Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

ZSC IT5220018 Lago di Piediluco - Monte Caperno
ZPS IT5220026 Lago di Piediluco e Monte Maro

STIMA DEL GRADO DI SENSIBILITÀ AMBIENTALE DELLE SPONDE DEL LAGO DI PIEDILUCO

Documento a supporto:
PROGETTO DI SVILUPPO DELL'ECONOMIA DEL TERRITORIO

PROGETTO INTEGRATO PROVINCIA DI TERNI- COMUNE DI TERNI PER LA VALORIZZAZIONE DEI SITI DI PREGIO: Il LAGO DI PIEDILUCO

Art.5 D.P.R. n. 357/1997)
(Artt.6 e 7 D.P.R. n.120/2003)

Responsabile scientifico
Prof. Venanzoni Roberto
(Università degli Studi di Perugia)

Collaborazione
Agr. Dott. Maneli Fabio
(dottore in Scienze naturali)

Perugia, gennaio 2018

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

Sommario

Premessa 2

1. Analisi delle componenti ambientali coinvolte 2

1.2. Habitat (all. I Dir. 92/43/CEE) ; Flora e Vegetazione 2

1.2.1. Habitat (all. I Dir. 92/43/CEE) 3

1.2.2. Vegetazione di interesse conservazionistico 4

1.2.3. Flora di interesse conservazionistico 4

1.3. Fauna (all. II, IV, V Dir. 92/43/CEE;) 6

1.3.1. Uccelli 7

1.3.2. Mammiferi 8

1.3.3. Rettili e anfibi 8

1.3.4. Pesci 9

1.3.5. Invertebrati 10

1.3.5. Considerazioni sulla qualità ambientale degli ambiti considerati nei siti Natura 2000 10

2. Considerazioni sulla capacità di carico ricreativo (recreational carrying capacity) del lago di Piediluco 16

2.1. Calcolo della capacità di carico (carrying capacity) 20

2.1.1. Caratterizzazione del Lago di Piediluco 20

2.1.2. La capacità di carico 21

Bibliografia 26

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

Premessa

Lo studio è stato realizzato a supporto della progettazione per la scelta della tipologia, della localizzazione e dell'installazione degli ormeggi e degli attracchi sul Lago di Piediluco, effettuando valutazioni sul piano ambientale ed antropico. L'approccio sistematico di analisi è stato rivolto di fatto allo stesso tempo alle problematiche legate alla flora e alla fauna presenti, nonché alla valorizzazione dell'ambito Natura 2000 del Lago di Piediluco. Si tratta di una stima della vulnerabilità delle componenti biologiche presenti in tratti di sponda più o meno omogenei dal punto di vista della componente vegetazionale.

L'approccio per la classificazione di tratti omogenei di sponda lacustre con stima del grado di sensibilità ambientale, si è basato sull'incrocio di dati derivanti principalmente dalle informazioni contenute all'interno dei Piani di gestione dei siti Natura 2000 direttamente coinvolti (Quadro conoscitivo; Formulario Natura 2000), da informazioni basate su rilievi effettuati sul campo, e secondo il parere degli esperti del Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, dell'Università degli Studi di Perugia. A completamento dello studio sulla stima della sensibilità ambientale delle sponde, vengono riportate alcune valutazioni su quale possa essere la capacità di carico di imbarcazioni all'interno del Lago di Piediluco.

1. Analisi delle componenti ambientali coinvolte

1.2. Habitat (all. I Dir. 92/43/CEE) ; Flora e Vegetazione

Per la definizione del grado di sensibilità ambientale, sono stati considerati gli Habitat di All. I Dir. 92/43/CEE, direttamente e/o potenzialmente coinvolti nella realizzazione di approdi, compresi alcuni Habitat non presenti nel Formulario Natura 2000 dei siti. Quindi tutti gli Habitat della fascia perilacuale, a cui sono stati aggiunti habitat vegetazionali di interesse conservazionistico, importanti poiché presentano particolari caratteristiche idonee alla nidificazione, o costituiscono nicchie trofiche, per le specie animali di interesse conservazionistico. All'interno dei siti Natura 2000 in oggetto non è segnalata la presenza di essenze vegetali inserite all'interno degli allegati II, IV e V Dir. 92/43/CEE; sono state considerate tuttavia essenze vegetali di interesse conservazionistico potenzialmente presenti all'interno delle comunità vegetali.

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

1.2.1. Habitat (all. I Dir. 92/43/CEE)

Sono riportati di seguito gli Habitat potenzialmente e/o direttamente coinvolti nella realizzazione di approdi. Quindi tutti gli Habitat della fascia perilacuale, a cui sono stati aggiunte comunità vegetali riferibili ad Habitat all. I Dir. 92/43/CEE, rinvenuti durante i sopralluoghi e non inseriti nel Formulario Natura 2000.

Tabella riassuntiva sito IT5220018: Codice Habitat; Superficie; Rappresentatività; Superficie relativa; Grado di conservazione; valutazione globale. (fonte Formulario Natura 2000)

Habitat	Sup. (ha)	Rappr.	Sup. relativa	Grado cons.	val. globale
3140	0,44	A	C	B	B
3150	0,44	A	C	B	B
3270	0,44	D			
7210*	0,44	A	C	A	A
92A0	30,15	A	C	B	B
9340	78,66	B	C	B	B

Tabella riassuntiva sito IT5220026: Codice Habitat; Superficie; Rappresentatività; Superficie relativa; Grado di conservazione; valutazione globale. (fonte Formulario Natura 2000)

Habitat	Sup. (ha)	Rappr.	Sup. relativa	Grado cons.	val. globale
3140	0,9	A	C	B	B
3150	0,9	A	C	B	B
3270	0,9	D			
7210*	0,9	A	C	A	A
9260	0,9	D			
92A0	36	A	C	B	B
9340	189	B	C	B	B
9540	0,9	D			

**in rosso Habitat non coinvolti nella valutazione.

Sono inoltre stati individuati Habitat (All. I Dir. 92/43/CEE), la cui presenza è stata rilevata mediante i sopralluoghi effettuati:

3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion.*

Aggruppamento a *Callitriche stagnalis* (presente nell'area del Lago di Piediluco in prossimità del collegamento con il Fiume Velino).

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

91F0 Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*)

Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae presente nella zona palustre situata alla testa del Braccio di Capolozza.

1.2.2. Vegetazione di interesse conservazionistico

Di seguito vengono riportati habitat vegetazionali importanti poiché ospitano al loro interno essenze floristiche di particolare pregio, o perché presentano particolari caratteristiche idonee alla nidificazione, o costituiscono nicchie trofiche, per le specie animali di interesse conservazionistico.

Phragmitetum vulgaris: la specie dominante che caratterizza questa associazione (*Phragmites australis* L.) sono cenosi paucispecifiche la quale spesso dà origine a popolamenti monospecifici, dove possono essere presenti la mazza d'oro comune (*Lysimachia vulgaris*), la salterella comune (*Lytrhum salicaria*) e il giaggiolo acquatico (*Iris pseudacorus*). In alcuni casi è presente il vilucchio bianco (*Calystegia sepium*) indicatore di un certo livello di antropizzazione.

Aggr. a *Ulmus campestre*: gli olmeti sono abbastanza diffusi ma sono spesso ridotti ad esigui lembi o filari al margine di campi o sentieri. Le formazioni preforestali a dominanza di olmo campestre (*Ulmus minor*) sono localizzate nella fascia più esterna ed asciutta del sistema ripariale della vegetazione, generalmente sul terrazzo più elevato di cui costituiscono la vegetazione potenziale. Al loro interno le specie più ricorrenti sono il gigaro chiaro (*Arum italicum*), il prugnolo (*Prunus spinosa*) e il rovo comune (*Rubus ulmifolius*).

Rimboschimenti a *Populus* sp.pl.: nella fascia esterna subito in contatto con la vegetazione palustre si rinvengono delle piantagioni di pioppo per lo più cultivar e alcune formazioni pioniere a pioppo nero. La formazione a *Populus* sp. è di origine sinantropica così come l'aggruppamento a *Populus nigra*. La presenza di queste entità risulta importante in quanto in caso di abbandono potrebbero favorire il ritorno della vegetazione forestale igrofila naturale.

1.2.3. Flora di interesse conservazionistico

L'analisi della flora presente nelle aree di intervento ha evidenziato la presenza di 14 specie vegetali di interesse conservazionistico. Si tratta di specie inserite nelle Liste Rosse Nazionali e Regionali delle Piante d'Italia (Conti *et al*. 1992, 1997) e inoltre inserite nell'allegato A alla Legge Regionale 27/00, Piano Urbanistico Territoriale (P.U.T.) dove vengono considerate "*specie rara a livello regionale*" e "*specie di ambienti fortemente minacciati di distruzione*".

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

Specie	Riferimenti normativi
Caltha palustris L.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: CR
Carex acutiformis Ehrh.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: EN
Carex elata All.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: EN
Carex vesicaria L.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: EN
Cladium mariscus (L.) Pohl	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: VU
Epipactis palustris (Mill.) Crantz	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: EN
Hippuris vulgaris L.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: CR
Iris pseudacorus L.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: EN
Lemna trisulca L.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: EN
Myriophyllum verticillatum L.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: VU
Myriophyllum spicatum L.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: VU
Nuphar lutea (L.) Sm.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: CR
Utricularia australis R. Br.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: EN
Zannichellia palustris L.	L.R. P.U.T. 27/00, All. A Lista Rossa Regionale: LR

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

1.3. Fauna (all. II, IV, V Dir. 92/43/CEE;)

Anche per la fauna viene considerata, quella direttamente o potenzialmente coinvolta dalla realizzazione di approdi, si è fatto riferimento ai Formulari Natura 2000 ed alle schede relative all'inquadramento geografico amministrativo (Regione Umbria– Piani di Gestione Siti Natura 2000). Per i siti Natura 2000 (ZSC e ZPS), individuati dal relativo codice CEE, sono state composte tabelle riassuntive con la distribuzione delle diverse specie (raggruppate per classi di appartenenza). Le classi considerate sono quelle degli Uccelli dei Mammiferi, Anfibi e Rettili, Pesci e Invertebrati, in quanto contribuiscono significativamente a effettuare una valutazione del grado di sensibilità ambientale, rispetto a interventi antropici, che potrebbero causare la modificazione della situazione preesistente.

<table>
<tr><td rowspan="2">CEE</td><td colspan="3">Anfibi, Rettili e Mammiferi specie di interesse comunitario: incluse in All. II e/o All. IV Direttiva 92/43/CEE
X: proposta per inserimento in All. II da AA VV (1995)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Uccelli specie di interesse comunitario: incluse in All. I Direttiva 79/409/CEE
X: proposta per inserimento in All. I da AA VV (1995)</td></tr>
<tr><td rowspan="8">SPEC</td><td rowspan="8">Uccelli
specie con sfavorevole stato di conservazione in Europa secondo Birds in Europe 2 (BirdLife International 2004)</td><td rowspan="8">1 presente esclusivamente in Europa
2 concentrata in Europa
3 non concentrata in Europa</td><td>CR in pericolo critico</td></tr>
<tr><td>EN in pericolo</td></tr>
<tr><td>VU vulnerabile</td></tr>
<tr><td>D in declino</td></tr>
<tr><td>R rara</td></tr>
<tr><td>H a consistenza ridotta per fenomeno di decremento</td></tr>
<tr><td>L localizzata</td></tr>
<tr><td>( ) status provvisorio</td></tr>
<tr><td rowspan="7">LRI</td><td colspan="2" rowspan="7">Anfibi, Rettili e Mammiferi
specie incluse nel Libro Rosso degli Animali d'Italia – Vertebrati (Bulgarini et al. 1998)
Uccelli
specie incluse nella Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia (Calvario et al. 1999)</td><td>EX estinta</td></tr>
<tr><td>CR in pericolo critico</td></tr>
<tr><td>EN in pericolo</td></tr>
<tr><td>VU vulnerabile</td></tr>
<tr><td>LR a più basso rischio</td></tr>
<tr><td>DD carenza di informazioni</td></tr>
<tr><td>NE non valutata</td></tr>
</table>

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

1.3.1. Uccelli

Nome italiano	Nome scientifico	Status generale	All. I Dir. Uccelli	SPEC	LRI
Alzavola	*Anas crecca*	regolare			EN
Germano reale	*Anas platyrhynchos*	regolare			LC
Moriglione	*Aythya ferina*	regolare		D	EN
Moretta	*Aythya fuligula*	regolare		D	VU
Tuffetto	*Tachybaptus ruficollis*	regolare			LC
Svasso maggiore	*Podiceps cristatus*	regolare			LC
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	regolare			LC
Airone cenerino	*Ardea cinerea*	regolare			LC
Garzetta	*Egretta garzetta*	regolare	x		LC
Nitticora	*Nycticorax nycticorax*	regolare	x	H	VU
Tarabusino	*Ixobrychus minutus*	regolare	x	H	VU
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	regolare	x	VU	NT
Biancone	*Circaetus gallicus*	regolare	x	R	VU
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	regolare	x		VU
Gallinella d'acqua	*Gallinula chloropus*	regolare			LC
Folaga	*Fulica atra*	regolare			LC
Gabbiano reale mediterraneo	*Larus michahellis*	regolare			LC
Gabbiano comune	*Larus ridibundus*	regolare			LC
Rondone comune	*Apus apus*	regolare			LC
Martin pescatore	*Alcedo atthis*	regolare	x	H	LC
Torcicollo	*Jynx torquilla*	regolare		D	EN
Rondine	*Hirundo rustica*	regolare		H	NT
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	regolare			LC
Merlo acquaiolo	*Cinclus cinclus*	regolare			LC
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	regolare			LC
Passera scopaiola	*Prunella modularis*	regolare			LC
Usignolo di fiume	*Cettia cetti*	regolare			LC
Cannaiola	*Acrocephalus scirpaceus*	regolare			LC
Cannareccione	*Acrocephalus arundinaceus*	regolare			NT
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	regolare			LC
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	regolare			LC
Picchio muratore	*Sitta europaea*	regolare			LC
Averla piccola	*Lanius collurio*	regolare	x	H	VU

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

1.3.2. Mammiferi

Nome italiano	Nome scientifico	All. II	All.IV	LRI
Riccio europeo	*Erinaceus europaeus*			LC
Toporagno d'acqua	*Neomys fodiens*			DD
Mustiolo	*Suncus etruscus*			LC
Pipistrello albolimbato	*Pipistrellus kuhlii*		x	LC
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*		x	LC
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*		x	LC
Miniottero di Schreiber	*Miniopterus schreibersii*	x	x	VU
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis*		x	LC
Quercino	*Elyomis quercinus*			NT
Ghiro	*Glis glis*			LC
Moscardino	*Muscardinus avellanarius*		x	LC

1.3.3. Rettili e anfibi

Nome italiano	Nome scientifico	All.II	All. IV	LRI
Salamandrina dagli occhiali	*Salamandrina tergiditata*	x	x	LC
Tritone crestato italiano	*Triturus carnifex*	x	x	NT
Rospo comune	*Bufo bufo*			VU
Rospo smeraldino	*Bufo viridis*		x	LC
Raganella italiana	*Hyla intermedia*		x	LC
Rana di Berger	*Rana bergeri*			LC
Rana di Uzzel	*Rana klepton hispanica*			
Rana agile	*Rana dalmatina*		x	LC
Rana appenninica	*Rana italica*		x	LC
Testuggine palustre europea	*Emys orbicularis*	x	x	EN
Testuggine di Hermann	*Testudo hermanni*	x	x	EN
Orbettino	*Anguis fragilis*			LC

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

Nome italiano	Nome scientifico	All.II	All. IV	LRI
Ramarro occidentale	*Lacerta bilineata*		x	LC
Lucertola muraiola	*Podarcis muralis*		x	LC
Lucertola campestre	*Podarcis sicula*		x	LC
Luscengola comune	*Chalcides chalcides*			LC
Colubro liscio	*Coronella austriaca*		x	LC
Cervone	*Elaphe quatuorlineata*	x	x	LC
Biacco	*Hierophis viridiflavus*		x	LC
Natrice dal collare	*Natrix natrix*			LC
Natrice tassellata	*Natrix tassellata*		x	LC
Saettone comune	*Zamenis longissimus*		x	LC

1.3.4. Pesci

Nome italiano	Nome scientifico	All.II	All.IV	LRI
Anguilla	*Anguilla anguilla*			CR
Rovella	*Rutilus rubilio*	x		NT
Cavedano	*Squalus squalus*			LC
Vairone	*Telestes muticellus*	x		LC
Tinca	*Tinca tinca*			LC
Scardola	*Scardinius erythrophthalmus*			
Carpa	*Cyprinus carpio*			
Luccio	*Esox lucius*			
Trota fario	*Salmo trutta*			
Spinarello	*Gasterosteus aculeatus*			

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

1.3.5. Invertebrati

Nome scientifico	All.II	LRI
Beraeodes minutus		
Ceraclea fulva		
Emmericia papula		
Erothesis baltica		
Islamia pusilla		
Pauluccinella minima		
Pisidium henslowanum		
Pisidium obtusale		
Pisidium pseudosphaerium		
Pisidium tenuilineatum		
Pseudochydorus globosus		
Sida cristallina		
Theodoxus fluviatilis		
Unio elongatulus		

1.3.5. Considerazioni sulla qualità ambientale degli ambiti considerati nei siti Natura 2000

Dagli elenchi sopra riportati risulta che all'interno dei siti Natura 2000 (ZSC e ZPS) potenzialmente interessati dagli interventi di realizzazione di approdi, sono individuate complessivamente **31** specie animali di interesse comunitario appartenenti alle classi degli Uccelli, Mammiferi, Anfibi e Rettili, Pesci e Invertebrati, incluse nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" o negli Allegati II, IV, della Direttiva 92/43/CEE "Habitat". Sono inoltre potenzialmente interessati dalla realizzazione di approdi 8 Habitat di cui all'All. I Dir. 92/43/CEE; mentre non risultano presenti specie vegetali di cui all'All. II, e IV Dir. 92/43/CEE.

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

Uccelli - specie di cui all'Allegato I Direttiva 2009/147/CE
Averla piccola - *Lanius collurio*
Biancone - *Circaetus gallicus*
Falco di palude – *Circus aeruginosus*
Garzetta – *Egretta garzetta*
Martin pescatore – *Alcedo atthis*
Nibbio bruno – *Milvus migrans*
Nitticora – *Nycticorax nycticorax*
Tarabusino - *Ixobrychus minutus*
Mammiferi - specie di cui Allegati II, IV Direttiva 92/43/CEE
Pipistrello albolimbato - *Pipistrellus kuhlii*
Pipistrello nano - *Pipistrellus pipistrellus*
Pipistrello di Savi - *Hypsugo savii*
Miniottero di Schreiber - *Miniopterus schreibersii*
Molosso di Cestoni - *Tadarida teniotis*
Moscardino - *Muscardinus avellanarius*
Anfibi e Rettili - specie di cui Allegati II, IV Direttiva 92/43/CEE:
Cervone – *Elaphe quatuorlineata*
Biacco - *Hierophis viridiflavus*
Colubro liscio - *Coronella austriaca*
Lucertola muraiola - *Podarcis muralis*
Lucertola campestre - *Podarcis sicula*
Natrice tassellata - *Natrix tassella*
Raganella italiana - *Hyla intermedia*
Ramarro occidentale - *Lacerta bilineata*
Rana agile - *Rana dalmatina*
Rana appenninica - *Rana italica*
Rospo smeraldino - *Bufo viridis*
Saettone comune - *Zamenis longissimus*
Salamandrina dagli occhiali – *Salamandrina terdigitata*
Testuggine d'acqua – *Emys orbicularis*
Testuggine di terra – *Testudo hermanni*
Tritone crestato – *Triturus carnifex*
Pesci - specie di cui Allegati II, IV Direttiva 92/43/CEE:
Rovella – *Rutilus rubilio*
Vairone - *Leuciscus souffia*
Invertebrati - specie di cui Allegati II, IV e V Direttiva 92/43/CEE
-

L'analisi della qualità ambientale (espressa come numero di habitat e di elementi floristici e faunistici di interesse comunitario rilevati) e relativa stima della vulnerabilità viene riportata nella seguente tabella riepilogativa.

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

Denominazione ambito	Codice	HC	HP	VG	FR	UC	MA	AR	PE	IN	Vulnerabilità
Perilacuale ZSC/ZPS	IT5220018 IT5220026	8	1	-	12	8	6	16	2	-	**Medio-Alta**

LEGENDA:
HC = Habitat comunitari
HP = Habitat prioritari
VG = Specie vegetali in All.II, IV Direttiva 92/43/CEE
FR = Specie di rilevante interesse floristico vegetazionale a livello regionale
UC = Specie di Uccelli in All.I Direttiva 2009/147/CE "Uccelli"
MA = Specie di Mammiferi in All.II, IV Direttiva 92/43/CEE
AR = Specie di Anfibi e Rettili in All.II, IV Direttiva 92/43/CEE
PE = Specie di Pesci in All.II, IV Direttiva 92/43/CEE
IN = Specie di Invertebrati in All.II, IV Direttiva 92/43/CEE

Per la definizione del grado di sensibilità delle sponde del lago sono stati analizzati i diversi aspetti legati alle esigenze ecologiche delle specie individuate come importanti dal punto di vista conservazionistico. La valutazione ha tenuto conto anche della natura del Lago, oggetto di attività quali: lo sfruttamento a fini idroelettrici; la presenza di importanti attività sportive legate al canottaggio; la fruizione turistica. Le attività sopra menzionate, presenti ormai da più di un decennio, costituiscono fattori di pressione ambientale dei quali si è tenuto conto nella valutazione, in rapporto all'attuale assetto delle sponde lacustri.

Il perimetro del lago è stato suddiviso in tratti aventi caratteristiche prevalenti omogenee (vegetazione, profilo spondale, grado di urbanizzazione,...ecc.), e per ogni tratto sono state fatte valutazioni sulle singole componenti biologiche ed attraverso una valutazione del livello di antropizzazione, attribuendo 5 classi di sensibilità: Alto; Medio-Alto; Medio; Medio-Basso; Basso. La valutazione è stata effettuata dando maggior peso alla presenza di Habitat di All. I, alla presenza potenziale di nicchie ecologiche idonee ad ospitare specie di All. II e IV Direttiva Habitat e All. I Dir. Uccelli ed in subordine alle altre specie di interesse conservazionistico. Per le singole componenti biologiche considerate sono state attribuite classi di valori stimati sulla base della presenza e/o idoneità (A alta; M media; B bassa), con utilizzo di valutazioni in base al parere dell'esperto nei casi di carenza dei dati.

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

In seguito alla valutazione e all'attribuzione dei diversi gradi si sensibilità ambientale delle sponde, sono state effettuate in accordo con l'amministrazione Comunale, le valutazioni circa la scelta delle tipologie di approdo possibili.

Fatte salve le indicazioni circa la realizzazione di approdi lungo il perimetro del Lago di Piediluco contenute nella "*Disciplina della navigazione e della gestione demaniale sui laghi della Provincia di Terni*" e nel "*Regolamento per la disciplina della navigazione in sicurezza sul Lago di Piediluco* (Comune di Terni)", che prevedono tra l'altro "*rispetto delle zone di particolare interesse ecologico, naturalistico e paesistico evitando concessioni che possano danneggiare canneti, zone di nidificazione, zone storico monumentali e simili*". Dall'analisi effettuata sono stati evidenziati alcuni tratti di sponda classificati con il grado Alto e Medio-Alto, nei quali non dovrà essere prevista la costruzione di nuovi approdi; tratti classificati con grado Medio nei quali solo alcune tipologie di approdo sono ammesse; tratti classificati con grado Medio-Basso e Basso, nei quali possono essere realizzati nuovi approdi a patto che vengano utilizzate le tipologie selezionate in accordo con l'amministrazione Comunale e che costituiranno l'Abaco delle uniche tipologie di approdo ammissibili.

Lo studio non vuole effettuare una rigida classificazione dei tratti spondali sostituendosi alle valutazioni puntuali (V.Inc.A.) da realizzare in presenza di progetti di approdo, ma rappresenta uno strumento a supporto della pianificazione alla scala dell'intero bacino.

Di seguito la tabella con le stime dei singoli tratti: Il campo Id si riferisce ai singoli tratti di sponda

GRADI DI SENSIBILITÀ AMBIENTALE SPONDE DEL LAGO DI PIEDILUCO

Id	Valutazione	Vegetaz	Uccelli	Mammiferi	Anf-Rett	Pesci	Antropizz
0	alto	A	M	B	M	M	B
1	medio	M	B	M	M	B	B
2	medio-alto	A	M	B	M	M	B
3	medio	M	M	M	M	M	B
4	medio-basso	B	M	M	M	B	M
5	medio	M	M	M	M	M	M
6	medio	M	M	B	M	M	M
7	basso	B	B	B	B	B	A
8	medio-alto	A	A	B	M	M	M
9	medio	M	M	M	M	M	A
10	medio-alto	A	M	M	M	M	M

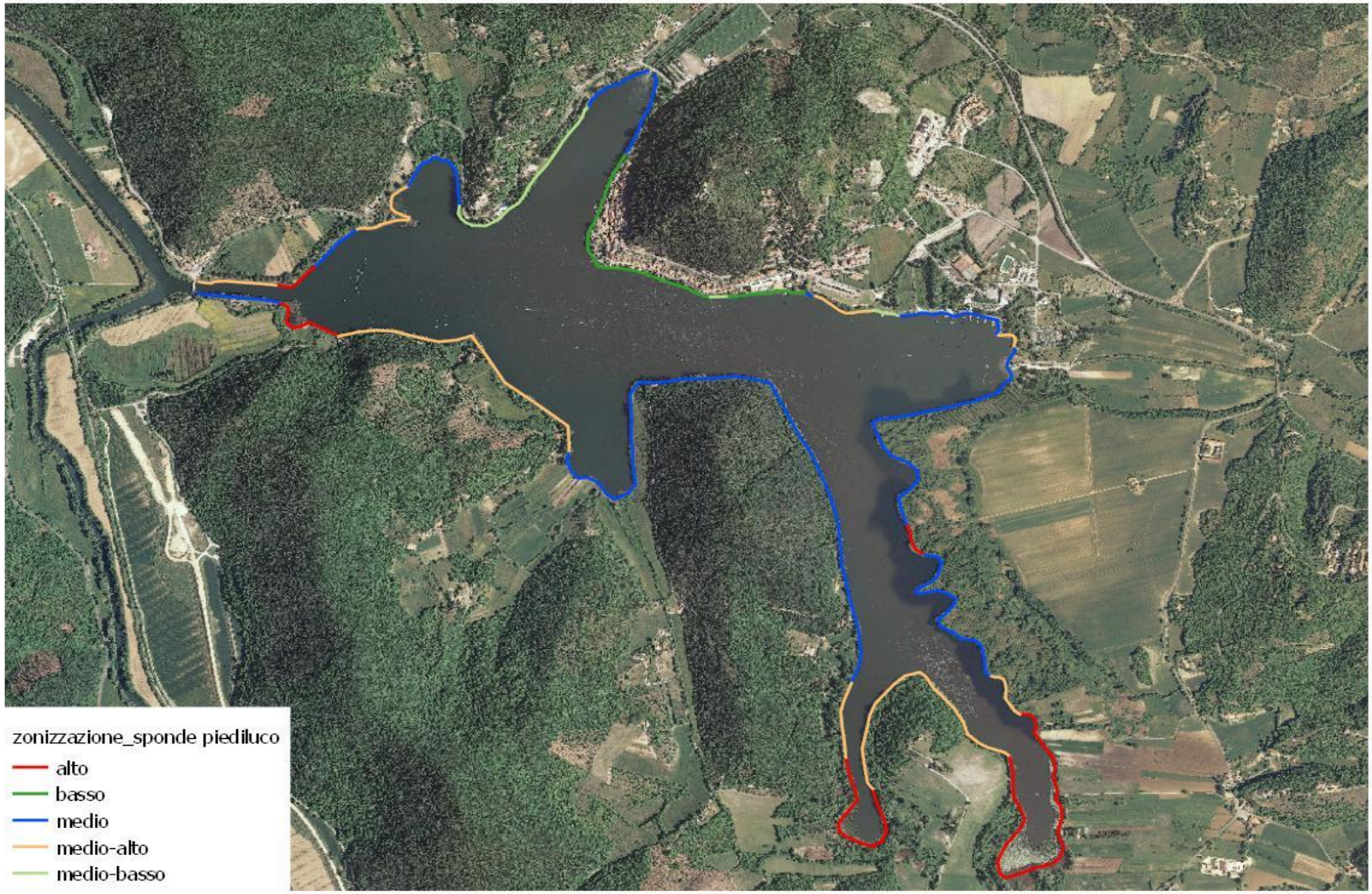
Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

Id	Valutazione	Vegetaz	Uccelli	Mammiferi	Anf-Rett	Pesci	Antropizz
11	medio	M	A	M	M	M	B
12	alto	A	A	A	A	M	B
13	medio-alto	A	A	M	A	M	B
14	alto	A	A	A	A	M	B
15	medio	M	M	M	M	M	M
16	alto	A	A	A	A	M	B
17	alto	A	A	M	A	M	B
18	medio	A	M	M	M	M	B
19	medio-alto	A	B	M	A	M	M
20	medio	M	M	M	B	M	M
21	medio-alto	A	A	M	M	M	B
22	medio-basso	M	B	B	B	B	A
23	basso	B	B	B	B	M	A
24	medio	M	M	B	B	M	A
25	medio-basso	M	M	B	B	B	A
26	medio-alto	A	A	M	A	M	B
27	medio-alto	A	A	M	M	M	M
28	medio-alto	A	A	M	A	M	B
29	medio	A	B	B	M	B	A
30	medio	A	M	B	M	M	A
31	medio	M	M	M	M	M	B

La valutazione sopra riportata è stata realizzata anche con l'apporto di strumenti GIS che ne hanno permesso la restituzione cartografica di seguito riportata.

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

STIMA DEL GRADO DI SENSIBILITÀ AMBIENTALE DELLE SPONDE DEL LAGO DI PIEDILUCO



Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

2. Considerazioni sulla capacità di carico ricreativo (recreational carrying capacity) del lago di Piediluco

Come concetto generale, la *carrying capacity* (letteralmente "capacità di carico"), traducibile in italiano come capacità portante dell'ambiente, è la capacità di un ambiente di sostenere un certo numero di individui. Presente nelle più svariate discipline, risulta essere un importante strumento per valutare l'evoluzione temporale di una specie in diretta relazione ai fattori limitanti del territorio, che possono essere: fattori di tipo chimico; (variazione di ossigeno, alterazione del ph, ecc.); di tipo fisico; (variazioni della temperatura, della luce, ecc.) e/o biologico; (presenza di predatori, scarsità di cibo, ecc.)

Tali concetti sono presenti nella letteratura scientifica già a partire dagli anni '50/'60, tuttavia non ebbero molto successo poiché legati a complessi calcoli matematici non semplici da comprendere. Molti studiosi hanno cercato di semplificare questi calcoli provando a comprendere quale sia la reale capacità di un determinato ambiente oggetto di studio.

Presente ormai in diversi aspetti legati alle valutazioni di carattere ambientale e socio-economico, all'interno di specchi d'acqua, la capacità di carico viene declinata con il termine "ricreativo", essa è finalizzata alla valutazione della densità ideale di imbarcazioni all'interno di specchi d'acqua. Questa è definita da Shelby e Heberlein (1986) come "*il livello di utilizzo oltre il quale gli impatti superano i livelli specificati dagli standard di valutazione*". La capacità può variare in un'area rispetto ai diversi usi, strutture o altro. Bosley (2005) ha esaminato sette studi sulla capacità di carico in mare, per i laghi e bacini idrici negli Stati Uniti. Ha scoperto che la maggior parte di questi studi misura la capacità di navigazione ricreativa in termini di: densità dell'imbarcazione (acri per barca), derivata con diversi metodi per definire la superficie d'acqua utilizzabile o navigabile, al netto di acque poco profonde, vicinanza a strutture costiere e aree sensibili dal punto di vista ambientale; determinando il numero, il tipo e la velocità delle imbarcazioni e definendo la percezione degli utenti rispetto all'affollamento (capacità di carico sociale).

Le problematiche ambientali sono generalmente gestite assegnando buffer attorno a: vegetazione sensibile o litorali erodibili e strutture come bacini nautici o aree di nuoto. La superficie utilizzabile per ogni zona del lago è divisa per l'area consigliata per ciascun tipo di imbarcazione, dando il numero massimo di barche per ogni tipologia. Il numero medio ponderato di barche per ciascuna zona del lago (denominato capacità di carico stimata o calcolata) è calcolato moltiplicando la proporzione di ciascun tipo di imbarcazione sulla base dei conteggi delle imbarcazioni in ciascuna zona. Il problema con gli standard di capacità fisica di trasporto, come mostrato nella Tabella 1, è che sono generalmente impostati per laghi e bacini idrici e non rispondono adeguatamente alle aspettative degli utenti in contesti diversi (da urbano a naturale). La pratica di calcolare la media dei valori per diversi gruppi di

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

utenti in base alla densità della singola imbarcazione può produrre un risultato che potrebbe non fornire al management una guida sufficientemente dettagliata per gestire l'uso in modo mirato.

Source	Boating Use	Suggested Density
Ashton (1971)	All uses combined	4 to 11 boats/acre
Kusler (1972)	Water skiing combined with other uses	40 acres/boat
	Water skiing only	20 acres/boat
	Coordinated water skiing	15 acres/boat
Jaakson et al. (1989)	Waterskiing and motorboat cruising	20 acres/boat
	Fishing	10 acres/boat
	Canoeing, kayaking, or sailing	8 acres/boat
	All uses combined	10 acres/boat
Warren and Rea (1989)	Motor boat uses	9 acres/boat
	Canoeing, kayaking, or fishing	1.3 acres/boat
	Sail boating	4.3 acres/boat
Wagner (1990)	All uses combined	25 acres/boat
Warbach et al. (1994)	All motorized (>5 hp) uses	30 acres/boat
Aukerman et al. (2004)	All uses combined (urban lake)	1 to 10 acres/boat
	All uses combined (suburban lake)	10 to 20 acres/boat
	All uses combined (rural, developed lake)	20 to 50 acres/boat
Progressive AE (2005)	All uses combined	10 acres/boat
SCLC and LCLC (2005)	Water skiing only	4.6 acres/boat*SDI
	High speed boat only	3.9 acres/boat*SDI
	Pontoon boats (pleasure boating)	3.3 acres/boat*SDI
	Personal watercraft	4.0 acres/boat*SDI
	Manual-powered boat	2.9 acres/boat*SDI
LRMD (2003)	All uses: 100% idle	10 acres/boat
	All uses: 75% idle; 25% fast users	15 acres/boat
	All uses: 50% idle; 50% fast users	20 acres/boat
	All uses: 25% idle; 75% fast users	25 acres/boat
	All uses: 100% fast users	30 acres/boat

Tab. 1. Bosley (2005)

- Ashton (1971) ha determinato una densità di navigazione ottimale di 4 a 11 acri/barca, per le barche impegnate in vari usi su tre laghi nel Michigan.

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

- Jaakson et al. (1989) studiò tre laghi in Canada e stabilì che i motoscafi da crociera o gli sci richiedevano 20 acri/barca; per le barche da pesca sono richiesti 10 acri/barca; e per canoe, kayak o barche a vela sono richiesti 8 acri/barca. Inoltre, Jaakson et al (1989) hanno suggerito che era necessaria una media di 10 acri/barca per le aree a uso multiplo e che questa stima sarebbe stata sufficiente per la maggior parte dei laghi.
- Warren e Rea (1989) stimarono che i motoscafi richiedevano 9 acri/barca, mentre barche da pesca e canoe o kayak richiedevano solo 1,3 acri/barca, barche a vela richiedevano 4,3 acri/barca, e sci nautico o moto d'acqua necessitavano di 12 acri/barca.
- Wagner (1990) riporta che i diportisti generalmente preferiscono una densità di 25 acri/barca per usi ricreativi (sci, pesca, ecc.) e che gli utenti si sentono limitati a una densità di 10 acri/barca.
- Warbach et al. (1994) hanno indicato che la densità ottimale per le barche con motori superiori a 5 CV era di 30 acri/barca.
- Aukerman et al. (2004) stima che nelle zone a uso multiplo, le barche sui laghi urbani richiedono da 1 a 10 acri/barca, le barche sui laghi suburbani richiedono da 10 a 20 acri/barca, le barche sui laghi rurali e sviluppati richiedono da 20 a 50 acri/barca, e che le barche sui laghi naturali e rurali richiedono da 50 a 110 acri/barca.
- Il Lake Ripley Management District (2003), ha stabilito che le densità di navigazione basate interamente su una barca per tipo e categoria di utilizzo sarebbero eccessive per i loro calcoli. Pertanto, hanno utilizzato una gamma di densità in base alla percentuale di velocità per l'imbarcazione che utilizza l'area. Le loro gamme sono le seguenti: 100% in idle richiede 10 acri/barca, 75% in idle e 25% utenti veloci richiedono 15 acri/barca, 50% inattivo e 50% utente veloce richiedono 20 acri / barca, 25% inattivo e 75% veloce richiedono 25 acri / barca, e il 100% delle barche in movimento veloce richiedono 30 acri / barca. Le loro gamme si basano sull'idea suggerita da Threinen (1964) in base alla quale le esigenze di spazio dell'imbarcazione sono direttamente proporzionali alla velocità di navigazione della barca. Ciò significa che i diportisti coinvolti in attività più passive (pesca, canoa) richiedono meno spazio di quelli che sono coinvolti in attività più aggressive (sci, wakeboarding).
- Progressive AE (2005) ha rilevato che una densità di navigazione superiore a 10 acri/barca creerebbe problemi di sicurezza, conflitti con gli utenti e degrado ambientale.
- Il Consiglio dei Laghi della Contea di Steuben e Lagrange (SCLC e LCLC, 2005), hanno sviluppato un calcolo indipendente per l'area richiesta per tre tipi di imbarcazioni, comprese le barche da sci che rimorchiano uno sciatore, pontoni e moto d'acqua. Il loro calcolo si basa

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

sull'area richiesta per ciascun utilizzo moltiplicata per il rapporto di sviluppo del litorale per il lago. Per le barche da sci, l'area richiesta è di 4,6 acri/barca, per le barche da pesca ad alta velocità l'area richiesta è di 3,91 acri/barca, mentre i pontoni sono stati calcolati per richiedere 3,3 acri/barca e le moto d'acqua sono state determinate per richiedere 3,7 acri/barca, barche a remi 2,9 acri/barca. Si noti che tutte queste aree devono essere moltiplicate per il rapporto di sviluppo del litorale del lago.

Un passo avanti è stato fatto attraverso l'implementazione del WROS: Water Recreational Opportunity Spectrum (Haas et al., 2004). Si tratta di un adattamento del Recreational Opportunity Spectrum (ROS) per l'USI Bureau of Reclamation descritto per la prima volta da Clark e Stankey (1979). La Tabella 2 mostra la gamma bassa e alta di densità di canottaggio per sei classi ROS che vanno dagli ambienti urbani agli ambienti naturali. Le densità riportate, diminuiscono nelle situazioni meno urbanizzate. Le linee guida WROS sono mirate ai laghi e ai bacini idrici e riconoscono che i livelli di densità appropriati sono influenzati da un certo numero di fattori che devono essere considerati dall'ente gestore. Le classi WROS forniscono un contesto decisionale per determinare l'adeguatezza delle diverse attività ricreative, strutture, densità di navigazione e risposte manageriali. Il processo decisionale WROS si concentra in gran parte sulla raccolta di dati per determinare la classe o le classi WROS appropriate per un corpo idrico, documentando gli attributi di impostazione e giudicando la compatibilità di questi attributi con la classe WROS.

WROS class range of boating coefficients		
	Low end of range	High end of range
Urban	1 acre/boat	10 acres/boat
Suburban	10 acres/boat	20 acres/boat
Rural developed	20 acres/boat	50 acres/boat
Rural natural	50 acres/boat	110 acres/boat (1/4 sq. mi.)
Semi primitive	110 acres/boat	480 acres/boat (3/4 sq. mi.)
Primitive	480 acres/boat	3200 acres/boat (5 sq. mi.)

Tab. 2 Water Recreational Opportunity Spectrum

La stima della *carrying capacity* vuole essere uno strumento di supporto alla pianificazione della fruizione del lago in quanto le esigenze di ogni singolo bacino, unite alle caratteristiche fisiche e biologiche sono peculiari. Uno studio mirato dovrebbe prevedere una base conoscitiva sul numero di frequentazioni stanziali e/o occasionali, le pressioni (presenti e potenziali), ed effettuare un monitoraggio periodico.

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

2.1. Calcolo della capacità di carico (carrying capacity)

2.1.1. Caratterizzazione del Lago di Piediluco

Il Lago di Piediluco localizzato nella parte sud-orientale della regione, presenta un immissario naturale, il Rio Fuscello, e nella parte occidentale un canale di collegamento con il fiume Velino. Altro immissario non naturale è il canale costruito sul fiume Nera all'altezza di Triponzo. Inoltre il fiume Velino affluisce al lago regolato da una diga mobile a monte della cascata delle Marmore, permettendo così l'utilizzo del fiume come immissario del lago in funzione delle esigenze della centrale idroelettrica. Il lago, designato come sito Natura 2000, le cui caratteristiche biologiche, sono state descritte nel capitolo precedente, ha una capacità al massimo invaso di circa 17 milioni di mc, per una altezza del livello pari a 369 m.s.l.m. e al minimo invaso (367,5 m s.l.m.) si riduce a circa 14 milioni di mc. Il bacino idrografico naturale del lago ricade in parte nella provincia di Terni (Comune di Terni, Arrone e Polino), ed in parte nella provincia di Rieti (Comune di Labro, Morro Reatino, Rivodutri e Leonessa), e si estende per circa 75 Kmq, con un'altezza media di 765 m s.l.m. Altri parametri fisici del lago sono riportati nella tabella seguente (fonte ARPA 2001).

PARAMETRO	Unità	MAX INVASO [368.36 m s.m.]	MIN INVASO [367 m s.m.]
Perimetro	Km	14,842	14,144
Superficie	Km^2	1,678	1,583
Volume	m^3	$18,569*10^6$	$16,319*10^6$
Profondità massima	m	19,600	18,340
Profondità media	m	9,960	10,158
Lunghezza	Km	2,80	2,70
Larghezza media	Km	0,39	0,38
Indice di sinuosità[1]		3,232	3,010

Dal punto di vista delle caratteristiche chimico-fisiche, il lago presenta una accelerazione del naturale processo di eutrofizzazione, iniziata con la modifica del bacino naturale e con l'instaurarsi di un idrodinamismo assai complesso risultante dall'impiego del lago come bacino di accumulo per la produzione di energia elettrica. Le modificazioni conseguenti al mutato regime di ricarica del lago e le diverse provenienze e caratteristiche delle acque che alimentano l'invaso, hanno comportato i principali problemi per i quali il bacino attualmente soffre:

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

- l'eutrofizzazione del lago con fattore limitante il fosforo;
- l'instabilità delle sponde del lago;
- la possibilità di attivazione di crisi distrofiche con repentini abbattimenti del tenore di ossigeno disciolto e conseguente crisi generale del corpo idrico.

Il fosforo presente nelle acque del lago è da attribuire agli apporti veicolati dalle acque del Canale Medio Nera (che raccolgono quelle del fiume Nera e dei suoi affluenti) e del fiume Velino, e la sua presenza può indurre, in concorso con fattori meteoclimatici ed idrodinamici, la possibilità di crisi distrofiche. L'instabilità delle sponde del lago è da attribuire alle manovre idrauliche, seppure di minore ampiezza rispetto al passato, ed alle scadenti qualità meccaniche dei terreni presenti nei pressi delle sponde pianeggianti, per lo più costituiti da riporti delle più svariate origini sovrastanti depositi lacustri più antichi (fonte ARPA 2005).
Altri fattori di pressione sono determinati, oltre che dall'utilizzo ai fini idroelettrici (variazione giornaliera del livello di circa **65 cm**) e alle attività antropiche presenti all'interno del bacino idrografico; dall'utilizzo del lago per la pratica sportiva del canottaggio; dalla frequentazione turistica; dalla pesca sortiva e professionale; dalle attività legate alla pubblica utilità (approvvigionamento idrico per antincendio, mediante canadair ed elicotteri).

2.1.2. La capacità di carico

Per la definizione della capacità di carico vengono effettuati diversi scenari, anche mediante l'utilizzo di approcci diversi, riportati nei paragrafi precedenti. Alcune operazioni preliminari comuni a tutti gli approcci, per l'applicazione degli indici prevedono di combinare gli usi e gli obiettivi del lago con le caratteristiche del lago. Sono state quindi effettuate le seguenti operazioni:

1. Calcolo dell'area superficiale utilizzabile del lago. Il calcolo prevede la realizzazione di un buffer di interdizione alla navigazione così da calcolare la reale superficie utilizzabile.
2. Determinare lo spazio minimo richiesto per ogni utilizzo. I requisiti di spazio stimati negli studi sopra riportati variano (Tabella 1 e 2), quindi è importante guardare studi che rappresentano le condizioni e il tipo di utilizzo il più vicini possibile alle caratteristiche del lago di interesse. Moltiplicare il requisito spaziale minimo per un tipo di utilizzo (ad es. Uso ad alta velocità o tipo di imbarcazione) della proporzione di imbarcazioni impegnate in questa attività. Sommare

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

i requisiti spaziali per ciascun utilizzo per stimare la densità di frequentazione ottimale o la quota media di superficie di cui ogni barca ha bisogno.

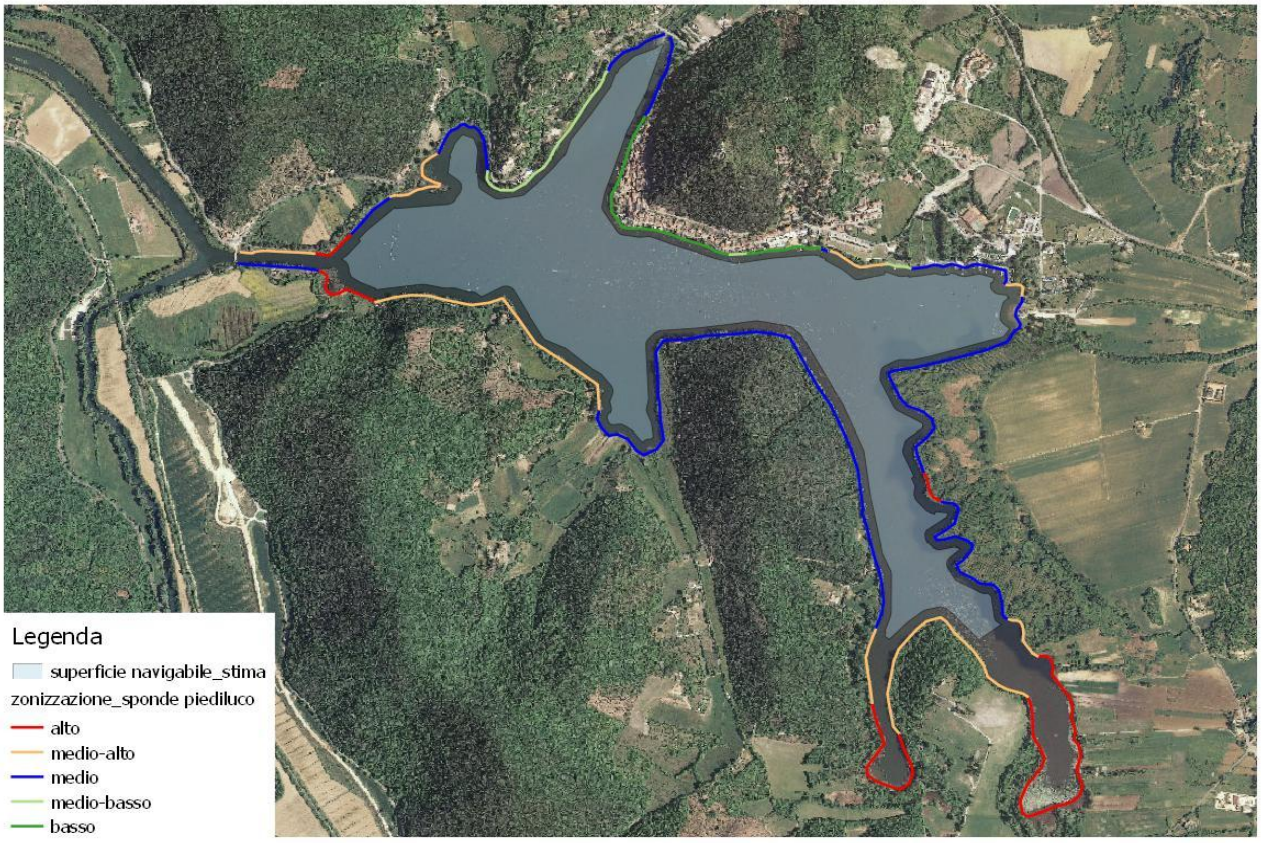
3. Determinare la capacità di trasporto ricreativo dividendo l'area del lago utilizzabile per la densità ottimale di utilizzo.
4. Confrontare la Capacità di carico ricreativo con il livello effettivo di utilizzo incrociando i dati con il Registro imbarcazioni così come definito nel "REGOLAMENTO PER LA DISCIPLINA DELLA NAVIGAZIONE IN SICUREZZA SUL LAGO DI PIEDILUCO".

Calcolo dell'area superficiale utilizzabile del lago

La superficie utilizzabile ai fini della navigazione all'interno del lago viene effettuata a partire dalla definizione di un buffer calcolato applicando quanto riportato nell'Art. 2 del Regolamento di navigazione del Lago di Piediluco che definisce "*Nella fascia costiera (da 0 a 25 metri), la navigazione è consentita ai natanti a vela, a remi, a pedale ed alle tavole a vela, purché viaggianti ad una velocità di sicurezza in relazione alle caratteristiche del natante*". A questo buffer di **25 m** (Art. 2) calcolato a partire dal limite della vegetazione spondale (e non dalla sponda) sono state sommate distanze relative crescenti secondo il grado di sensibilità ambientale delle sponde (vedi capitolo 1):

- ✓ Grado alto **+ 15 m**
- ✓ Grado medio-alto **+ 10m**
- ✓ Grado medio **+5m**

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale



Dei circa **167 Ha** di superficie, dopo l'applicazione del buffer in sottrazione della superficie utilizzabile per la navigazione, sono risultati **113 Ha** utilizzabili ai fini del calcolo della capacità di carico, con una riduzione della superficie utile di circa il **32,33%**.

Determinare lo spazio minimo richiesto e Determinare la capacità di trasporto ricreativo

Degli studi considerati (cap.2), si è scelto di utilizzare le linee guida WROS poiché mirate ai laghi e riconosce che i livelli di densità appropriati sono influenzati da un certo numero di fattori che devono essere considerati dall'ente gestore nel processo decisionale. Per determinare la classe o le classi WROS appropriate per il corpo idrico in oggetto, sono stati considerati i diversi fattori riportati nei capitoli precedenti, configurando i diversi scenari, e lasciando comunque la valutazione finale all'ente gestore, che attraverso un monitoraggio costante potrà tarare la capacità di carico al variare dei fattori considerati. La scelta della classe, è stata quindi effettuate attraverso l'analisi di:

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

- Una zonizzazione a partire dagli strumenti di gestione "*Disciplina della navigazione e della gestione demaniale sui laghi della Provincia di Terni*" e nel "*Regolamento per la disciplina della navigazione in sicurezza sul Lago di Piediluco* (Comune di Terni)", che prevedono "*rispetto delle zone di particolare interesse ecologico, naturalistico e paesistico evitando concessioni che possano danneggiare canneti, zone di nidificazione, zone storico monumentali e simili*" fissando una distanza di interdizione alla navigazione a motore pari a **25m dal limite della vegetazione spondale (Art. 2)**. Un aumento del buffer di interdizione della navigazione a motore, derivante da valutazioni circa il grado di sensibilità ambientale delle sponde (**tra+5m e +15m**).
- Quindi la stima della superficie utilizzabile ai fini della navigazione all'interno del lago, che considerando il buffer di interdizione alla navigazione a motore è passata da circa 167 Ha a circa **113 Ha con una riduzione della superficie utile di circa il 32,33%.**
- Valutazioni sulla velocità massima consentita, secondo l'articolo Art. 3 del Regolamento di Navigazione del Lago di Piediluco, "*Il limite massimo di velocità consentito per la navigazione è di **3 nodi (5.5 km/h)***", fatte salve alcune attività sportive e di pubblica utilità. Tale limite attenua di fatto tutti i fattori di pressione legati alla generazione del moto ondoso, all'emissione di gas di scarico, all'intorbidamento delle acque ed alla produzione di rumore.
- Valutazioni rispetto all'attuale utilizzo dello specchio lacustre che ha come principali attività quella sportiva, quella diportistica e la navigazione a fini commerciali (pesca, trasporto passeggeri). In particolare l'attività sportiva, data la presenza del Centro Remiero Paolo D'Aloja, è presente in modo costante, con picchi importanti di presenze in corrispondenza delle manifestazioni sportive.

Aukerman et al. (2004) stima che nelle zone a uso multiplo, le barche sui laghi urbani richiedono da 1 a 10 acri/barca, le barche sui laghi suburbani richiedono da 10 a 20 acri/barca, le barche sui laghi rurali e sviluppati richiedono da 20 a 50 acri/barca, e che le barche sui laghi naturali e rurali richiedono da 50 a 110 acri/barca.

In seguito alle considerazioni sopra riportate, data anche la conformazione dello specchio lacustre di Piediluco, è possibile assumere come categoria di utilizzo WROS quella riferibile ad un lago di tipo urbano. Tale scelta è stata fatta principalmente in relazione alla zonizzazione, con interdizione alla navigazione a motore di un buffer variabile tra i 25 e i 45 m dalla vegetazione spondale; alla bassa velocità consentita (3 nodi); agli attuali utilizzi del lago; alla conformazione del lago, che presenta una larghezza media di 390 m e un indice di sinuosità pari a 3,232.

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

Pertanto in riferimento agli indici individuati viene stimato un carico massimo ammissibile di **279 imbarcazioni (il valore si intende comprensivo di tutte le tipologie di imbarcazione).**

Aukerman et al. (2004)	
superficie utile	Urbano 1 acro/barca
113 Ha	279,22865

Il valore indicato dovrà essere monitorato nel tempo aggiornando le valutazioni e integrando con le eventuali indicazioni dell'ente gestore, anche in relazione al confronto dei risultati con il Registro imbarcazioni e con l'attuale grado di frequentazione del lago di Piediluco.

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

Bibliografia

ARPA Umbria (2001). *RILIEVO BATIMETRICO DEL LAGO DI PIEDILUCO*

ARPA Umbria (2005) Piano di Tutela delle acque: Caratterizzazione ambientale del Lago di Piediluco. Monografia/15.

Ashton, P. G. (1971). Recreational boating capacity: A preliminary study of three heavily used lakes in southeastern Michigan. (Doctoral dissertation, Michigan State University, 1971). *Dissertation Abstracts International, 32*, 03-B (UMI No. AAI7123158).

Aukerman, R., Haas, G., Lovejoy, V., & Welch, D. (2004). *Water Recreation Opportunity Spectrum (WROS) users' guidebook*. Retrieved August 7, 2005

CONSIGLIO DELLA COMUNITA' ECONOMICA EUROPEA, 1979. Direttiva 79/409 CEE relativa alla conservazione degli uccelli selvatici. Bruxelles.

CONSIGLIO DELLA COMUNITA' ECONOMICA EUROPEA, 1992. Direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Bruxelles.

Gigante D., Maneli F., Venanzoni R., 2007. *Aspetti connessi all'interpretazione e alla gestione degli Habitat della Dir. 92/43/EEC in Umbria*. Fitosociologia, 44 (2), Suppl. 1: 141-146.

Gray S., Paolisso M., Jordan R., Gray S. (2017). *Environmental Modeling with Stakeholders. Theory, Methods, and Applications.* Springer International Publishing Switzerland

Holly E. Bosley (2005). Techniques for Estimating Boating Carrying Capacity: *A Literature Review.* North Carolina State University Department of Parks, Recreation & Tourism Management.

Jaakson, R., Buszynski, M. D., & Botting, D. (Nov. 1989). Carrying capacity and lake recreatio planning (part I). *The Michigan Riparian*, pp. 11-12, 14. Retrieved July 1, 2005 from
http://www.mi-riparian.org/RiparianImages/Riparian-800x600/198911-11.jpg,
http://www.mi-riparian.org/RiparianImages/Riparian-800x600/198911-12.jpg,
http://www.mi-riparian.org/RiparianImages/Riparian-800x600/198911-14.jpg

Jaakson, R., Buszynski, M. D., & Botting, D. (Feb. 1990). Carrying capacity and lake recreation planning (part II). *The Michigan Riparian*, pp. 7-8. Retrieved July 1, 2005 from:
http://www.mi-riparian.org/RiparianImages/Riparian-800x600/199002-07.jpg and
http://www.mi-riparian.org/RiparianImages/Riparian-800x600/199002-08.jpg

Kusler, J. A. (1972). Carrying capacity controls for recreation water uses. Upper Great Lakes Regional Commission.

Magrini M. & Gambaro C., 1997. *Atlante Ornitologico dell'Umbria* - La distribuzione regionale degli uccelli nidificanti e svernanti. Regione dell'Umbria.

Comune di Terni - ACTRA01
GEN 0024229 del 19/02/2018 - Entrata
Impronta informatica: a5ee6369138b503a6b88d2a3ee87f0c8dc1f96cdcdbeebe2a7147f62d624ba34
Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

Ragni B., Di Muro G., Spilinga C., Mandrici A., Ghetti L., 2006. *Anfibi e Rettili dell'Umbria*. Regione dell'Umbria, Petruzzi Editore

Velatta F., Montefameglio M. & Cucchia L., 1996 - L'Avifauna del Comprensorio Trasimeno - Val Nestore - Alula III (1-2): 76-86.

Velatta F., 2002. Atlante degli uccelli nidificanti del Trasimeno. I Quaderni della Valle, n°3, Legambiente Umbria, Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia e Provincia di Perugia.

Velatta F., Muzzatti M., Bencivenga G., Chiappini M.M., Romano C., Lancioni T., Lancioni H., Lombardi G., Montefameglio M., Cucchia L., Paci A. M., 2004. Gli uccelli del Trasimeno. Check-list 1987- 2003. Provincia di Perugia.

Progressive Architecture Engineering (May 2001). *Four Township recreational carrying capacity study: Pine Lake, Upper Crooked Lake, Gull Lake, Sherman Lake.* Retrieved July 1, 2005 from http://www.kbs.msu.edu/ftwrc/publications/carryingcapacity.pdf

Venanzoni R., Gigante D., 2000. Contributo alla conoscenza della vegetazione degli ambienti umidi dell'Umbria (Italia). Fitosociologia, 37 (2): 13-63.

Warbach, J. D., Wyckoff, M. A., Fisher, G. E., Johnson, P., & Gruenwald, G. (1994). Regulating keyhole development: Carrying capacity analysis and ordinances providing lake access regulations. Planning and Zoning Center, Inc.

Warren, R., & Rea, P. (1989). *Management of aquatic recreation resources.* Columbus, OH: Publishing Horizons, Inc.

Wagner, K. J. (1991). Assessing impacts of motorized watercraft on lakes: Issues and perceptions. In *Proceedings of a National Conference on Enhancing the States' Lake Management Programs*, 77-93.