata dall'innovazione (HP totali).
- 2. Indicatori:
  - **A**. Impatto sulle specie commerciali:
    - A1. Numero operatori della filiera coinvolti (compreso nel range indicato dal bando);
    - A2. Efficienza di cattura (percentuale rispetto a prima dell'introduzione dell'innovazione, in termini di unità di cattura/giorno):
    - A3. Sforzo di pesca (riduzione percentuale rispetto a prima dell'innovazione, come giorni-barca/anno);
    - A4. Selettività (riduzione percentuale rispetto a pima, come cambiamento atteso rispetto agli individui sottotaglia).
  - **B**. Impatto sulle specie non commerciali:
    - B1. Tasso di scarto del pescato (riduzione percentuale rispetto a prima);
    - B2. Tasso di utilizzo degli scarti (percentuale attesa sul fatturato prodotto con gli scarti).
  - C. Impatto sugli ecosistemi acquatici:
    - C1. Riduzione dell'impatto sul fondale, con valore:
    - 10, si cambia sistema e si azzera l'impatto sul fondale
    - 7, stesso sistema ma minore penetrazione del fondale e superficie impattata
    - 4, stesso sistema ma si riduce solo la penetrazione del fondale
    - 2, stesso sistema ma si riduce solo la superficie impattata
    - 0, se non cambia nulla
    - -2, se l'impatto sul fondale peggiora

- C2. Introduzione carburanti e/o lubrificanti biodegradabili (SI/NO);
- *C3*. Riduzione consumi/emissioni (per barche, attrezzi, carburanti/lubrificanti "verdi", etc.)
- 3. Bonus premiali (SI/NO):
  - P1. Stipula di nuovi accordi di filiera/territoriale;
  - P2. Interventi di formazione, condivisione buone pratiche;
  - P3. Interventi volti a ridurre l'impatto dei materiali plastici (contenitori, plastica pescata in mare etc.);
  - P4. Valorizzazione commerciale del pescato (tracciabilità, filiere corte etc.).

Le "misure" per ciascun indicatore vengono standardizzate sottraendo al valore del singolo progetto la media dell'indicatore ricavata per il totale dei progetti in esame, e dividendo il tutto per la deviazione standard dell'indicatore. Successivamente, i valori standardizzati vengono convertiti in punteggi su una scala da 0 a 90, ipotizzando che essa segue una distribuzione quasi normale (senza le code, assegnando i valori 0 e 90 agli estremi dell'intervallo 95%). I punteggi così ottenuti vengono poi moltiplicati per i pesi dati a ciascun indicatore: l'attribuzione di questi pesi, nell'implementazione reale del modello, è compito del responsabile del procedimento, in base alle specifiche richieste del bando, ma in fase di test del modello i pesi sono stati attribuiti in base ai suggerimenti del panel, così come riportato in **Tabella 9**.

Tabella 9 - Pesi assegnati agli indicatori in fase di test dell'algoritmo

indicatore/bonus	peso
A1	9
A2	9
A3	9
A4	9
B1	1
B2	1
C1	5
C2	5
C3	5
P1	0.25
P2	0.25
P3	0.25
P4	0.25

Infine, come ultimo passaggio dell'algoritmo, viene attribuito a ciascuna proposta progettuale un punteggio aggiuntivo in relazione ad eventuali bonus, fino ad un massimo di ulteriori 10 punti. La scala di valutazione finale va quindi da 0 a 100. Va ricordato che per i progetti che impiegano SVD i 90 punti di base risultano da tutti gli indicatori, mentre le altre tipologie di pesca i 90 punti scaturiscono da 5 indicatori soltanto.

L'interfaccia utente per implementare l'algoritmo di valutazione così strutturato ha forma di questionario, che alimenta un database al cui interno vengono svolte automaticamente i calcoli per giungere al punteggio di ciascun progetto. Le informazioni chiave presenti nel database sono 17:

- 4 elementi relativi alle caratteristiche generali del progetto, i.e. ambiente, tipo di pesca, dimensione e potenza della flotta;
- 9 o 5 dati relativi agli indicatori (a seconda della tipologia di pesca);
- 4 "interruttori" relativi alla presenza di attività premiali.

Sulla base di queste informazioni e seguendo lo schema metodologico già descritto, per ciascun progetto viene calcolato un punteggio in centesimi e i risultati così ottenuti sono presentati in forma grafica, i cosiddetti "tachimetri" che riassumono la performance complessiva di ciascun progetto rispetto all'insieme di tutti progetti oggetto di valutazione, come esemplificato rispetto all'insieme dei progetti in Figura 1.



Ovviamente, l'approccio modellistico ha la necessità di avere un database popolato da un certo numero di osservazioni (progetti) per far sì che si abbia una consistenza statistica. Il modello è stato testato utilizzando 15 progetti virtuali (vedi Annesso II), costruiti proprio con la finalità di verificare il corretto funzionamento e le potenzialità dell'approccio modellistico utilizzato.

### 3. VALIDAZIONE DEL MODELLO

Al fine di testare in modo totalmente corretto il cruscotto costruito per valutare le proposte del settore alieutico mirate alle innovazioni rivolte alla tutela e salvaguardia dell'ambiente, sarebbe necessario disporre di progetti che forniscano in modo esplicito i parametri da immettere negli algoritmi di calcolo. Tuttavia, allo stato attuale, bisognerebbe fare uno sforzo per adattare la struttura dei progetti al sistema di valutazione, dato che essi non sono stati predisposti per rispondere a questi specifici requisiti, e quindi suggeriscono solo in modo implicito i valori da assegnare ai vari parametri.

L'approccio modellistico ha la necessità di avere un database popolato da un certo numero di osservazioni (progetti) in modo da ottenere la variabilità necessari alle analisi statistiche; si è quindi ritenuto opportuno reperire almeno una decina di progetti su cui impostare il calcolo. I tentativi di ottenere, tramite i canali istituzionali, le proposte, finanziate o meno, presentate negli anni scorsi nell'ambito dei vari programmi nazionali, da impiegare come base per estrarne i parametri necessari, non sono purtroppo andati in porto. Si è quindi dovuto ripiegare su progetti reperiti in internet, tramite una serie di termini, in italiano e/o in inglese, ritenuti caratterizzanti delle ricerche, proposte e progetti innovativi del settore ittico per la salvaguardia dell'ambiente; termini questi per lo più desunti dai risultati dell'analisi delle reti terminologiche in Fishery Innovation. Questo esercizio, oltre a produrre una trentina di record di ricerche di innovazione in ambito alieutico, ha anche permesso di generare una serie di interessanti reti di collegamento tra le parole chiave, anche nel suo evolversi nel tempo e nello spazio (vedi Allegato II). Le fonti utilizzate per reperire i progetti da inserire nell'algoritmo per testarne le funzionalità includono banche di dati pubbliche, tipo CORDIS (https://cordis.europa.eu/it), ed elenchi di progetti finanziati a livello nazionale e reperibili sui siti dei Ministeri, alle quali si sono aggiunte interrogazioni generali sulla rete.

Partendo dai progetti così individuati, sono state quindi selezionate, sulla base del titolo e/o del riassunto, 15 tematiche centrali nel campo dell'innovazione della pesca a valenza ambientale, che potessero rappresentare una panoramica credibile delle possibili richieste di finanziamento. Su queste 15 tematiche sono stati quindi costruiti dei progetti simulati, per i quali si sono definiti i parametri richiesti dall'algoritmo di valutazione ispirandosi a progetti realmente esistiti. Ovviamente, nessuno dei progetti reali forniva esplicitamente valori utilizzabili per la misurazione degli indicatori previsti dal sistema di valutazione; tuttavia, i valori quantitativi utilizzati non sono aleatori, ma basati sull'esperienza e sulla generica conoscenza del settore, e rappresentano quindi stime informate e plausibili (in inglese chiamate "educated guesstimate").

I 15 progetti simulati costruiti ai fini del test sulla funzionalità del modello di valutazione sono riportati in **Tabella 10** (per ciascuno di essi, una sintetica illustrazione delle attività ipoteticamente previste è riportata in Allegato III).

Tabella 10 - Elenco dei progetti simulati utilizzati per testare la funzionalità del sistema di valutazione

- 1. Circle hook for shark life
- Studio di fattibilità dell'uso di attrezzi selettivi per la cattura di crostacei nell'ambito di una riconversione dei mestieri e di una riduzione dell'impatto sugli ecosistemi
- 3. Valorizzazione delle produzioni ittiche lagunari attraverso pratiche di etichettatura
- Indagine sull'utilizzo di una draga idraulica, avente griglia del fondo vibrante,per la pesca dei molluschi bivalvi nell'Adriatico centrale
- 5. Sperimentazione di una rete da traino pelagica per alalunga, palamita e tombarello.
- Impiego di nasse di profondità per la pesca di crostacei su fondi non strascicabili della scarpata continentale del mar Tirreno centrale
- 7. Innovazioni nei divergenti per la pesca a strascico
- 8. Costituzione consorzi regionali
- 9. Sistema esperto per ottimizzare le catture
- 10. Esca artificiale selettiva
- 11. Creazione di prodotti utili dagli scarti della pesca
- 12. Pesca del bianchetto: valutazione della risorsa con metodi innovativi diretti e indiretti ed acquisizione delle conoscenze per i piani di gestione
- 13. Progetto per la gestione integrata di Posidonia oceanica
- 14. Introduzione di biolubrificanti per ridurre l'impatto della pesca in acqua dolce
- 15. Uso del ROV nella definizione applicativa di piani di gestione per il corallo

L'algoritmo di valutazione dei progetti riguardanti l'innovazione per la riduzione dell'impatto della pesca sull'ambiente è stato quindi applicato ai 15 progetti simulati, al fine di testare il sistema di giudizio proposto. Il funzionamento è impostato su un foglio Excel (predisposto con i pesi da utilizzare per i vari indicatori) ed è automatizzato, vale a dire che, a fronte dell'inserimento dei dati di origine richiesti in ciascun dominio di valutazione, calcola e restituisce direttamente indicatori sintetici di performance di ciascuna proposta progettuale.

Per ciascuno dei 15 progetti simulati sono stati quindi inserite le informazioni richieste dal modello (è bene ricordare ancora una volta che nei progetti simulati tutti i dati di input sono ipotetici). La prima serie di informazioni si basa su dati "oggettivi" forniti dal soggetto proponente, ricavabili in modo certo e che dipendono dalle scelte progettuali, un'innovazione potendo essere ad esempio applicata alle acque marine o a quelle continentali, o potendosi riferire a un solo Compartimento marittimo o a tutto l'ambito nazionale; come già esplicitato, tale serie riguarda 4 aspetti che servono a inquadrare l'ambito della proposta:

- I Ambiente cui l'innovazione porta vantaggio: Marino (MAR) o Acque interne (CONT);
- II Tipo di pesca: con impatto sul fondale (Strascico, Volante, Draga; SVD) o no (ALT);

- III Numero di imbarcazioni interessate dall'innovazione (n.);
- IV Potenza complessiva della flotta interessata dall'innovazione (HP totali).

	progetti	ambiente	tipo pesca	flotta	potenza (HP)
1	Circle hook for sharklife: ami circolari contro cattura accidentale di selaci	MAR	ALT	50	2500
2	Fattibilità per attrezzi selettivi per la cattura di crostacei	MAR	SVD	500	250000
3	Valorizzazione produzioni lagunari con etichettatura	CONT	SVD	5000	250000
4	Utilizzo di una draga idraulica con griglia del fondo vibrante	MAR	SVD	100	10000
5	Rete da traino pelagica per la cattura di alalunga e palamita	MAR	SVD	50	25000
6	Nasse di profondità per la pesca di crostacei su fondi non strascicabili	MAR	ALT	50	2500
7	Innovazioni nei divergenti per la pesca a strascico	MAR	SVD	500	25000
8	Costituzione consorzi regionali	MAR	SVD	5000	250000
9	Sistema esperto per ottimizzare le catture	MAR	SVD	5000	350000
10	Esca artificiale selettiva	MAR	ALT	100	5000
11	Creazione di prodotti utili dagli scarti della pesca	MAR	SVD	5000	350000
12	Pesca del bianchetto: valutazione diretta e indiretta della risorsa	MAR	ALT	50	2500
13	Progetto per la gestione integrata di Posidonia oceanica	MAR	ALT	4000	40000
14	Introduzione di biolubrificanti nelle barche da pesca in acqua dolce	CONT	ALT	200	1000
15	Uso del ROV per i piani di gestione del corallo rosso	MAR	ALT	30	1000

Dei 15 progetti simulati, quindi, 2 risultano essere destinati alle acque interne (CONT, #3 e #14), 7 sono mirati a tipologie di pesca senza impatto diretto sul fondale, 5 insistono su numerose imbarcazioni (>4000) e 5 sono destinati a flotte la cui potenza complessiva supera i 200000 HP. Successivamente, sono stati inseriti i valori dei 9 indicatori prescelti, che si richiamano qui in modo sintetico: A1. Numero operatori della filiera coinvolti nel progetto (compreso nel range indicato dal bando); A2. Efficienza di cattura (% rispetto alla condizione precedente, come unità di cattura/giorno); A3. Sforzo di pesca (% rispetto alla condizione precedente, come giorni barca/anno); A4. Selettività (% rispetto alla condizione precedente, in termini di individui sotto taglia; solo SVD); B1. Cattura scarto (% rispetto alla condizione precedente; solo SVD); B2. Utilizzo scarti (% riferita al fatturato precedente; solo SVD; C1. Riduzione dell'impatto sul fondale (con classi di punteggio prestabilite; solo SVD); C2. Carburanti e/o lubrificanti biodegradabili (SI/NO; applicabile solo per la pesca a motore); C3. Riduzione consumi/emissioni (varie tipologie di misura; solo per la pesca a motore).

Come già sottolineato, i 4 indicatori di impatto sulle specie commerciali (A) scaturiscono da dati parzialmente oggettivi, in quanto basati su stime soggettive di dati oggettivi; al contrario, i 2 indicatori riguardanti l'impatto sulle specie non commerciali (B) ed i 3 riferiti all'impatto sui sistemi acquatici (C) sono quelli che più risentono della presentazione soggettiva della proposta. Infine, sono stati inseriti i dati relativi ai bonus premiali (come presenza/assenza):

- •P1. Stipula di nuovi accordi di filiera/territoriali;
- •P2. Interventi di formazione, condivisione buone pratiche;
- •P3. Interventi volti a ridurre l'impatto dei materiali plastici (contenitori, plastica ripescata, etc.);
- •P4. Valorizzazione commerciale del pescato (tracciabilità, filiere corte etc.).

dati progetti	pesca	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C1	C2	С3	P1	P2	P3	P4
Circle hook for sharklife: ami circolari contro cattura accidentale di selaci	ALT	200	0%	0%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0	0%	0	0	0	0
2 Fattibilità per attrezzi selettivi per la cattura di crostacei	SVD	2000	40%	0%	40%	10%	0%	4	0	0%	0	0	0	0
3 Valorizzazione produzioni lagunari con etichettatura	SVD	20000	0%	0%	0%	0%	0%	0	0	0%	1	0	0	1
4 Utilizzo di una draga idraulica con griglia del fondo vibrante	SVD	100	20%	20%	10%	20%	0%	-2	0	0%	0	0	0	0
5 Rete da traino pelagica per la cattura di alalunga e palamita	SVD	1000	50%	30%	-20%	-10%	0%	0	0	0%	0	0	0	0
6 Nasse di profondità per la pesca di crostacei su fondi non strascicabili	ALT	100	20%	10%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0	0%	0	0	0	0
7 Innovazioni nei divergenti per la pesca a strascico	SVD	4000	5%	0%	5%	0%	0%	4	1	10%	0	1	0	1
8 Costituzione consorzi regionali	SVD	20000	0%	0%	0%	0%	0%	0	0	0%	1	1	0	1
9 Sistema esperto per ottimizzare le catture	SVD	10000	50%	10%	0%	0%	0%	0	0	10%	0	0	0	0
10 Esca artificiale selettiva	ALT	200	40%	10%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0	0%	0	0	0	0
11 Creazione di prodotti utili dagli scarti della pesca	SVD	20000	0%	0%	0%	0%	10%	0	0	0%	1	0	0	1
12 Pesca del bianchetto: valutazione diretta e indiretta della risorsa	ALT	200	10%	5%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0	5%	0	0	0	0
13 Progetto per la gestione integrata di Posidonia oceanica	ALT	5000	5%	0%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0	0%	1	0	0	0
14 Introduzione di biolubrificanti nelle barche da pesca in acqua dolce	ALT	1000	0%	0%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	20%	0	1	0	0
15 Uso del ROV per i piani di gestione del corallo rosso	ALT	100	20%	10%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0	5%	0	1	0	1
media		5593	17.3	6.3	4.4	2.5	1.3	0.8	0.1	3.3				
deviazione standard		7650	18.3	8.7	15.7	8.3	3.3	2.0	0.3	5.7				
"pesi" attribuiti		9	9	9	9	1	1	5	5	5	2.5	2.5	2.5	2.5

Quanto ai bonus, dei 15 progetti simulati, 4 sono stati ritenuti capaci di generare la stipula di nuovi accordi di filiera o di accordi territoriali, 4 propongono interventi di formazione e/o condivisione di buone pratiche, 5 prevedono interventi di valorizzazione commerciale del pescato, mentre nessuno mira a interventi volti a ridurre l'impatto dei materiali plastici.

Nell'ipotesi che i 15 progetti simulati partecipino alla stessa procedura selettiva, per ciascun indicatore quantitativo sono stati calcolati i valori medi e la deviazione standard, parametri necessari per standardizzare le osservazioni rispetto a ciascun indicatore. Successivamente, i valori standardizzati sono stati convertiti in punteggi su una scala da 0 a 90, ipotizzando una distribuzione quasi-normale (in effetti, per aumentare il significato espressivo dei punteggi, ai valori standardizzati estremamente bassi ed estremamente alti sono stati assegnati, rispettivamente, i punteggi 0 e 90, togliendo quindi le "code" della distribuzione normale).

I punteggi così ottenuti vengono moltiplicati per il peso assegnato a ciascun indicatore. L'attribuzione di questi pesi, nell'implementazione reale del modello, sarebbe compito del responsabile del procedimento, in base alle specifiche richieste del bando. In questa fase di validazione su progetti simulati, invece, i pesi degli indicatori sono stati attribuiti in base alle indicazioni del panel (9 agli indicatori A, 1 agli indicatori B, e 5 a quelli C). I vari passaggi di

calcolo sono riportati nelle tabelle dell'Allegato IV.

Come ultimo passaggio del processo di calcolo, l'algoritmo attribuisce i punti aggiuntivi in corrispondenza di eventuali bonus, per un massimo di ulteriori 10 punti totali (2.5 punti per ogni potenziale bonus). La scala di valutazione finale si estende quindi da 0 a 100 punti.

punteggi pesati progetti	pesca	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C1	C2	С3	P1	P2	Р3	P4
1 Circle hook for sharklife: ami circolari contro cattura accidentale di selaci	ALT	259.3	209.7	253.8	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	157.6	0	0	0	0
2 Fattibilità per attrezzi selettivi per la cattura di crostacei	SVD	307.9	660.4	253.8	810.0	65.8	36.3	413.0	n.a.	157.6	0	0	0	0
3 Valorizzazione produzioni lagunari con etichettatura	SVD	810.0	209.7	253.8	347.4	38.1	36.3	181.6	n.a.	157.6	2.5	0	0	2.5
4 Utilizzo di una draga idraulica con griglia del fondo vibrante	SVD	256.6	435.1	731.3	479.0	90.0	36.3	65.9	n.a.	157.6	0	0	0	0
5 Rete da traino pelagica per la cattura di alalunga e palamita	SVD	280.9	810.0	810.0	84.2	10.4	36.3	181.6	n.a.	157.6	0	0	0	0
6 Nasse di profondità per la pesca di crostacei su fondi non strascicabili	ALT	256.6	435.1	492.6	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	157.6	0	0	0	0
7 Innovazioni nei divergenti per la pesca a strascico	SVD	362.0	266.0	253.8	413.2	38.1	36.3	413.0	n.a.	359.8	0	2.5	0	2.5
8 Costituzione consorzi regionali	SVD	810.0	209.7	253.8	347.4	38.1	36.3	181.6	n.a.	157.6	2.5	2.5	0	2.5
9 Sistema esperto per ottimizzare le catture	SVD	524.0	810.0	492.6	347.4	38.1	36.3	181.6	n.a.	359.8	0	0	0	0
10 Esca artificiale selettiva	ALT	259.3	660.4	492.6	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	157.6	0	0	0	0
11 Creazione di prodotti utili dagli scarti della pesca	SVD	810.0	209.7	253.8	347.4	38.1	90.0	181.6	180.0	157.6	2.5	0	0	2.5
12 Pesca del bianchetto: valutazione diretta e indiretta della risorsa	ALT	259.3	322.4	373.2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	180.0	258.7	0	0	0	0
13 Progetto per la gestione integrata di Posidonia oceanica	ALT	389.0	266.0	253.8	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	180.0	157.6	2.5	0	0	0
14 Introduzione di biolubrificanti nelle barche da pesca in acqua dolce	ALT	280.9	209.7	253.8	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	450.0	450.0	0	2.5	0	0
15 Uso del ROV per i piani di gestione del corallo rosso	ALT	256.6	435.1	492.6	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	180.0	258.7	0	2.5	0	2.5

Per calcolare il punteggio relativo agli indicatori, per ciascun progetto, si divide la somma dei punteggi pesati degli indicatori per la somma dei pesi ammissibili: si ricordi che per i progetti che impiegano attrezzi impattanti (SVD) i 90 punti risultano da tutti gli indicatori, mentre per i progetti che interessano altre tipologie di pesca (ALT), il punteggio degli indicatori (sempre da 0 a 90 punti) è calcolato sulla base solo dei 5 indicatori pertinenti; i punteggi dei bonus premiali sono invece semplicemente additivi (valore massimo possibile = 10).

	punteggi totali	pesca	indicatori	bonus	totale
1	Circle hook for sharklife: ami circolari contro cattura accidentale	ALT	27.51	0	27.51
2	Fattibilità per attrezzi selettivi per la cattura di crostacei	SVD	56.35	0	56.35
3	Valorizzazione produzioni lagunari con etichettatura	SVD	42.38	5.0	47.38
4	Utilizzo di una draga idraulica con griglia del fondo vibrante	SVD	46.91	0	46.91
5	Rete da traino pelagica per la cattura di alalunga e palamita	SVD	49.40	0	49.40
6	Nasse di profondità per la pesca di crostacei su fondi non strascio	ALT	41.93	0	41.93
7	Innovazioni nei divergenti per la pesca a strascico	SVD	44.63	5.0	49.63
8	Costituzione consorzi regionali	SVD	42.38	7.5	49.88
9	Sistema esperto per ottimizzare le catture	SVD	58.12	0	58.12
10	Esca artificiale selettiva	ALT	49.06	0	49.06
11	Creazione di prodotti utili dagli scarti della pesca	SVD	42.79	5.0	47.79
12	Pesca del bianchetto: valutazione diretta e indiretta della risorsa	ALT	37.66	0	37.66
13	Progetto per la gestione integrata di Posidonia oceanica	ALT	33.68	2.5	36.18
14	Introduzione di biolubrificanti nelle barche da pesca in acqua dol	ALT	44.44	2.5	46.94
15	Uso del ROV per i piani di gestione del corallo rosso	ALT	43.86	5.0	48.86

### 4. CONCLUSIONI

I punteggi finali sopra riportati sono presentati graficamente nell'istogramma in Figura 2, che permette anche di discriminare il contributo degli indicatori quantitativi (in blu chiaro) e dei punti ottenuti in seguito all'applicazione dei bonus premiali (in rosso scuro).

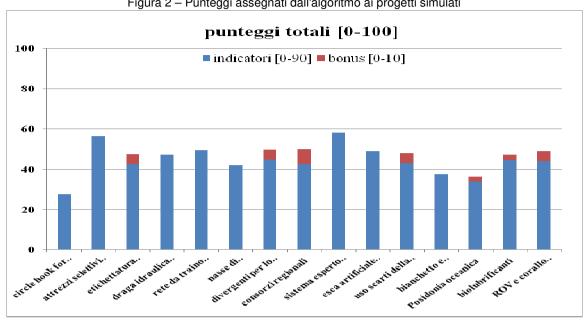


Figura 2 – Punteggi assegnati dall'algoritmo ai progetti simulati

I 3 punteggi più alti sono stati attribuiti a progetti SVD, in ordine #9, #2 e #8, che agiscono su flotte di elevata potenza complessiva. Nessuno degli indicatori ha avuto un peso fortemente preponderante rispetto agli altri. Ovviamente, il risultato finale dipende sì dagli indicatori proposti, ma anche e soprattutto dai "pesi" assegnati a ciascuna variabile nella fase iniziale delle decisioni socio-politiche, decisioni che non sempre soddisfano le aspettative di tutti gli stake-holder ma che necessariamente devono rispecchiare la pianificazione generale degli interventi di supporto economico e/o finanziario; inoltre, la conoscenza di questi pesi nella fase preparatoria delle richieste rende il processo di valutazione comunque trasparente e consente di calibrare le proposte sulla base delle priorità preannunciate. La presentazione in forma di "cruscotto decisionale" visualizza e rende ancor più esplicita e semplice la comprensione del risultato finale della valutazione. In conclusione, nell'ottica di promuovere una più efficace destinazione dei fondi destinati all'innovazione, è stata affrontata e risolta la realizzazione di un prototipo di sistema di valutazione capace di rendere confrontabili e oggettivamente valutabili proposte innovative di tipo tecnico o organizzativo che riducano l'impatto dell'attività alieutica sull'ambiente e sulle risorse biologiche. Tuttavia, per rendere effettivo e concreto il lavoro di valutazione, esercizio qui solo simulato, è necessario il massimo coinvolgimento degli amministratori, degli esperti scientifici e di tutte le parti interessate per stabilire le linee guida per la quantificazione dei pesi da assegnare agli indicatori: è inoltre necessario che l'algoritmo operi su un campione di proposte numericamente sufficiente a ottenere valutazioni comparative statisticamente valide.

## Bibliografia di riferimento

AA.VV. (2011). Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani (Cataudella S., Spagnolo M. eds). Ministero Politiche Agricole Alimentari e Forestali, pp. 1-877.

AA.VV. (2013). Fisheries techniques: III edition (Zale A.V., Parrish D.L., Sutton T.M. eds). American Fisheries Society, pp. 1-1009.

Andaloro F., Battaglia P., Giovanardi O., Livi S., Marino G., Raichevich S., Romeo T., Tomassetti P. (2016). Annuario ISPRA 2014-15. Cap. 2: Pesca e acquacoltura. www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/annuario-2014-2015/2\_Pesca.pdf Anonimo. (1996). Precautionary approach to fisheries. Part 2: scientific papers. FAO Fisheries

Technical Papers, vol. 350/02, pp. 1-210.

Ansari A.A., Khan F.A. (2002). Nutritional status and quality of water of a waste water pond in Aligarh showing blooms of *Spirodela polyrrhiza* (L.) Shield. Journal of Ecophysiology and Occupational Health, vol. 2, pp. 185-189.

Aspden R., Vardy S., Perkins R., Davidson I., Peterson D.M. (2003). The effects of trawling on the properties of surface sediments in the lagoon of Venice, Italy. EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, abstract #13929.

Ayres R.U., van der Bergh J.C.J.M., Gowdy J.M. (2001). Strong versus weak sustainability: economics, natural sciences and "consilience". Environmental Ethics, vol. 23, n. 1, pp. 155-168.

Bianchini M.L., Palmegiano G.B., Zoccarato I. (1995). Introduzione di specie alloctone nell'ambiente acquatico: rischi e benefici. Il Pesce, vol. 12, n. 3, pp. 44 51.

Bianchini M.L., Ragonese S. (1999). Anthropogenic waste on deep fishing grounds in the Strait of Sicily. Proceedings of the first Conference MedCoast-EMECS 99, vol. 1, pp. 727-733.

Bianchini M.L., Ragonese S. (2011). The potential importance of shipwrecks for the fisheries, the environment and the touristic fruition. in: "Marine Research at CNR" (Brugnoli E., Cavarretta G., Mazzola S., Trincardi F., Ravaioli M., Santoleri R. eds.). CNR-DTA, vol. 6, pp. 1923-1939.

Bombace G., Lucchetti A. (2011). Elementi di biologia della pesca. Edagricole, pp. 1-383.

Botsford W.L., Castilla C.J., Peterson H.C. (1997). The management of fisheries and marine ecosystems. Science, vol. 277, n. 5325, pp. 509-515.

Casale M., Giovanardi O. (1999). Venericoltura e impatto ambientale. Laguna, vol. 4, pp. 8-15.

Castro P, Huber M.E. (2010). Marine biology: VIII edition. ("Biologia marina",traduzione 2011 di Sandulli R., Giaccone G., Tursi A.). McGraw Hill, pp. 1-517+31.

Clark M.R., Althaus F., Schlacher T.A., Williams A., Bowden D.A., Rowden A.A. (2016). The impacts of deep-sea fisheries on benthic communities: a review. ICES Journal of Marine Science, vol. 73, pp. 151-169.

Collie J.S., Hall S.J., Kaiser M.J., Poiner I.R. (2000). A quantitative analysis of fishing impact on shelf-sea benthos. Journal of Animal Ecology, vol. 69, pp. 785-798.

Commissione Europea [CE]. (2009). Libro verde sulla riforma della Politica comune della pesca. COM(2009)163, Bruxelles.

CORDIS-EU. (2017). COmmunity Research and Development Information Service. (sito web)

Daly H.E. (1992). Steady-state economics, with new essays. Earthscan, London.

Davies R.W.D., Cripps S.J., Nickson A., Porter G. (2009). Defining and estimating global marine fisheries bycatch. Marine Policy, vol. 33, pp. 661-672.

Dietz S., Neumayer E. (2007). Weak and strong sustainability in the SEEA: concepts and measurement. Ecological Economics, vol. 61, n.4, pp. 617-626.

Doran G.T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. Management Review, vol. 70, n. 11, pp. 35-36.

Ekins P., Simon S., Deutsch L., Folke C., de Groot R. (2003). A framework for practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. Ecological Economics, vol. 44, pp. 165-185.

F.I.F. (2015). Fishery Innovation Fund Grant Recipients. (sito web)

FAO. (2014). The state of world fisheries and aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Rome.

Ferronato A., M. Lionello, M. Ostoich, G. Sanavio. (2000). Elementi di identificazione delle acque di transizione. Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana (ARPAT, pp. 1-65.

Garcia S.M., Staples D.J. (2000). Sustainability reference systems and indicators for responsible marine capture fisheries: a review of concepts and elements for a set of guidelines. Marine Freshwater Research, vol. 51, pp. 385-426.

Garmendia E., Prellezo R., Murillas A., Escapa M., Gallastegui M. (2010). Weak and strong sustainability assessment in fisheries. Ecological Economics, vol. 70, pp. 96-106.

Gilman E.L. (2011). Bycatch governance and best practice mitigation technology in global tuna fisheries. Marine Policy, vol. 35, pp. 590-609.

Hall M.A., Alverson D.L., Metuzals K.I. (2000). By-catch: problems and solutions. Marine Pollution Bulletin, vol. 41, pp. 204-219.

Jennings S., Kaiser M.J. (1998). The effects of fishing on marine ecosystems. Advances in Marine Biology, vol. 34, pp. 201-351.

Komoroske L.M., Lewison R.L. (2015). Addressing fisheries bycatch in a changing world. Frontiers in Marine Science, vol. 83, pp. 1-11.

Lorenz C.M., Markert B.A., Breure A.M., Zechmeister G.H. (2003). Bioindicators for ecosystem management, with special reference to freshwater system. in: "Bioindicators and biomonitors: principles, concepts and applications" (Bernd A.M., Anton M.B., Harald G.Z. eds), Elsevier, pp. 123-152.

Lucchetti A., Carbonara P., Colloca F., Lanteri L., Spedicato M.T., Sartor P. (2017). Small-scale driftnets in the Mediterranean: technical features, legal constraints and management options for the reduction of protected species bycatch. Ocean & Coastal Management, vol. 135, pp. 43-55.

Lutchman I. (2014). A review of best practice mitigation measures to address the problem of bycatch in commercial fisheries. Marine Stewardship Council Science Series, vol. 2, pp. 1-17.

Pauly D., Christensen V., Dalsgaard J., Froese R., Torres F. jr. (1998). Fishing down marine food webs. Science, vol. 279, n. 5352, pp. 860-863.

Pauly D., Christensen V., Guénette S., Pitcher T.J., Sumaila U.R., Walters C.J., Watson R., Zeller D. (2002). Towards sustainability in world fisheries. Nature, vol. 418, pp. 689-695.

Pitcher T.J., Preikshot D. (2001). RAPFISH: a rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. Fisheries Research, vol. 49, pp. 255-270.

Potts T. (2006). A framework for the analysis of sustainability indicators systems in fisheries. Ocean & Coastal Management, vol. 49, pp. 259-280.

Pranovi F., O. Giovanardi. (1994). The impact of hydraulic dredging for short-necked clams, *Tapes* spp., on an in-faunal community in the lagoon of Venice. Scientia Marina, 58(4): 345-353. Pusceddu A., Bianchelli S., Martín J., Puig P., Palanques A., Masqué P., Danovaro R. (2014). Chronic and intensive bottom trawling impairs deep-sea biodiversity and ecosystem functioning.

Proceedings od the National Academy of Science, vol. 111, n. 24, pp. 8861-8866.

Raby G.D., Colotelo A.A., Blouin-Demers G., Cooke S.J. (2011). Freshwater commercial bycatch: an understated conservation problem. BioScience, vol. 61, pp. 271-280.

Reeves R.R., McClellan K., Werner T.B. (2013). Marine mammal bycatch in gillnet and other entangling net fisheries, 1990 to 2011. Endangered Species Research, vol. 20, pp. 71-97.

Rice J.C., Rochet M.-J. (2005). A framework for selecting a suite of indicators for fisheries management. ICES Journal of Marine Science, vol. 62, n. 3, pp. 516-527.

Rossi R., Franzoi P., Cataudella S. (1999). Pesca del pesce novello per la vallicoltura: una esperienza nord adriatica per la salvaguardia delle zone umide. Laguna, vol. 6, pp. 6-20.

Ruttan L.M., Gayanilo F.C. jr, Sumaila U.R., Pauly D. (2000). Small- versus large-scale fisheries: a multi-species, multi-fleet model for evaluating their interactions and potential benefits. in: "Methods for evaluating the impact of fisheries on North Atlantic ecosystems" (Pauly D., Pitcher T.J. eds). Fisheries Centre Research Report, vol. 8, n. 2, pp. 64-78.

Sumaila U.R., Liu Y., Tyedmers P. (2001). Small- versus large-scale fishing operation in the North Atlantic. in: "Fisheries impacts on North Atlantic ecosystems: evaluations and policy exploration" (Pitcher T.J., Sumaila U.R., Pauly D. eds). Fisheries Centre Research Report, vol. 9, n. 5, pp. 28-35.

Tremp H., Kohler A. (1995). The usefulness of macrophyte monitoring-systems, exemplified on eutrophication and acidification of running waters, Acta Botanica Gallica, vol. 142, n. 6, pp. 541-550.

Zerunian S. ed. (2006). Pesci e pesca nei laghi costieri. MiPAAF-Parco Nazionale del Circeo.

Zhou S., Griffiths S.P. (2008). Sustainability Assessment for Fishing Effects (SAFE): a new quantitative ecological risk assessment method and its application to elasmobranch bycatch in an Australian trawl fishery. Fisheries Research, vol. 91, pp. 56-68.

Zydelis R., Small C., French G. (2013). The incidental catch of seabirds in gillnet fisheries: a global review. Biological Conservation, vol. 162, pp. 76-88.

## **ALLEGATO I**

Resoconto della discussione del panel di esperti su pesca, innovazione e ambiente

La discussione ha coinvolto 6 panelist, individuati sulla base di esperienze e progettualità affini all'oggetto dello studio, contemporaneamente esperti del settore pesca e rappresentanti di gruppi di *stake-holder*: Monica Cariola (IRCRES-CNR), Claudio Costa (Lega Coop, Istituto Brunelli di Sabaudia), Pietro Gentiloni (Federcoopesca-C.I.R.S.P.E.), Antonello Sala (ISMAR-CNR), Sebastiano Venneri (Legambiente-Mare), Francesco Nonnis Marzano (Università di Parma, AllAD), ed Emanuele Blasi (Università della Tuscia) come moderatore. Ai lavori hanno attivamente assistito docenti, assegnisti e personale dell'Università e di altre istituzioni di ricerca.

Dopo aver inquadrato la struttura logica nel cui ambito confrontarsi, è iniziata l'analisi dei singoli indicatori, utilizzando come base la Tabella 3 del testo

## A Impatto sulle specie target

In merito a questa dimensione, gli esperti hanno ritenuto di modificarne il titolo in "Impatto sulle specie commerciali" anziché target. Le sottodimensioni sono state lasciate pressoché invariate, con minime modifiche terminologiche.

Sugli indicatori sono state individuate alcune criticità:

- "Indice di abbondanza dello stock ittico nella GSA di riferimento": il panel ha suggerito di sostituire "GSA di riferimento" (suddivisione arbitraria delle zone marittime) con "aree di riferimento" specifiche, essendo la GSA mal definita biologicamente a causa della sua eterogeneità.
- "Tasso di riduzione del prelievo per riconversione attività" e "Tasso di riduzione del prelievo per diminuzione giornate di pesca": gli esperti hanno considerato questi indicatori come già delle innovazioni di per sé, e quindi hanno proposto di rinominarli rispettivamente "Efficienza di cattura" e "Sforzo di pesca".
- "Coinvolgimento prodotti ittici tradizionali", "Numero operatori della filiera coinvolti", "Presenza/stipula di accordi di filiera o accordi territoriali": questi tre indicatori, originariamente presenti nella sottodimensione A2, per il loro significato intrinseco sono stati spostati nella sottodimensione A1.
- "Trasformazione in prodotti ready-to-cook", "Sistemi tracciabilità/etichettatura", "Tasso importazioni dall'estero", "Commercializzazione pescato tramite filiere corte", "Formazione operatori su temi ambientali", "Comunicazione al pubblico su temi ambientali": la sottodimensione A2, rimasta orfana dei tre indicatori trasferiti in A1, è stata riformulata e ampliata con questi nuovi indicatori, più rispondenti alla definizione della sottodimensione stessa.

## B Impatto sulle specie non target

Conformemente a quanto decisi per la dimensione A, il nome della dimensione B è stato modificato in "Impatto sulle specie non commerciali".

Per quanto riguarda le sottodimensioni, gli esperti si sono chiesti se si deve considerare by-catch una specie non volutamente pescata ma comunque commerciabile, giungendo dopo ampia discussione a ribadire che il termine by-catch non è sinonimo di scarto ma riguarda tutte le specie pescate accidentalmente. Le sottodimensioni sono state quindi ridefinite come "B1 Suscettibilità allo scarto" e "B2 Utilizzo dello scarto".

Tra gli indicatori presenti in B1, sono state eliminate alcune ripetizioni ("Numero specie coinvolte nel by-catch", "Indice di abbondanza delle specie oggetto di by-catch"); inoltre, l'indicatore "Dimensione (misura) individui nel by-catch" è stato trasferito alla sottodimensione B2, riformulandolo come "Individui sottotaglia (selettività)". La nuova lista sotto B1 è quindi ridotta a "Tasso di scarto del pescato" e "Presenza di specie protette nel by-catch".

Gli indicatori della sottodimensione B2 sono stati invece definiti come: "Tasso di utilizzo degli scarti" (unificando in un singolo indicatore "Tasso di vendita del by-catch tal quale", "Tasso di vendita del by-catch per trasformazione" e "Tasso di autoconsumo del by-catch") "Tasso di rigetto in mare (Global Discard Index)" e "Presenza specie invasive nel pescato".

## C. Impatto sugli ecosistemi acquatici e D. Impatto sulla qualità delle acque

Nella discussione è emersa una certa ridondanza fra la terza e la quarta dimensione; è stato quindi deciso di inglobare la sottodimensione D1 all'interno della dimensione C, senza variarne il nome, e rimodulando le relative sottodimensioni in:

- C1 Conservazione della flora acquatica: cui si è aggiunto l'indicatore "Impatto sul fondale".
- C2 Emissioni inquinanti: sostanzialmente invariata ma con maggior accento sui carburanti piuttosto che sulle motorizzazioni.
- C3 Gestione materiali e attrezzi da pesca: è il risultato della fusione tra i precedenti C3 e C4; inoltre sono stati eliminati gli indicatori "Riduzione materiali in plastica" e "Riduzione materiali in polistirolo", sostituendoli con un più generico "Rischio perdita attrezzi di pesca".
- C4 Disturbo ambientale: che corrisponde alla precedente sottodimensione D1.
- C5 Comunicazione e condivisione: questa nuova sottodimensione consta di fatto di un solo indicatore piuttosto generico ma omnicomprensivo "Condivisione buone pratiche", la cui importanza è stata stressata in modo unanime da tutti i partecipanti al panel, in quanto alla base di una civile collaborazione e utile per la divulgazione delle innovazioni proposte.

Infine, per quanto attiene alla sottodimensione D2, poiché già regolamentata dalla specifica direttiva quadro sulle acque DQA 2000/60/CE, si è ritenuto inopportuno che essa comparisse nella lista di indicatori innovativi per la riduzione ambientale dell'impatto della pesca. Questa prima fase si è conclusa con lo stilare una nuova lista degli indicatori, riportata in Tabella A, modificata rispetto alla precedente in base alle considerazioni del panel. A conclusione della discussione, gli esperti hanno sottolineato quanto sia importante distinguere l'applicabilità degli indicatori tra sistemi di

pesca artigianale e grande pesca, tra pesca nelle acque marine e quella nelle acque interne; pertanto, ogni modello deve tener conto di queste differenze, "accendendo" e "spegnendo" determinati indicatori a seconda del caso.

## **ALLEGATO II**

Reti terminologiche derivate da "Fishery innovation"

Le indagini sulla terminologia utilizzata nelle pubblicazioni scientifiche consentono di mostrare legami tra idee e concetti esplicitamente o implicitamente sottesi dai termini stessi; in questo modo si possono palesare ambiti di indagine particolarmente attuali e/o popolari. Ovviamente la scelta della fonte bibliografica è di importanza fondamentale, e l'uso di database inidonei rischia di produrre risultati autoreferenti o fuorvianti, se non addirittura del tutto falsanti.

Nel caso in esame, la fonte bibliografica utilizzata è stato il database Scopus (Elsevier), consultato il 2 novembre 2018, e utilizzato per recuperare i riferimenti bibliografici relativi alle ricerche sull'innovazione nella pesca per il periodo 1999-2018. Per identificare le pubblicazioni pertinenti con la tematica dell'innovazione nella pesca, sono stati utilizzati i termini "fishery" e "innovation" nei campi titolo, abstract e parole chiave delle pubblicazioni presenti nel database, limitando la ricerca ai lavori scritti in inglese. Poiché la consultazione del database è stata condotta in novembre, l'inserimento delle pubblicazioni del 2018 non era ancora terminato, e quindi i numeri dell'ultimo anno sono certamente sottostimati. Tutti i documenti risultanti sono stati esportati in un file EndNote.ris.

È stata quindi compiuta un'analisi quantitativa generale delle referenze bibliografiche; il numero di pubblicazioni è stato calcolato considerando tutti i coautori di un articolo. Le mappe bibliometriche sulle pubblicazioni recuperate sono state prodotte utilizzando la versione 1.6.5.0 del software VoSviewer (disponibile gratuitamente su www.VoSviewer.com), un software specificamente sviluppato per creare, visualizzare ed esplorare mappe bibliometriche scientifiche (Van Eck e Waltman, 2010). Prima di iniziare l'analisi, è stato creato un thesaurus per garantire coerenza ortografica e sinonimia (e.g., fishery e fisheries); inoltre, poiché VoSviewer offre la possibilità omettere le parole considerate non rilevanti, sono stati rimossi i termini relativi al tempo, dei nomi degli editori e di quando potrebbe essere ambiguo (e.g., introduzione, problema, etc.).

Una mappa terminologica, detta anche mappa di parole, è una rappresentazione bidimensionale di un settore di ricerca, in cui termini fortemente correlati sono situati l'uno vicino all'altro e viceversa quanto più debole è la relazione, maggiore è la loro distanza. Pertanto, le mappe terminologiche forniscono una panoramica per identificare la struttura dell'argomento di studio. Grazie alle tecniche di elaborazione del linguaggio naturale e al filtro linguistico impiegato dal software, i termini che si verificano nei titoli, negli abstract e nelle parole chiave delle pubblicazioni sono stati estratti e rappresentati nella mappa come cerchi (Van Eck e Waltman, 2011); solo i termini che

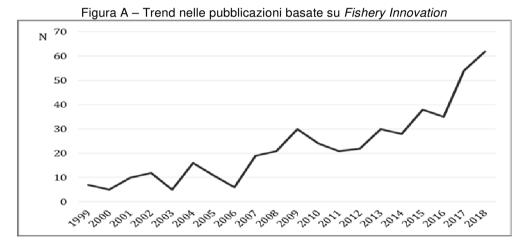
appaiono almeno 10 volte sono stati presi in considerazione. Per visualizzare gli elementi sulle mappe, il software utilizza la tecnica di mappatura VoS (Visualizzazione di Similitudini), strettamente correlata al metodo di ridimensionamento multidimensionale (Van Eck e Waltman. 2010). L'idea della tecnica di mappatura VoS è quella di minimizzare, attraverso un processo di ottimizzazione iterativa, la somma ponderata delle distanze euclidee quadratiche tra tutte le coppie di oggetti. Questo approccio di mappatura consente di allineare i termini sulla mappa in modo che la distanza tra ogni coppia di termini rappresenti la loro similitudine il più accuratamente possibile. In una mappa terminologica, le somiglianze tra i termini sono calcolate in base al loro numero di occorrenze nel titolo o nell'estratto della stessa pubblicazione (per ulteriori spiegazioni sul metodo si veda Van Eck e Waltman, 2010 e Nardi et al., 2016). Maggiore è il numero di pubblicazioni in cui si accoppiano due termini, più i termini sono correlati tra loro. Pertanto, termini che si verificano spesso nelle stesse pubblicazioni sono situati l'uno vicino all'altro in una mappa terminologica. mentre termini meno correlati (bassa co-ricorrenza) si trovano più distanti l'uno dall'altro. Ogni termine è rappresentato da un cerchio, in cui il diametro e la dimensione dell'etichetta indicano il numero di pubblicazioni in cui il termine appare nel titolo, nell'abstract o nelle parole chiave. Una volta che i termini sono situati nella mappa, il passo successivo è l'identificazione dei cluster di termini correlati. Il software utilizza una variante ponderata e parametrizzata del clustering basato sulla modularità e chiamato tecnica di clustering VoS (Waltman et al., 2010; Waltman and Van Eck. 2013). L'assegnazione di termini allo stesso cluster dipende dalle relative occorrenze nel titolo o nell'estratto dei lavori. Più in particolare, i termini che spesso coincidono sono fortemente correlati tra loro e vengono assegnati allo stesso cluster in modo automatico; al contrario, termini con una bassa (o nessuna) co-ricorrenza sono assegnati a cluster diversi. Un cluster composto da termini degli stessi colori rappresenta un ambito di studi in cui possono essere identificati uno o più argomenti di ricerca. Sebbene VoSviewer offra la possibilità di modificare il numero di cluster cambiando i parametri di risoluzione, si è preferito utilizzare l'impostazione di default.

Tramite VoSviewer, oltre alla mappa di parole, sono state prodotte anche una mappa terminologica citazionale e una mappa terminologica annuale: la mappa citazionale analizza l'impatto scientifico dell'argomento specifico, mentre la mappa annuale compie un'analisi temporale degli argomenti di ricerca. Nello specifico, nella mappa citazionale il colore di un termine è determinato dall'impatto medio delle citazioni delle pubblicazioni in cui si manifesta detto termine, riflettendo quindi l'impatto medio delle citazioni per il termine piuttosto che per il cluster (come nella mappa terminologica). Per evitare distorsioni legate all'età di una pubblicazione (ipotizzando che le pubblicazioni più vecchie siano anche più citate), il numero di citazioni di ciascuna pubblicazione è stato diviso per il numero medio di citazioni di tutte le pubblicazioni che compaiono in quell'anno; questo produce un intervallo di punteggio citazionale normalizzato da 0 a 2. Nella mappa citazionale, i colori sono assegnati in base al punteggio, passando dal blu (punteggio medio = 0 -, al verde - punteggio medio = 1 - e finendo al rosso - punteggio medio = 2); pertanto, un termine blu (freddo) o rosso (caldo) indicano rispettivamente che le pubblicazioni in cui il termine si verifica hanno impatto citazionale basso o alto (Van Eck *et al.*, 2013). Nel caso della mappa annuale, invece, il colore di un termine indica l'anno di pubblicazione medio di tutte le pubblicazioni in cui detto termine appare:

si passa dal blu (anno medio di presenza, 2010 o precedente), al verde (2012) al rosso (2014)o successivo) Pertanto, i termini blu sono quelli che si verificano principalmente nelle pubblicazioni più vecchie, mentre i termini rossi si trovano soprattutto nelle pubblicazioni più recenti. Per evitare etichette sovrapposte, solo un sottoinsieme di tutte le etichette è stato visualizzato nelle mappe.

Va nuovamente notato, tuttavia, che una mappa terminologica rappresenta una versione semplificata della realtà e può quindi portare alla perdita di informazioni e a una rappresentazione parziale del campo investigato (Van Raan, 2014): questa limitazione va tenuta in considerazione quando si interpretano i risultati.

In totale, sono state considerate nell'analisi 456 pubblicazioni scientifiche, come risultato della ricerca in Scopus con le parole chiave relative a "fishery" e "innovation". Il 65.1% delle pubblicazioni è rappresentato da articoli "classici", il 17.8% da documenti di conferenze, il 6.6% da capitoli di libri, il 6.4% da review. Gli studi sono stati pubblicati su 129 riviste, tra cui le principali sono Marine Policy (N = 34; 12.6%), ICES Journal of Marine Science (N = 12; 4.4%) e Ocean and Coastal Management (N = 8; 3.0%). La Figura A mostra il numero di pubblicazioni sull'innovazione nella pesca dal 1999 al 2018.



Gli autori statunitensi hanno pubblicato 110 articoli (16.4% del totale considerando tutti i coautori), seguiti da Canada (7.6%, N = 51) e Australia (7.0%, N = 47). Nella mappa terminologica (Figura B) i 107 termini visualizzati sono raggruppati in 3 cluster, che si sovrappongono parzialmente e i cui colori sono arbitrariamente scelti per facilitarne la differenziazione.

institutional innovation scientist fisheries management stakeholder service new technology sustainability climate change infrastructure progress energy natural resource development food security performance mmendation researcher environmental impact

Figura B – Mappa terminologica basata sulle pubblicazioni di Fishery Innovation

In generale, i 3 cluster potrebbero essere definiti come segue: il cluster rosso (40 termini) include termini relativi alla gestione e alle politiche per l'implementazione dell'innovazione nella pesca; il cluster verde (36 termini) riporta termini connessi alle tecnologie dell'innovazione; e il cluster blu (31 termini) è costituito da termini sulla misurazione dell'impatto della pesca.

La mappa terminologica citazionale (Figura C) evidenzia che i termini "innovazione istituzionale", "marina" e "emergenza" sono tra i più citati (dopo normalizzazione per l'età media di pubblicazione), facendoli apparire in colore rossastro.

govergence

govergence

solenost

fisheries riginagement

small sale fishery

stakeholder

service

service

perspective

society

perspective

society

society

society

society

society

new sechnology

natural gesource

development

straiges

society

s

Figura C – Mappa citazionale normalizzata

(tasso medio di citazione normalizzato da basso [blu] ad alto [rosso])

Infine, la Figura D mostra la mappa terminologica annuale: i termini in blu, usati nelle prime pubblicazioni sull'innovazione nella pesca, sono principalmente relativi alle conoscenze di base sull'impatto dell'industria della pesca sugli stock ittici. I termini trattati nelle pubblicazioni più recenti (rosso) sono all'opposto relativi alla governance e alle strategie per risolvere tali impatti sfruttando l'innovazione.

government stakeholder deglion influer fishers real agreement segment stakeholder consequence segment segment segment solders by consequence segment solders by consequence segment solders by consequence solders substance solders s

Figura D - Mappa terminologica annuale

(anno medio di citazione dal più vecchio [blu] al più recente [rosso])

## Bibliografia citata

Nardi P., Di Matteo G., Palahi M., Scarascia Mugnozza G. (2016). Structure and evolution of Mediterranean forest research: a science mapping approach. PloS ONE, vol..11, n. 5, e0155016. Waltman L., van Eck N.J. (2013). A smart local moving algorithm for large-scale modularity-based community detection. The European Physical Journal (B), vol. 86, n. 11, pp. 471.

Waltman L., van Eck N.J., Noyons E.C.M. (2010). A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. Journal of Informetrics, vol. 4, n. 4, pp. 629-635.

van Eck N.J., Waltman L. (2010). Software survey: VoSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, vol. 84, n. 2, pp. 523-538.

van Eck N.J., Waltman L. (2011). Text mining and visualization using VoSviewer. arXiv 1109.2058. van Eck N.J., Waltman L., van Raan A.F.J., Klautz R.J.M., Peul W.C. (2013). Citation analysis may severely underestimate the impact of clinical research as compared to basic research. PloS ONE, vol. 8, n. 4, e62395.

van Raan A.F.J. (2014). Advances in bibliometric analysis: research performance assessment and science mapping. in "Bibliometrics: use and abuse in the review of research performance" (Blockmans W., Engwall L., Weaire D. eds). Wenner-Gren International Series (Portland Press), n. 87, pp. 17-28.

## **ALLEGATO III**

Descrizione sintetica dei progetti simulati

1) Circle hook for sharklife: diffusione degli ami circolari per la riduzione della cattura accidentale di alcune specie di pesci cartilaginei

La proposta deriva da un progetto Life+ e riguarda l'uso di un tipo di ami innovativi, di forma circolare (non come i classici ami "a t"), che consentono l'eventuale rilascio con pochi danni degli animali catturati "involontariamente" (sottotaglia, specie protette, tornei sportivi,...); è evidente il beneficio ambientale nella riduzione della mortalità dei pesci cartilaginei. L'ipotetico proponente opera in una singola Capitaneria.

Il contesto è certamente marino (MAR), il tipo di pesca non ha impatto (quindi è classificato ALT), l'ipotetico ambito territoriale è limitato con una flottiglia mirata di solo 50 imbarcazioni di piccola potenza (media 50 HP, in totale 2500 HP). Questi elementi, nel caso di una proposta reale, sarebbero parametri oggettivi forniti dal proponente sulla base di dati certi e verificabili.

L'ipotetico progetto coinvolge direttamente e indirettamente 200 persone; non modifica l'efficienza di cattura né delle lenze né dei palangari, e neppure modifica lo sforzo di pesca complessivo; il concetto di selettività non è applicabile a questo tipo di pesca. Gli indicatori A1, A2, A3 ed A4, in caso di una proposta reale, sarebbero parametri parzialmente oggettivi, elaborati dal proponente sulla base di valutazioni soggettive di elementi oggettivi.

Trattandosi di un progetto di "piccola pesca", dove lo scarto è pressoché inesistente, gli indicatori B1 e B2 non sono applicabili, e nemmeno lo è l'indicatore C1 (impatto sul fondale); nessuna caratteristica della motorizzazione (indicatori C2 e C3) ha valenza in questo progetto. Nel caso di una proposta reale, il proponente fornisce questi elementi sulla base di ipotesi soggettive di risultati attesi e non comprovabili a priori.

L'ipotetica proposta non fornisce elementi per l'applicazione dei bonus premiali.

2) Studio di fattibilità dell'utilizzo di attrezzi selettivi per la cattura di crostacei nell'ambito di una riconversione dei mestieri e di una riduzione dell'impatto sugli ecosistemi

La proposta si basa su un progetto UE/MIPAAF riguardante l'introduzione della pesca con le nasse per la cattura dei gobbetti, gamberi molto ricercati, attualmente catturati solo con lo strascico; il beneficio ambientale deriva dalla parziale "sostituzione" di un attrezzo distruttivo con uno a bassissimo impatto. Il proponente agisce a livello di una Direzione marittima.

La proposta riguarda le acque marine (MAR), un tipo di pesca attualmente operante come "grande pesca" (SVD, che si ricorda sta per strascico-volante-draga), e una flotta coinvolta ampia (500 barche) e altamente motorizzata (media 500 HP).

Sono interessati alla conversione 2000 operatori della pesca; l'efficienza di cattura (specifica per il gobbetto) cresce (40%), senza variazione nello sforzo di pesca; la selettività (sempre specifica per il gobbetto) migliora in modo sostanziale (40%).

In questo caso (in quanto si tratta di una pesca SVD) tutti gli indicatori sono operanti: lo scarto si riduce quantitativamente (10%), senza variazioni nel suo potenziale utilizzo; il progetto porta complessivamente a una riduzione dell'impatto sul fondale, assimilabile a una minore penetrazione, che è quindi codificata con valore 4; nulla cambia per C2 e C3.

L'ipotetica proposta non fornisce elementi per l'applicazione dei bonus premiali.

- 3) Valorizzazione delle produzioni ittiche lagunari tramite etichettatura
- Si tratta di una linea di innovazione post cattura, derivata da un progetto finanziato anche tramite un piano triennale MiPAAF, principalmente per la valorizzazione commerciale dei bivalvi lagunari; il progetto, tramite l'incremento di valore derivante dalla certificazione, consente di ridurre il pescato senza perdite economiche. La proposta ha valenza nazionale.

La proposta è attuata in acque salmastre (CONT), l'attività alieutica è principalmente con draga (SVD), e riguarda moltissime barche (5000) abbastanza piccole (in totale 250000 HP).

Molti sono gli operatori; nessun valore è assegnato ad A2, A3 e A4.

Altrettanto nulla attiene agli indicatori di impatto (anche se si tratta di un'attività SVD), giacché è un progetto post raccolta. Il progetto prevede un bonus in P1 (accordi territoriali).

4) Indagine sull'utilizzo di una draga idraulica, avente griglia del fondo vibrante, per la pesca dei molluschi bivalvi nell'Adriatico centrale

Si tratta di un progetto a suo tempo finanziato tramite un piano triennale MiPAAF, volto a migliorare la selettività delle draghe turbosoffianti tramite una pre-vagliatura del pescato operata durante la fase di pesca per mezzo di un sistema vibrante. Si riduce così lo scarto, e il prodotto sottotaglia viene liberato e può reinsediarsi immediatamente, aumentando la sopravvivenza, con indubbio beneficio ambientale. La proposta ha valenza pluri-regionale.

Caratteristiche della proposta sono l'ambito MAR, la pesca SVD, e una flotta di 100 turbosoffianti da 100 HP.

Sono coinvolti 100 pescatori; l'efficienza di cattura aumenta del 20%, consentendo di ridurre lo sforzo di altrettanto, nel contempo migliorando la selettività.

Lo scarto portato a bordo diminuisce del 20%, ma la sua inutilità resta invariata. L'impatto sul fondo aumenta, e quindi l'indice viene categorizzato negativamente. Gli accessori alla motorizzazione non sono presi in considerazione.

L'ipotetica proposta non fornisce elementi per l'applicazione dei bonus premiali.

5) Rete da traino pelagica per la cattura di alalunga, palamita e tombarello

La proposta si basa su un progetto finanziato negli anni scorsi dal MiPAAF. Eliminate le reti derivanti, la pesca ai tunnidi di media dimensione è in genere attuata con palangari e reti a circuizione; l'uso innovativo di reti da traino pelagiche, utilizzate normalmente solo per i piccoli pelagici, richiede una sperimentazione pilota.

Il progetto può portare a una notevole riduzione dello sforzo di pesca (A3), che compensa alcuni altri aspetti negativi per la tutela ambientale, quale ad esempio l'aumento dello scarto (B1).

6) Impiego di nasse di profondità per la pesca di crostacei su fondi non strascicabili della scarpata continentale del Mar Tirreno centrale

Benché apparentemente simile al progetto #2, questa proposta riguarda non l'immediata conversione di parte dei pescatori a un tipo di pesca meno impattante, ma lo studio di nuovi attrezzi: la proposta si pone quindi a uno stadio precedente; infatti, sempre di trappole si tratta, ma le nasse di profondità richiedono tecniche e metodiche speciali non ancora sviluppate. Ovviamente, una volta messa a punto la tecnologia, il passo successivo è la conversione di parte della pesca a strascico al nuovo sistema; inoltre, essendo una proposta mirata all'utilizzazione di fondi non strascicabili, essa porterebbe a un contemporaneo sgravio dello sfruttamento dei fondi mobili, seppur limitato del numero di barche (50).

## 7) Innovazioni nei divergenti per la pesca a strascico

I divergenti rappresentano uno degli elementi di maggior consumo energetico della pesca a strascico; i divergenti sono molto cambiati negli ultimi anni, con modifiche che hanno apportato sostanziali benefici nei consumi e nella penetrazione nel fondale. Ulteriori innovazioni di forma, peso, materiale, armatura hanno la potenzialità di ridurre ancora i costi operativi e l'impatto sul fondale. La proposta opera a livello di una Direzione marittima.

Tra gli indicatori, sono caratterizzanti il C1 (riduzione dell'impatto sul fondo), cui è assegnato un valore 4; il C2, in quanto è previsto l'uso di lubrificanti biodegradabili; e il C3, grazie alla riduzione degli attriti (10%).

Questo progetto dichiara di voler fare attività di formazione e condivisione delle buone pratiche, accendendo così il flag P2; viene inoltre proposto di certificare la user-friendliness di questo intervento, così che scatta anche il bonus P4.

## 8) Costituzione consorzi regionali

Anche senza sostanziali modifiche innovative nei materiali e nei metodi di pesca, una corretta gestione delle risorse attuata a livelli regionali e/o sopraregionali può portare a migliore salvaguardia ambientale. La proposta tocca più regioni limitrofe.

L'estensione territoriale coinvolge un gran numero di imbarcazioni (5000) di varie motorizzazioni, e molti addetti (20000, A1). Nulla varia negli indicatori produttivi.

La proposta richiama ben 3 bonus premiali: P1, accordi territoriali; P2, formazione e buone pratiche; P4, valorizzazione commerciale del pescato.

## 9) Sistema esperto per ottimizzare le catture

Il sempre maggior uso di dispositivi elettronici prima, durante e dopo le attività di pesca consente di ottenere informazioni e "consigli" in tempo reale, dalla decisione di quale area sfruttare, ai prezzi attesi per le specie bersaglio. La capacità di selezionare le prede secondo la loro abbondanza e/o valore consente di mirare il prelievo, riducendo un impatto che altrimenti sarebbe "alla cieca".

Molte barche, anche grandi, e con numerosi addetti potrebbero trarre giovamento da un tale

software; l'efficienza di cattura ne risentirebbe molto positivamente (+50%, A2), consentendo parimenti di ridurre lo sforzo "randomiale" (10%, A3). Il fatto di non andare "a zonzo" porterebbe anche a una riduzione dei consumi energetici (10%).

L'ipotetica proposta non fornisce elementi per l'applicazione dei bonus premiali, che avrebbe invece potuto includere almeno per il P2.

#### 10) Esca artificiale selettiva

La proposta origina da un brevetto esistente, che si basa sul fatto che molti predatori sono preferibilmente selettivi nelle loro catture, preferendo certe specie e certe taglie, diverse per stagione e localizzazione geografica, ognuna caratterizzata da una "firma" vibratoria: un'esca "generica" pesca meno pesci bersaglio di quanto possibile, e cattura specie non desiderate; viceversa, associando all'esca un vibratore elettronico programmabile, si può "mimare" la preda di elezione della specie bersaglio. Si tratta di una sperimentazione pilota a livello di Compartimento. Va notato che l'ipotetica proposta si riferisce alle acque marine, ma avrebbe potuto venir

presentata alternativamente per le acque interne. Essendo uno studio pilota, la proposta coinvolge poche barche (100), di motorizzazione modesta (50 HP).

Ovviamente, l'indicatore chiave è "efficienza di cattura" (+40%, A2); vari altri indicatori non sono

Ovviamente, l'indicatore chiave è "efficienza di cattura" (+40%, A2); vari altri indicatori non sono contemplati, trattandosi di una proposta "piccola pesca" (ALT). Non sono previsti bonus premiali.

#### 11) Creazione di prodotti utili dagli scarti della pesca

Come per la proposta #3, si tratta di una linea di innovazione post cattura, mirata al recupero a fini commerciali di una parte dello scarto, recupero che spazia dai prodotti per l'acquacoltura a piatti gourmet *ready-to-eat*, ma non necessariamente passando per una trasformazione da "industria pesante". Va ricordato che la piccola pesca non ha praticamente scarti, perché il sistema di distribuzione consente di smerciare praticamente tutto il pescato. Dal punto di vista ambientale, il recupero dovuto alla piena utilizzazione del pescato consente di ridurre il prelievo senza perdite economiche. La proposta ha valenza nazionale.

La proposta è attuata in ambito marino (MAR), l'attività alieutica è con attrezzi impattanti (SVD), e riguarda moltissime barche (5000) di varia motorizzazione (in totale 350000 HP).

Molti sono gli operatori potenzialmente coinvolti; nessun valore è assegnato ad A2, A3 e A4.

Pur essendo un progetto rivolto alle attività post raccolta, l'indicatore B2 (utilizzo scarti) è direttamente implicato (+10%).

Il progetto prevede bonus in P1 (accordi territoriali) e P4 (valorizzazione commerciale).

12) Pesca del bianchetto: valutazione dello stato della risorsa con metodi innovativi diretti e indiretti e acquisizione delle conoscenze per la messa a punto di piani di gestione Anche se di portata limitata, la pesca del bianchetto ha importanza ambientale in quanto insiste su stadi giovanili; benché l'entità del reclutamento dei piccoli pelagici sia principalmente legata a fattori meteo-marini e non all'abbondanza della riproduzione, una gestione accorta richiede modelli più

rispondenti e parametri correttamente e puntualmente rilevati. La valenza territoriale della proposta è diffusa ma sparsa. Poche sono le barche e pochi gli addetti; il progetto tende a migliorare efficienza (+10%) e a ridurre lo sforzo di pesca (5%). Pur trattandosi di un progetto di pesca poco impattante (ALT), l'indicatore "riduzione consumi" (C3) è attivato. Il progetto non prevede bonus premiali.

## 13) Progetto per la gestione integrata di Posidonia oceanica

Il progetto è interamente ipotetico; infatti, pur non avendo trovato progetti recenti sulle innovazioni per la gestione integrata delle fanerogame marine, il posidonietum è un ambiente fragile e fondamentale e, benché sia già sostanzialmente protetto, ogni innovazione nella pesca che ne favorisca la tutela è di primaria importanza e meriterebbe una considerazione in fase di finanziamento. Si tratta di una proposta per la piccola pesca (ALT) e la flotta interessata è numerosa, con motorizzazioni modeste (nell'ordine di 10 HP a barca). Molti sono gli operatori coinvolgibili, con un modesto miglioramento dell'efficienza di cattura (10%, A2). Gli indicatori produttivi non sono applicabili, o hanno valore zero. Il progetto prevede un bonus in P1 (accordi territoriali).

## 14) Introduzione di biolubrificanti per ridurre l'impatto della pesca in acqua dolce

A prescindere da sversamenti diretti, gli oli lubrificanti inquinano anche nel corso delle attività ordinarie; in ambienti ristretti e relativamente calmi come le acque lacustri, anche piccole quantità sono capaci di coprire estesissime superfici (la pellicola oleosa è impermeabile agli scambi gassosi anche se si tratta un sottilissimo strato di spessore monomolecolare). La proposta si presenta su dimensione regionale. La proposta è mirata alle acque lentiche (CONT), dove il non elevato numero di imbarcazioni da pesca (200) è dotato normalmente di motorizzazioni fuoribordo. I soli indicatori attivi sono C2 (biodegradabilità, con valori si/no) e C3 (riduzione consumi, 20%). L'ipotetico progetto prevede la condivisione di buone pratica e quindi il bonus P2.

15) Uso del ROV nella definizione applicativa nei piani di gestione del corallo rosso

La raccolta del corallo rosso viene effettuata a mano da sommozzatori; date le profondità che bisogna ormai raggiungere per trovare prodotto di pregio, si tratta di un'attività estremamente pericolosa, operata in zone genericamente note ma spesso sconosciute nel dettaglio. Siccome il sommozzatore, una volta sceso, prende quello che trova anche se piccolo e di scarso valore, l'ambiente (e il sommozzatore) beneficerebbe di una gestione e di una pesca più mirata, effettuata solo dopo un'esplorazione preliminare con un ROV (remotely operated vehicle). La flottiglia interessata è pochissima anche se a valenza nazionale. L'indicatore A2 (efficienza di cattura) è a 20%, e l'A3 (sforzo) a 10%; una pesca mirata porta anche a una piccola riduzione dei consumi (5%, C3). La proposta prevede i bonus P2 (formazione e buone pratiche) e P4 (valorizzazione prodotto).

# ALLEGATO IV – passaggi intermedi di "standardizzazione" dei progetti simulati

	"standardizzazione" progetti	pesca	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C1	C2	СЗ	P1	P2	Р3	P4
1	Circle hook for sharklife: ami circolari contro cattura accidentale di selaci	ALT	-0.70	-0.95	-0.73	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-0.59				
2	Fattibilità per attrezzi selettivi per la cattura di crostacei	SVD	-0.47	1.24	-0.73	2.27	0.90	-0.38	1.64	n.a.	-0.59				
3	Valorizzazione produzioni lagunari con etichettatura	SVD	1.88	-0.95	-0.73	-0.28	-0.30	-0.38	-0.38	n.a.	-0.59				
4	Utilizzo di una draga idraulica con griglia del fondo vibrante	SVD	-0.72	0.15	1.58	0.36	2.11	-0.38	-1.39	n.a.	-0.59				
5	Rete da traino pelagica per la cattura di alalunga e palamita	SVD	-0.60	1.78	2.73	-1.55	-1.51	-0.38	-0.38	n.a.	-0.59				
6	Nasse di profondità per la pesca di crostacei su fondi non strascicabili	ALT	-0.72	0.15	0.42	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-0.59				
7	Innovazioni nei divergenti per la pesca a strascico	SVD	-0.21	-0.67	-0.73	0.04	-0.30	-0.38	1.64	n.a.	1.17				
8	Costituzione consorzi regionali	SVD	1.88	-0.95	-0.73	-0.28	-0.30	-0.38	-0.38	n.a.	-0.59				
9	Sistema esperto per ottimizzare le catture	SVD	0.58	1.78	0.42	-0.28	-0.30	-0.38	-0.38	n.a.	1.17				
10	Esca artificiale selettiva	ALT	-0.70	1.24	0.42	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-0.59				
11	Creazione di prodotti utili dagli scarti della pesca	SVD	1.88	-0.95	-0.73	-0.28	-0.30	2.65	-0.38	-0.39	-0.59				
12	Pesca del bianchetto: valutazione diretta e indiretta della risorsa	ALT	-0.70	-0.40	-0.15	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-0.39	0.29				
13	Progetto per la gestione integrata di Posidonia oceanica	ALT	-0.08	-0.67	-0.73	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-0.39	-0.59				
14	Introduzione di biolubrificanti nelle barche da pesca in acqua dolce	ALT	-0.60	-0.95	-0.73	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2.55	2.94				
15	Uso del ROV per i piani di gestione del corallo rosso	ALT	-0.72	0.15	0.42	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-0.39	0.29				

	punteggi progetti "standardizzati" [0-90]	pesca	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C1	C2	С3	P1	P2	Р3	P4
1	Circle hook for sharklife: ami circolari contro cattura accidentale di selaci	ALT	28.8	23.3	28.2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	31.5				
2	Fattibilità per attrezzi selettivi per la cattura di crostacei	SVD	34.2	73.4	28.2	90.0	65.8	36.3	82.6	n.a.	31.5				
3	Valorizzazione produzioni lagunari con etichettatura	SVD	90.0	23.3	28.2	38.6	38.1	36.3	36.3	n.a.	31.5				
4	Utilizzo di una draga idraulica con griglia del fondo vibrante	SVD	28.5	48.3	81.3	53.2	90.0	36.3	13.2	n.a.	31.5				
5	Rete da traino pelagica per la cattura di alalunga e palamita	SVD	31.2	90.0	90.0	9.4	10.4	36.3	36.3	n.a.	31.5				
6	Nasse di profondità per la pesca di crostacei su fondi non strascicabili	ALT	28.5	48.3	54.7	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	31.5				
7	Innovazioni nei divergenti per la pesca a strascico	SVD	40.2	29.6	28.2	45.9	38.1	36.3	82.6	n.a.	72.0				
8	Costituzione consorzi regionali	SVD	90.0	23.3	28.2	38.6	38.1	36.3	36.3	n.a.	31.5				
9	Sistema esperto per ottimizzare le catture	SVD	58.2	90.0	54.7	38.6	38.1	36.3	36.3	n.a.	72.0				
10	Esca artificiale selettiva	ALT	28.8	73.4	54.7	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	31.5				
11	Creazione di prodotti utili dagli scarti della pesca	SVD	90.0	23.3	28.2	38.6	38.1	90.0	36.3	36.0	31.5				
12	Pesca del bianchetto: valutazione diretta e indiretta della risorsa	ALT	28.8	35.8	41.5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	36.0	51.7				
13	Progetto per la gestione integrata di Posidonia oceanica	ALT	43.2	29.6	28.2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	36.0	31.5				
14	Introduzione di biolubrificanti nelle barche da pesca in acqua dolce	ALT	31.2	23.3	28.2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	90.0	90.0				
15	Uso del ROV per i piani di gestione del corallo rosso	ALT	28.5	48.3	54.7	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	36.0	51.7				