



**Interreg**



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

GIREPAM

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

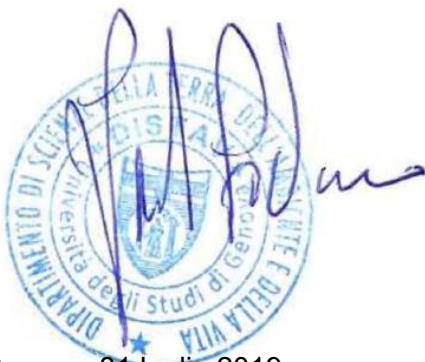
**Progetto GIREPAM Gestione Integrata delle Reti Ecologiche attraverso i Parchi e le Aree  
Marine**

**Prodotto T1.3.6 - Azioni pilota per ambiti marini**

**Percorsi subacquei per una fruizione naturalistica sostenibile**

*RELAZIONE CONCLUSIVA*

Luglio 2019



Genova, 31 luglio 2019



*La cooperazione al cuore del Mediterraneo  
La coopération au cœur de la Méditerranée*

## Indice generale

1 Prodotto T1.3.6 - Azioni pilota per ambiti marini.....	1
1.1 <i>Percorsi subacquei per una fruizione naturalistica sostenibile</i> .....	1
1.1.1 <i>Materiali e metodi</i> .....	1
1.1.1.1 Area di studio.....	1
1.1.1.2 Valutazione della pressione.....	4
1.1.1.3 Calcolo della superficie di coralligeno.....	5
1.1.1.4 Calcolo dell'indice di rischio.....	6
1.1.2 <i>Risultati</i> .....	7
1.1.2.1 Calcolo dell'indice di rischio.....	7
1.1.3 <i>Discussioni e conclusioni</i> .....	9
2 Bibliografia.....	10

## 1 Prodotto T1.3.6 - Azioni pilota per ambiti marini

### 1.1 Percorsi subacquei per una fruizione naturalistica sostenibile

Per la realizzazione di questo prodotto si è provveduto al calcolo di un indice di rischio che possa indirizzare i responsabili dell'area protetta nella corretta gestione e fruizione dei siti subacquei. Poiché l'impatto diretto sull'ambiente marino da parte della subacquea ricreativa viene generato dall'azione meccanica dovuta al contatto fisico dei subacquei con il coralligeno, come indice di rischio è stato preso in considerazione il seguente rapporto.

#### 1.1.1 *Materiali e metodi*

##### 1.1.1.1 Area di studio

AMP Portofino costituisce una delle principali mete subacquee nel Mediterraneo (Cappanera et al., 2010) seppur negli ultimi il settore abbia risentito della crisi economica.

Nel promontorio si sta sempre più realizzando una collaborazione preziosa tra Ente gestore dell'AMP Portofino e i maggiori centri d'immersione locali, segnale della gestione adattativa in atto. Il subacqueo sta diventando un importante punto di riferimento per la gestione del territorio stesso quale diretto osservatore di ciò che accade nei fondali.

Oltre al ruolo di campanello d'allarme e fonte d'informazione di ciò che succede nei fondali dell'AMP, la subacquea in sé, intesa come attività di massa, rappresenta, inoltre, una porzione fondamentale dell'indotto economico sul territorio locale.

A Portofino è possibile effettuare immersioni subacquee individuali e visite guidate subacquee da parte di centri d'immersione, in entrambi i casi previa autorizzazione da parte dell'Ente gestore (Regolamento di esecuzione ed organizzazione dell'area marina protetta denominata Portofino, art. 13, 14, 15).

Le immersioni sono vietate in zona A, sono consentite in zona B previa autorizzazione esclusivamente presso siti specifici (ma per le visite guidate non è consentita l'attività di didattica subacquea) e sono libere in zona C. Sono inoltre consentite in zona B le attività di accompagnamento e supporto alle immersioni esclusivamente presso siti specifici (Figura 1).

I siti presso cui possono essere effettuate le immersioni in zona B sono: Punta Chiappa Levante (1), Secca dell'Isuela (A.I.N. 1), Punta della Targhetta (2), Grotta dell'Eremita (3), Punta della Torretta (4), Punta dell'Indiano (5), Dragone (6), Colombara (7), Secca Gonzatti (8), Targa Gonzatti (9), Scoglio del Raviolo (10), Testa del Leone (11), Scoglio del Diamante (12), Relitto Mohawk Deer (14), Altare (A.I.N. 2), Punta Vessinaro (15), Casa del Sindaco (16), Chiesa di San Giorgio (17) e Faro (18). Si aggiunge il sito Cristo degli Abissi (Cristo) per cui non è necessaria autorizzazione, in quanto si trova nel canale di transito di San Fruttuoso.

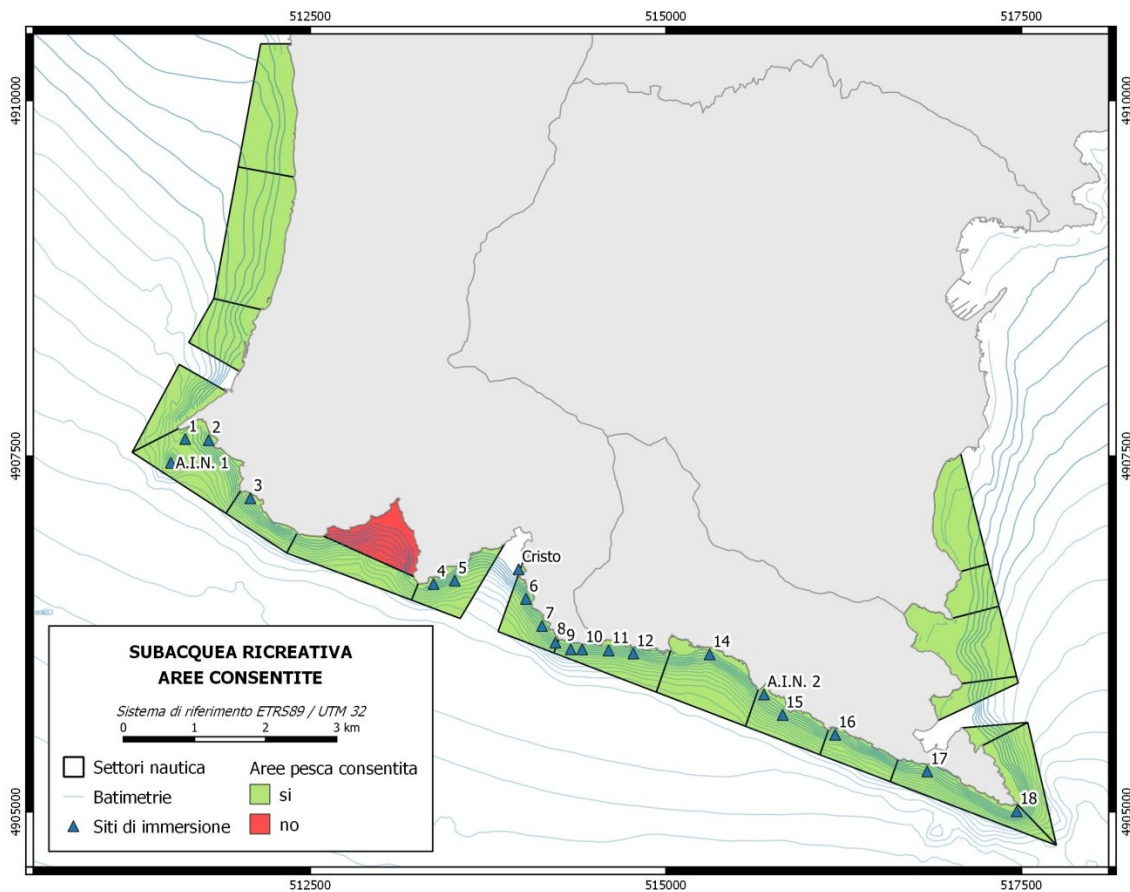


Figura 1. Aree in cui è concessa la subacquea ricreativa e siti di immersione all'interno dell'AMP di Portofino.

In ciascun sito l'immersione deve svolgersi entro il raggio di 50 metri calcolato dalla verticale del punto di ormeggio, fatto salvo il sito Cristo degli Abissi, presso il quale le immersioni devono svolgersi senza interferire col canale di transito dei mezzi nautici.

Le immersioni subacquee devono rispettare il seguente codice di condotta:

- non è consentito il contatto con il fondo marino, l'asportazione anche parziale e il danneggiamento di qualsiasi materiale e/o organismo di natura geologica, biologica e archeologica;
- non è consentito dare da mangiare agli organismi marini, introdurre o abbandonare qualsiasi materiale e, in generale, tenere comportamenti che disturbino gli organismi;
- il transito nelle grotte naturali deve avvenire nei modi e tempi strettamente necessari ai fini dell'effettuazione del percorso sommerso;
- è fatto obbligo di mantenere l'attrezzatura subacquea quanto più possibile aderente al corpo;
- è fatto obbligo di segnalare all'Ente gestore o alla locale Autorità marittima la presenza sui fondali dell'area marina protetta di rifiuti o materiali pericolosi e attrezzi da pesca abbandonati;

- non è consentito l'uso di mezzi ausiliari di propulsione subacquea, ad eccezione di quelli eventualmente utilizzati dalle persone disabili, previa autorizzazione dell'Ente gestore.

Le immersioni subacquee individuali effettuate da persona singola possono essere svolte esclusivamente se in possesso di brevetto almeno di secondo grado; nel caso di immersioni in gruppo dev'essere presente almeno un subacqueo in possesso di brevetto almeno di secondo grado e si deve essere in un numero di subacquei non superiore a 5 per ogni subacqueo in possesso di tale brevetto. L'Ente gestore può autorizzare immersioni subacquee individuali da natante fino ad un massimo giornaliero di 90 subacquei, con un massimo di 6 subacquei per natante.

Le visite guidate subacquee nelle zone B possono essere svolte esclusivamente in presenza di guida o istruttore del centro di immersioni autorizzato, in un numero di subacquei non superiore a 5 per ogni guida o istruttore; in ciascun sito non possono effettuare immersioni più di 24 subacquei insieme.

L'autorizzazione per l'esercizio di visite guidate subacquee viene rilasciata solamente ai centri di immersione che siano:

- residenti nei Comuni ricadenti nell'AMP e in quelli limitrofi, alla data del 26 Aprile 1999, o associati entro il 7 agosto 1999 ai soggetti già operanti nei Comuni dell'AMP alla data del 1 agosto 1998;
- titolari di una sede operativa nei comuni ricadenti nell'AMP.

Per quanto concerne le visite subacquee guidate e le attività di accompagnamento e supporto alle immersioni subacquee l'Ente gestore rilascia, insieme all'autorizzazione, un registro sul quale si deve annotare prima di ogni uscita:

- gli estremi dell'unità navale;
- i nominativi delle guide e/o degli istruttori per le visite guidate;
- i nominativi dei subacquei in possesso di brevetto almeno di secondo grado che abbiano dichiarato di conoscere l'ambiente sommerso dell'AMP per le attività di accompagnamento e supporto;
- i nominativi dei partecipanti e i relativi brevetti di immersione;
- la data, l'orario e il sito di immersione.

L'autorizzazione viene rilasciata a seguito della presentazione dei registri delle immersioni effettuate nella precedente stagione.

Non esiste invece un sistema di controllo delle immersioni subacquee effettuate individualmente.

Per ulteriore approfondimento sulla normativa relativa alle immersioni subacquee individuali e visite guidate subacquee si faccia riferimento al Regolamento dell'AMP di Portofino art. 13, 14, 15.

#### 1.1.1.2 Valutazione della pressione

La pressione dovuta alla subacquea può essere misurata come numero di immersioni effettuate in AMP. Non essendo disponibili informazioni sulle immersioni effettuate individualmente da privati, per la sua valutazione sono stati analizzati solamente i registri forniti annualmente dai centri di immersione. Da questi è possibile determinare il numero di subacquei che hanno frequentato l'AMP di Portofino, il numero totale di immersioni singole effettuate, nonché i principali siti che vengono frequentati e con quale frequenza. La raccolta dei registri al fine del computo del numero totale di immersioni è stata realizzata nell'ambito del Progetto nazionale MATTM. Poiché il progetto nazionale verteva sui dati del triennio 2014-2016, e disponendo dei dati di dettaglio solamente per gli anni 2015 e 2016, sono stati considerati i dati relativi a questi due anni. Nel 2015 e 2016 sono stati autorizzati rispettivamente 21 e 20 diving center. La pressione media annuale è data da 33.488 immersioni effettuate con i diving. Considerando che in media ogni subacqueo effettua 1,3 immersioni al giorno, in totale sono stimabili 25.673 presenze.

Tramite l'analisi dei registri è stata ricavata la frequenza media per ogni sito di immersione e il numero di immersioni medie annue effettuate in ciascuno (Tabella 1).

Sito di immersione	Codice	Frequenza %	N° immersioni
Punta Chiappa Levante	1	4,7	1.580
Secca dell'Isuela	A.I.N. 1	9,3	3.129
Punta della Targhetta	2	2,6	860
Grotta dell'Eremita	3	0,5	172
Punta della Torretta	4	9,9	3.330
Punta dell'Indiano	5	1,2	399
Cristo degli Abissi	Cristo	3,6	1.195
Dragone	6	4,4	1.470
Colombara	7	7,6	2.530
Secca Gonzatti	8	14,9	5.006
Targa Gonzatti	9	0,7	221
Scogli del Raviolo	10	2,1	712
Testa del Leone	11	2,6	875
Scoglio del Diamante	12	1,0	335
Relitto Mohawk Deer	14	5,3	1.790
Altare	A.I.N. 2	10,6	3.545
Punta Vessinaro	15	3,1	1.022
Casa del Sindaco	16	3,6	1.201
Chiesa di San Giorgio	17	0,4	149
Faro	18	11,8	3.967
<b>Totale</b>		<b>100,0</b>	<b>33.488</b>

Tabella 1. Pressione annua esercitata dai subacquei sul SE Subacquea in ciascun sito di immersione.

### 1.1.1.3 Calcolo della superficie di coralligeno

Per quanto concerne la subacquea ricreativa l'impatto diretto sull'ambiente marino viene generato dall'azione meccanica dovuta al contatto fisico dei subacquei con il coralligeno.

Numerosi studi qualitativi e quantitativi sono stati effettuati in merito (Betti et al., 2019; Di Franco et al., 2009; Hammerton, 2014; Luna et al., 2009; Milazzo et al., 2002).

Per questa ragione è stata calcolata la superficie di area impattabile, ovvero occupata da coralligeno all'interno di ogni sito per le immersioni subacquee. La valutazione delle aree è stata possibile grazie ad elaborazioni cartografiche effettuate tramite PostgreSQL/PostGIS e QGIS, utilizzando i *layer* cartografici relativi a siti di immersione, batimetrie e habitat marini, dopo averli riproiettati nel sistema di riferimento usato per il Progetto nazionale MATTM (ETRS89/UTM32).

Per calcolare l'area entro cui avvengono le immersioni, con QGIS è stato realizzato uno shapefile partendo dal *layer* dei siti di immersione: dai siti di immersione è stato creato un buffer progressivo di 10 m fino a distanza massima di 100 m (superiore al limite di 50 m imposto dal Regolamento al fine di comprendere eventuali subacquei che non rispettano tale limite), considerando solo le aree entro i 55 m di profondità.

Utilizzando QGIS è stato possibile realizzare le seguenti mappe (Figura 2):

- mappa delle aree in cui viene effettuata l'attività subacquea intorno ai punti di immersione, ottenuta effettuando un buffer di 100 m dai punti di immersione e intersecandolo con la batimetrica dei 55 m;
- mappa del coralligeno presente nelle aree di immersione.

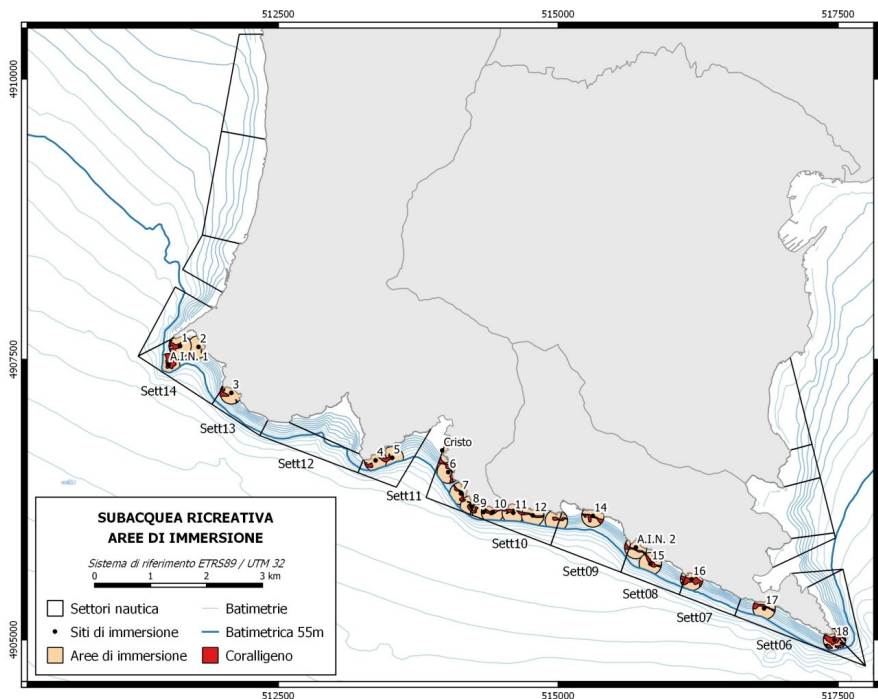


Figura 2. Mappa delle aree di immersione subacquea e delle biocenosi di pregio ivi presenti.

Tramite PostgreSQL/PostGIS è stato possibile ricavare le seguenti informazioni:

- area dei siti di immersione entro cui viene effettuata la subacquea (distanza di 100 m dal punto di immersione e profondità di 55 m);
- per ciascun sito e ciascun range area di coralligeno.

#### 1.1.1.4 Calcolo dell'indice di rischio

L'indice di rischio proposto viene calcolato come:

$$\text{numero di tuffi nel sito} * \text{superficie coralligeno nel sito} / \text{superficie del sito}$$

L'indice può assumere valore tra 0 e il numero di tuffi effettuati in AMP: se la pressione sul sito è assente o non è presente superficie a coralligeno, l'indice si annulla, se invece tutte le immersioni svolte nell'area protetta sono realizzate nel sito e contemporaneamente il sito è totalmente occupato da coralligeno l'indice assume valore massimo, pari al numero di immersioni effettuate in AMP.



## 1.1.2 Risultati

### 1.1.2.1 Calcolo dell'indice di rischio

In Tabella 2 vengono riportati i valori necessari per il calcolo dell'indice di rischio proposto, ovvero numero di immersioni per ogni sito, superficie del sito e superficie di coralligeno per ogni sito.

Sito di immersione	Numero immersioni	Superficie	Superficie coralligeno
Punta Chiappa Levante	1.580	30.040,24	5.752,67
Secca dell'Isuela	3.129	21.490,16	7.580,46
Punta della Targhetta	860	22.857,41	409,43
Grotta dell'Eremita	172	21.089,32	3.188,63
Punta della Torretta	3.330	21.063,92	3.274,87
Punta dell'Indiano	399	24.135,12	2.860,88
Cristo degli Abissi	1.195	9.047,95	1.433,37
Dragone	1.470	23.610,49	3.840,18
Colombara	2.530	24.037,17	2.843,55
Secca Gonzatti	5.006	22.437,20	3.413,69
Targa Gonzatti	221	22.429,49	3.465,48
Scogli del Raviolo	712	22.183,98	3.726,89
Testa del Leone	875	25.186,12	3.485,89
Scoglio del Diamante	335	23.734,07	2.935,77
Relitto Mohawk Deer	1.790	24.647,26	4.318,82
Altare	3.545	23.586,91	3.212,03
Punta Vessinaro	1.022	25.362,15	4.266,23
Casa del Sindaco	1.201	24.148,20	8.659,55
Chiesa di San Giorgio	149	24.786,06	3.819,11
Faro	3.967	28.927,89	13.971,23
<b>TOT</b>	<b>33.488</b>	<b>464.801,11</b>	<b>86.458,72</b>

Tabella 2. Caratterizzazione dei siti di immersione: frequenza percentuale, numero di subacquei, superficie e superficie di coralligeno per ogni sito

In Figura 3 sono rappresentati i risultati dell'indice applicato per i siti dell'AMP. Il valore medio dell'indice è pari a 356.

Il valore massimo dell'indice viene registrato nel sito Faro (1905), il minimo a Punta Targhetta (15). I siti che hanno valore superiore alla media oltre a Faro sono Secca dell'Isuela, Punta della Torretta, Secca Gonzatti, Altare e Casa del Sindaco.

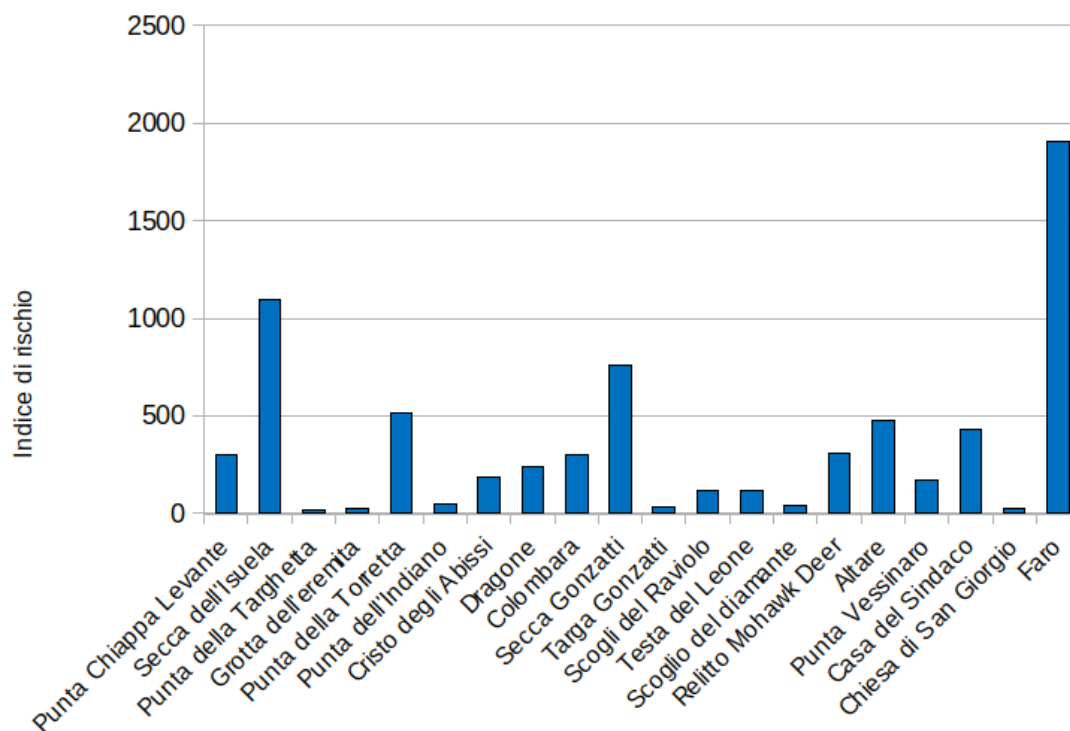


Figura 3. Indice di rischio per i siti della subacquea proposto

L'elevato valore dell'indice di rischio per Faro è dovuto sia a un elevato numero di immersioni ("tuffi") annue sia al fatto che quasi la metà (48%) della sua superficie è occupata da coralligeno. Il numero massimo di tuffi viene realizzato a Secca Gozatti e questa elevata pressione è, quindi, responsabile dell'elevato valore di rischio di questo sito. Al contrario l'elevata percentuale di superficie occupata dal coralligeno è responsabile degli alti valori di Cala del Sindaco e Secca dell'Isuela(Figura 4).

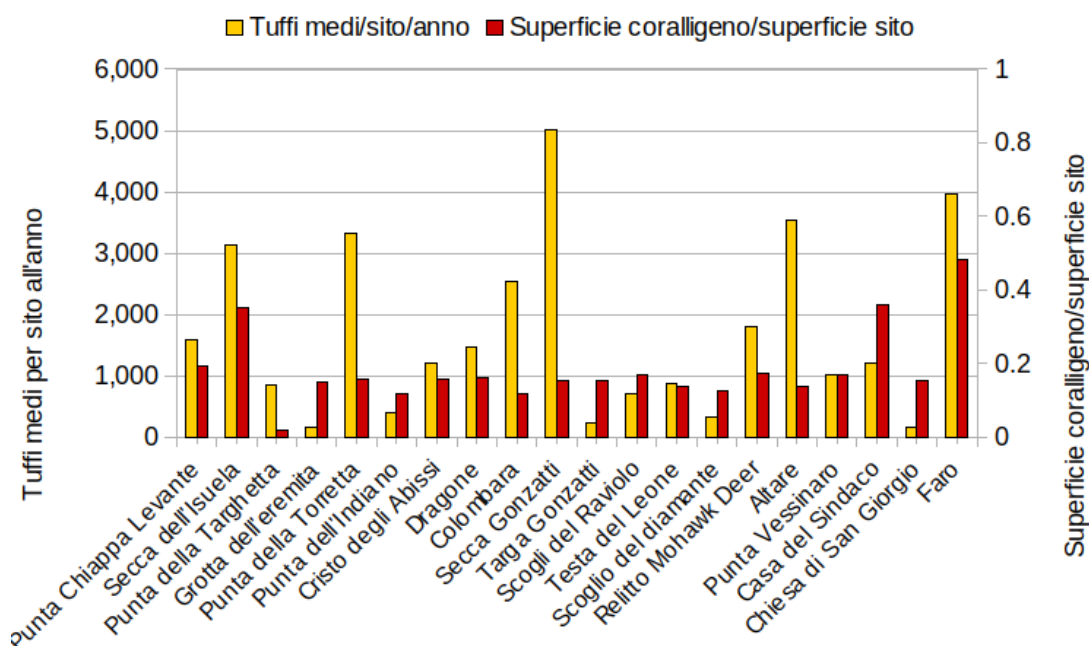


Figura 4. Componenti dell'indice di rischio proposto

### *1.1.3 Discussioni e conclusioni*

L'indice proposto rappresenta uno strumento gestionale per valutare il livello di fruizione dei siti di pregio in cui viene svolta la subacquea ricreativa. In particolare l'indice permette di individuare, dato un determinato livello di pressione in termini di immersioni effettuate, i siti maggiormente a rischio e di comprendere se l'uso sia opportunamente distribuito tra i siti a disposizione, indirizzando, così, le politiche gestionali.

Nel caso di AMP Portofino alcuni siti risultano esposti a particolare rischio, in particolare Faro, Secca dell'Isuela e Cala del sindaco. Questi siti sono quelli, nel campione analizzato, in cui la superficie occupata da coralligeno è percentualmente maggiore: ciò significa che essi sono esposti a maggiore rischio, in quanto proprio il coralligeno è sensibile all'azione meccanica esercitata dai subacquei a causa, primariamente, di urti accidentali. Tuttavia, ciò significa anche questi siti sono quelli che maggiormente attraggono i subacquei poiché in essi, proprio grazie alla presenza di biocenosi di pregio, si concentra la maggior parte della biodiversità. È necessario, conseguentemente, che i responsabili dell'AMP operino una attenta gestione in modo da garantire la sostenibilità ambientale senza però minare quella economica.

## 2 Bibliografia

- Betti, F., Bavestrello, G., Bo, M., Coppari, M., Enrichetti, F., Fravega, L., Cappanera, V., Venturini, S., Cattaneo-Viatti, R. (2019). On the effects of recreational SCUBA diving on fragile benthic species: the Portofino MPA (NW Mediterranean Sea) case study. *Ocean & Coastal Management*, in press.
- Cappanera, V., Venturini, S., Campodonico, P. (2010). Progetto di studio per la valutazione dell'impatto antropico legato alle attività svolte nell'Area Marina Protetta (AMP) Portofino. Valutazione dell'impatto dopo l'adozione delle nuove regole di fruizione, 2009-2010. Relazione finale 2010.
- Di Franco, A., Milazzo, M., Baiata, P., Tomasello, A., Chemello, R. (2009). Scuba diver behaviour and its effects on the biota of a Mediterranean marine protected area. *Environmental Conservation*, 36(1), 32-40. <https://doi.org/10.1017/S0376892909005426>.
- Hammerton, Z. (2014). SCUBA-diver impacts and management strategies for subtropical marine protected areas. Ph.D. thesis.
- Luna, B., Pérez, C.V., Sánchez-Lizaso, J.L. (2009). Benthic impacts of recreational divers in a Mediterranean Marine Protected Area. *ICES Journal of Marine Science*, 66(3), 517–523. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp020>. <http://science.sciencemag.org/content/350/6259/382>.
- Milazzo, M., Chemello, R., Badalamenti, F., Camarda, R., Riggio, S. (2002). The impact of human recreational activities in marine protected areas: what lessons should be learnt in the Mediterranean sea? *Marine ecology*, 23, 280-290.