



# Comune di Terni

Piazza M. Ridolfi, 1 - 05100 Terni  
tel. 0744/5491, C.F./P.IVA 00175660554  
PEC comune.terni@postacert.umbria.it



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

**PNRR, MISSIONE 5 – INCLUSIONE E COESIONE,  
COMPONENTE 2 – INFRASTRUTTURE SOCIALI, FAMIGLIE, COMUNITÀ  
E TERZO SETTORE (M5C2), MISURA 3, INVESTIMENTO 3.1 -  
“SPORT E INCLUSIONE SOCIALE”,  
FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA – NEXT GENERATION EU.  
CUP J55B22000200006 Cluster 3.**

**Completamento del potenziamento, messa a norma e  
rigenerazione del Centro Nautico Paolo d'Aloja a  
Piediluco, sede del Centro Nazionale di  
Preparazione Olimpica di Canottaggio.**

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Oggetto:

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

Elab. n° D2.1-RTG

Scala: ---

Data: ottobre 2022

Il Responsabile del Procedimento: Dott. Federico Nannurelli

**Progettisti: RTP CONTE c/o Arch. Elio Conte, Via C.Capodichino, 21, 80141 Napoli - PEC elio.conte@archiworldpec.it**

Arch. Elio CONTE  
CAPOGRUPPO

Ing. Giancarlo POLITO  
MANDANTE

Archeol. Lester LONARDO  
MANDANTE

Geol. Francesco CUCCURULLO  
MANDANTE



Dott. Agr. Sara SACERDOTE  
MANDANTE

Geom. Giuseppe ILLIANO  
MANDANTE

Dott. Francesco LECIS  
MANDANTE

Arch. Martina AUTIERO  
MANDANTE



1.	Premessa e descrizione delle proposte progettuali con specifiche di aspetti architettonici e funzionali dell'intervento in rapporto ad esigenze, requisiti e livelli di prestazione definiti nel documento di indirizzo alla progettazione.....	3
	INTERVENTO "1": CENTRO FEDERALE/TETTOIA RIMESSAGGIO BARCHE .....	5
	INTERVENTO "2": CIRCOLO CANOTTIERI PIEDILUCO/CANOTTIERA .....	6
	INTERVENTO "3": BAR .....	7
	INTERVENTO "4": TRIBUNA.....	8
	INTERVENTO "5": TORRE DI ARRIVO .....	9
	INTERVENTO "6": PONTILI IMBARCO E SBARCO .....	12
	INTERVENTO "7": PONTILI PREMIAZIONE .....	14
	INTERVENTO "A": AREA DA IMPEGNARE PER PARCHEGGIO .....	15
	INTERVENTO "B": SEDUTA CIRCOLARE.....	16
	INTERVENTO "C": CAMPO DI GARA .....	17
	INTERVENTO "D": AREE ESTERNE .....	20
2.	Risultanze degli studi, delle indagini e delle analisi effettuate evidenziando le conseguenti valutazioni in ordine alla fattibilità dell'intervento raggiunte attraverso la caratterizzazione del contesto locale territoriale, storico-archeologico, ambientale e paesaggistico in cui è inserita l'opera.....	21
3.	Verifica della sussistenza di interferenze dell'intervento con il sedime di edifici o infrastrutture preesistenti.....	22
4.	Studio di inserimento urbanistico .....	22
5.	Descrizione e motivazione del grado di approfondimento adottato per la pianificazione delle indagini effettuate.....	25
6.	Descrizione delle scelte tecniche di progetto riferimento alla sicurezza funzionale, all'efficienza energetica ed al riuso e riciclo dei materiali .....	26
7.	Elementi di dimensionamento preliminare (strutturali, geotecnici, impiantistici, idraulici) .....	29
8.	Aspetti geologici, idrogeologici, geotecnici e sismici .....	30
9.	Sintesi delle analisi e delle valutazioni contenute nello studio di impatto ambientale.....	35
10.	Vincoli che insistono sull'area d'intervento e sull'intorno territoriale ed ambientale.....	36
11.	Aspetti paesaggistici .....	37
12.	Aspetti archeologici .....	38
13.	Piano di gestione delle materie .....	39
14.	Bonifica bellica .....	40

<b>15.</b>	<b>Aspetti strutturali .....</b>	<b>41</b>
<b>16.</b>	<b>Aspetti impiantistici.....</b>	<b>45</b>
<b>17.</b>	<b>Misure di sicurezza finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei cantieri ...</b>	<b>47</b>
<b>18.</b>	<b>Misure di manutenzione e di monitoraggio geotecnico e strutturale .....</b>	<b>48</b>

**1. Premessa e descrizione delle proposte progettuali con specifiche di aspetti architettonici e funzionali dell'intervento in rapporto ad esigenze, requisiti e livelli di prestazione definiti nel documento di indirizzo alla progettazione**

Con riferimento all'incarico ricevuto dal Comune di Terni per l'intervento denominato **“Completamento del potenziamento, messa a norma e rigenerazione del Centro Nautico Paolo d'Aloja a Piediluco, sede del Centro Nazionale di Preparazione Olimpica di Canottaggio”** lo scrivente RTP formato dai seguenti soggetti:

**Arch. Elio Conte – Ing. Giancarlo Polito – Archeol. Lester Lonardo - Geol. Francesco Cuccurullo – Dott. Agr. Sara Sacerdote – Geom. Giuseppe Illiano – Dott. Francesco Lecis - Arch. Martina Autiero** a seguito di sopralluoghi, rilievi, indagini e ricerche documentali ha redatto la presente relazione tecnica allo scopo di illustrare gli interventi del progetto di fattibilità tecnica ed economica.

L'intervento in Piediluco, frazione del comune di Terni (TR), alla via della Pace tra i Popoli 6-8 prevede, sinteticamente, la riqualificazione delle aree e dei fabbricati del centro nautico “Paolo d'Aloja” attraverso interventi naturalistici, architettonici, impiantistici, e strutturali al fine di ottenere sia la messa a norma che la rigenerazione del Centro Nazionale di Canottaggio. Il Centro Nautico vero e proprio è situato in località i Quadri di Piediluco, attualmente insistente su di una superficie di circa 24.000,00 mq, recintato su tre lati ed aperto sul lato a confine con sponda del Lago.



Inquadramento su ortofoto

Con deliberazione di C.C. nr. 279 del 21.12.2011 veniva approvato l'indirizzo con il quale l'Ente ha inteso avviare un'azione strategica di valorizzazione volta a mantenere e ad adeguare il Centro Nautico di Piediluco, ricercando gli interessi delle Istituzioni, degli investitori locali e della F.I.C. a mantenere ed incentivare le azioni connesse alle attività sportive ed istituzionali su Piediluco per le seguenti finalità: rendere il territorio maggiormente attrattivo sotto il profilo della ricettività turistica e sportiva e dei servizi integrati; sfruttare a pieno le potenzialità, le caratteristiche ambientali favorevoli per la pratica del canottaggio e la posizione baricentrica rispetto al territorio nazionale e per dare slancio alle operazioni di marketing territoriale, nonché per essere pronti e

competitivi per le manifestazioni sportive di carattere internazionale.

Attraverso le azioni progettuali di programma Integrato il Comune di Terni ha inteso attivare una strategia sistematica, costruita sulle sinergie e sulle aspettative del mercato, per ottimizzare l'impiego, dei fattori e degli elementi che concorrono alla valorizzazione delle attrattive e dei servizi offerti, o che possono essere proposti nel contesto territoriale. Le azioni di progetto, sono partite da un progetto più ampio basato sull'analisi territoriale che ha consentito di censire ed evidenziare nel comprensorio: le risorse ambientali, paesaggistiche, culturali, economiche e sociali, il tessuto sociale, la presenza di adeguate infrastrutture e la disponibilità del contesto, l'offerta del territorio e le risorse economiche e strutturali disponibili. Nel caso del Lago di Piediluco è presente il Centro Nautico di Piediluco denominato "Paolo D'Aloja", realizzato d'intesa tra la Regione dell'Umbria e la F.I.C. per farne il centro sportivo sede della Nazionale di Canottaggio per ospitare le manifestazioni nazionali ed internazionali e centro per l'avvio dei giovani a tale disciplina sportiva. Dopo un'attenta disamina delle strutture già presenti e di quelle da ristrutturare o riqualificare si è affrontato il tema dello sviluppo dell'area, con un'attenzione particolare rivolta ai servizi assenti o comunque considerati carenti, fino a giungere alla determinazione degli interventi da realizzare e finalizzati alla riqualificazione del centro con il relativo rilancio nel panorama internazionale. Si tratta, dunque, di interventi di rigenerazione di impianti di canottaggio per lo svolgimento di competizioni internazionali di alto livello, puntando sull'interesse a sviluppare un polo nazionale per raduni, training camp di alto livello tecnico anche internazionali.

**Gli interventi di progetto sono stati suddivisi nelle seguenti macro-categorie:**

INTERVENTO "1": CENTRO FEDERALE/TETTOIA RIMESSAGGIO BARCHE

INTERVENTO "2": CIRCOLO CANOTTIERI PIEDILUCO/CANOTTIERA

INTERVENTO "3": BAR (*\*lotto funzionale opzionale*)

INTERVENTO "4": TRIBUNA

INTERVENTO "5": TORRE DI ARRIVO

INTERVENTO "6": PONTILI IMBARCO E SBARCO (N.5)

INTERVENTO "7": PONTILI PREMIAZIONE

INTERVENTO "A": AREA DA IMPEGNARE PER PARCHEGGIO (*\*lotto funzionale opzionale*)

INTERVENTO "B": SEDUTA CIRCOLARE

INTERVENTO "C": CAMPO DI GARA

INTERVENTO "D": AREE ESTERNE



Gli interventi di cui sopra sono finanziati nell'ambito del quadro economico del presente progetto. Per l'intero completamento è stato previsto anche un lotto funzionale opzionale che include gli interventi denominati INTERVENTO "3": BAR e INTERVENTO "A": AREA DA IMPEGNARE PER PARCHEGGIO. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato D15-LFO LOTTO FUNZIONALE OPZIONALE.



## INTERVENTO "1": CENTRO FEDERALE/TETTOIA RIMESSAGGIO BARCHE

L'intervento prevede l'abbattimento e la ricostruzione della tettoia di rimessaggio barche ubicata davanti al Centro Federale che non è oggetto di intervento. Attualmente il manufatto presenta una struttura in acciaio con copertura metallica e travi reticolari di sostegno poggianti su colonne circolari in calcestruzzo, le chiusure verticali costituite da pannellature in grigliato; la tettoia si collega al centro federale mediante copertura inclinata, quest'ultima costituisce passaggio coperto per l'accesso al centro impedendo però la vista all'esterno dai locali del primo piano che tra l'altro sono dotati di ampie superfici vetrate. Con la nuova architettura infatti si andranno a conciliare le esigenze funzionali delle strutture con i caratteri estetico-formali più adatti al contesto naturalistico in esame, andando ad alleggerire le geometrie e consentendo una fruibilità più gradevole delle strutture. A seguire foto dello stato attuale.



L'intervento non prevede alterazione di sagoma e volume. Il nuovo fabbricato prevede una superficie coperta suddivisa in servizi e rimessaggio barche e un'area esterna aperta con tettoia dedicata al montaggio delle barche. La struttura, rivestita in legno e vetro, prevede una copertura fruibile e praticabile con due aree riservate all'installazione dei pannelli solari. L'accesso alla copertura avviene tramite l'ascensore già esistente e la realizzazione di un nuovo varco di passaggio al primo piano del Centro Federale. Dal punto di vista strutturale il nuovo manufatto avrà struttura portante in legno lamellare; dal punto di vista architettonico si prevedono superfici vetrate verticali e l'utilizzo del legno a vista che ben si integra con il contesto naturalistico del sito.

Stato attuale  
In rosso area di intervento



Stato di progetto  
In rosso area di intervento



Riferimenti progettuali



## INTERVENTO "2": CIRCOLO CANOTTIERI PIEDILUCO/CANOTTIERA

L'intervento prevede l'abbattimento e la ricostruzione del fabbricato che attualmente presenta varie problematiche quali presenza di umidità diffusa, avvallamenti interni, faticenza delle strutture. Il fabbricato ospita l'officina, la palestra e spogliatoi con servizi; l'edificio ad un solo piano fuori terra realizzato con il sistema della prefabbricazione in calcestruzzo, normalmente utilizzato per la costruzione di capannoni industriali, è dal punto di vista planimetrico formato da due corpi rettangolari uguali accoppiati. A seguire foto.



L'intervento non prevede alterazione di sagoma e volume. Il nuovo manufatto sarà suddiviso sostanzialmente nelle seguenti aree funzionali:

- Palestra con servizi e spogliatoi;
- Officina;
- Punto ricettivo con zona cucina, locali tecnici per preparazione pasti e funzione catering, hall per la ricezione e la consumazione.

Dal punto di vista strutturale il nuovo manufatto avrà struttura portante in c.a. con coperture praticabili. Più precisamente una parte della copertura sarà interamente praticabile con tetto giardino e usufruibile mediante scala ed ascensore esterni, un'altra parte della copertura sarà destinata all'efficientamento energetico con installazione di fotovoltaico. Dal punto di vista architettonico si prevedono superfici vetrate verticali e l'utilizzo del legno a vista che ben si integra con il contesto naturalistico del sito.

### Stato attuale



### Stato di progetto



### Riferimenti progettuali





## INTERVENTO "3": BAR

L'intervento prevede l'abbattimento e la ricostruzione del volume esistente. Attualmente il fabbricato vero e proprio è costituito solo dal manufatto centrale e presenta due aggiunte prefabbricate, tutto adibito a bar e a veranda a servizio della stessa. A seguire foto dello stato attuale.

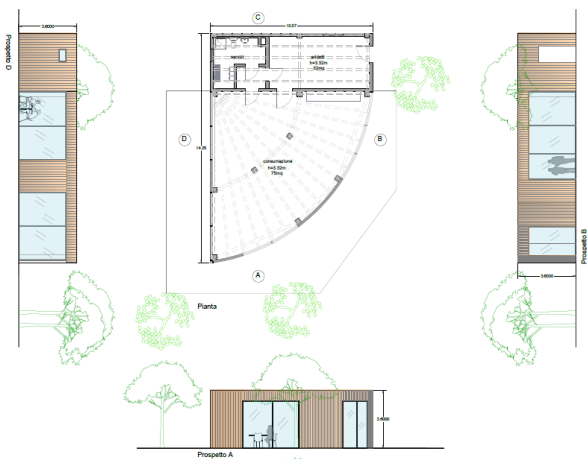


Il nuovo intervento non prevede incrementi volumetrici; prevede la realizzazione di un volume ridotto per il bar e di una tettoia con pannellature vetrate apribili come sala esterna coperta a servizio dello stesso. Dal punto di vista strutturale il nuovo manufatto avrà struttura portante in c.a. con impalcato di copertura in legno lamellare; dal punto di vista architettonico il manufatto sarà rivestito con pannellature in legno in modo da renderla uniforme agli altri interventi progettuali.

Il progetto principale prevede solo la demolizione del fabbricato esistente; il lotto funzionale opzionale prevede la realizzazione di tale opera.

### Stato di progetto

La realizzazione di tale opera rientra nel lotto funzionale opzionale previsto



### Riferimenti progettuali





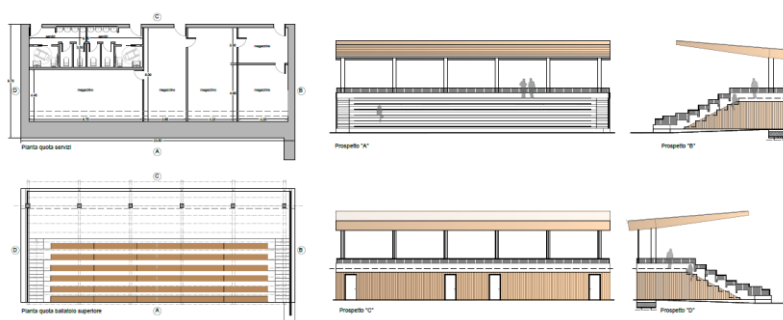
## INTERVENTO "4": TRIBUNA

L'intervento prevede l'abbattimento parziale del manufatto con ricostruzione della tettoia e messa a norma degli spalti con adeguamento ed ampliamento dei servizi igienici. Attualmente la struttura della tribuna è caratterizzata da una gradinata in calcestruzzo coperta con una tettoia in lamiera sorretta da pilastri e, nella parte inferiore, ospita dei servizi e dei locali adibiti a magazzino. La tribuna può ospitare circa 250 persone. A seguire foto dello stato attuale.



La nuova struttura prevede un ampliamento planimetrico retrostante di 2,4 m in modo da rendere i nuovi servizi igienici a norma ed ingrandire gli spazi destinati a magazzino. Dal punto di vista strutturale la nuova copertura avrà struttura portante in c.a. con impalcato di copertura in legno lamellare; dal punto di vista architettonico si prevede l'utilizzo del legno per la copertura mentre nella parte centrale dell'ultimo ordine di sedute si prevede la realizzazione di un piccolo spazio chiuso schermato da vetrate apribili ove saranno ubicate postazioni per stampa e cronaca durante le competizioni.

### Stato di progetto



### Riferimenti progettuali



## INTERVENTO "5": TORRE DI ARRIVO

La torre di arrivo è la struttura che regola il campo di gara, dal suo orientamento, viene determinato il tracciamento e la posizione del campo di gara dovendo essere la linea virtuale e/o reale di arrivo del percorso esattamente perpendicolare alle sedute dei giudici.

L'intervento prevede il completamento del progetto della torre di arrivo. Allo stato attuale la torre si compone di una struttura metallica di recente realizzazione completamente aperta con annesso il fabbricato ad uso uffici e servizi. Al piano terra del fabbricato sono collocati gli spazi per la gestione e organizzazione delle gare, la segreteria del centro nautico, i servizi igienici. Al piano primo al quale si accede tramite una scala in ferro esterno, sono situati gli ambienti per il cronometraggio e controllo gara e una sala stampa – riunioni. A seguire foto dello stato attuale.

Torre di arrivo



Fabbricato annesso



Il Regolamento tecnico della F.I.S.A. prevede le seguenti prescrizioni per la costruzione della torre.

*La torre di arrivo è posizionata esattamente sulla linea di arrivo (metri 2000 del percorso di gara) il più vicino possibile al campo ma non meno di 27 m dalle corsie di gara, e senza ostruire la visuale dagli spalti del pubblico verso l'arrivo, deve essere di costruzione rigida e solida.*

*Per i Giochi Olimpici e Eventi F.I.S.A. (Campionati del Mondo, Coppa del Mondo ecc) la torre d'arrivo deve essere una struttura permanente*

*-Deve offrire protezione all'interno dal sole (tende), vento e pioggia.*

*-Deve avere l'aria condizionata*

*-Deve avere grandi vetrate verso sia l'arrivo che la partenza, per dare ai cronometristi e gli ufficiali del fotofinish una visuale del campo e dell'arrivo*

*-E' consigliata anche una vetrata che da sull'area oltre l'arrivo.*

*-Dimensioni consigliate 7/9 per 7/8. Di solito di 50-60 mq., (scale escluse larghezza minima 1 metro), con il lato più largo parallelo al campo*

### Layout:

#### Piano Terra

– Controllo gare, tecnologia. WC. Magazzino;

– Altezza minima interna 2,30;

#### 1° Piano

– Sedie Giuria e Cronometristi (3 sedie su 3 livelli)

– Sistema Cronometraggio e computers

– Monitor e stampanti photofinish

– Controllo maxi-schermo risultati;

– Altezza minima interna 3 metri;

#### 2° piano

- Cronisti (stanza insonora)
- Impianto audio altoparlanti;
- Altezza minima interna 2,30;

#### Tetto

- Sostegno protetto per le macchine photofinish
- Piattaforma per videocamera TV e/o terrazza

#### Attrezzature ed impianti per la torre

- Filo teso – segna la linea di arrivo, massimo 2mm di spessore, deve essere verticale e fissato in maniera assolutamente fermo e teso, posizionato tra la videocamera fotofinish e la linea di arrivo orizzontale, e diviso in due sezioni verticali. La parte superiore (immediatamente davanti alla videocamera), deve poter essere rimosso durante le gare ma facilmente riattaccabile per controllare la posizione della videocamera.

L'allineatore ed il giudice devono poter usare la parte inferiore del filo, facendo riferimento con il segno verticale di riferimento, come controllo secondario in qualsiasi momento. Il filo verticale, costruito nella torretta di arrivo davanti alla cinepresa fotofinish e davanti ai giudici, deve essere in linea con la linea di arrivo orizzontale

- Impianto fotofinish
- Impianto cronometristi
- Impianti risultati
- Pannello di controllo maxi-schermo risultati
- Cronisti – minimo due cronisti
- Impianto altoparlanti
- Bandiera bianca o luce bianca sul davanti della torretta, una luce bianca, visibile al giudice di gara, adoperato dal giudice di arrivo al posto della bandiera bianca. La bandiera bianca deve essere comunque disponibile in caso di guasto della luce.
- Megafono
- Clacson – azionato dal pulsante del sistema cronometraggio, udibile agli equipaggi nella corsia più distante, per segnare il preciso momento quando ogni equipaggio abbia finito la loro gara.
- Linee telefoniche: minimo 4 linee (analogici), di cui almeno 1 internazionale e 1 per trasferimento dati (internet)
- Fax
- Fotocopiatrice
- Schermo TV – sul livello Giuria e nella stanza dei cronisti
- CIS (sistema informazioni ai cronisti) monitors sul livello Giuria e nella stanza dei cronisti.

Il progetto prevede il completamento della torre metallica con nuove schermature e pannellature vetrate e l'efficientamento energetico del fabbricato annesso. L'attuale scheletro in acciaio verrà così rivestito da grandi vetrate che distinguono, per livelli, le varie funzioni necessarie all'adeguamento normativo del fabbricato.

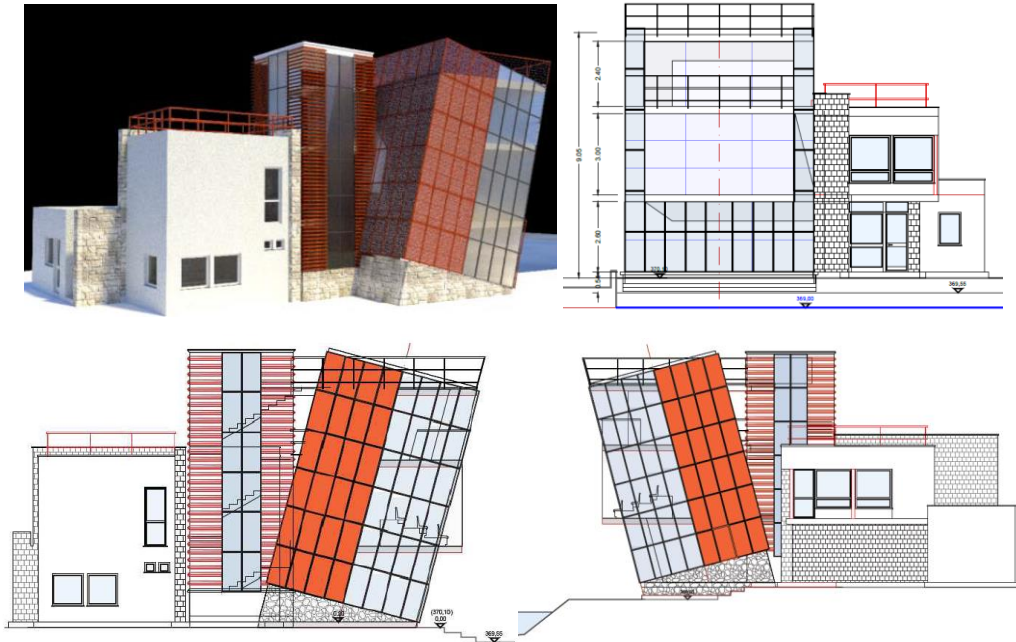
La tamponatura esterna è realizzata con una vetrata continua con montanti e traversi spessore circa 50 mm, da assemblare e montare in sito, con vetri a rivestimento piroolitico per un elevato controllo solare, antiriflesso. La struttura consente di montare vetri doppi con spessore complessivo fino a 50 mm. Tutto il sistema è regolabile per eliminare i disassamenti con la struttura di attacco e testato e certificato dal punto di vista della

sicurezza e della rispondenza statica. La prestazione termica è garantita interponendo tra i distanziatori opportuno materiale isolante. All'interno verranno installati sistemi di oscuramento parziali quali veneziane. Per garantire il ricambio dell'aria è possibile inserire sistemi apribili.

La scelta della facciata in vetro risponde alle funzioni di:

- rispetto delle indicazioni del regolamento tecnico che richiede la massima visibilità sul campo di gara e sull'intorno da parte dei giudici e del personale tecnico di gara;
- collegamento con l'architettura razionalista delle strutture esistenti dove comunque sono presenti ampie vetrate con uso combinato di vetro e metallo e di dare un effetto di trasparenza alla massa volumetrica della torre, richiamando la trasparenza ed i riflessi dell'acqua del lago.

#### Stato di progetto



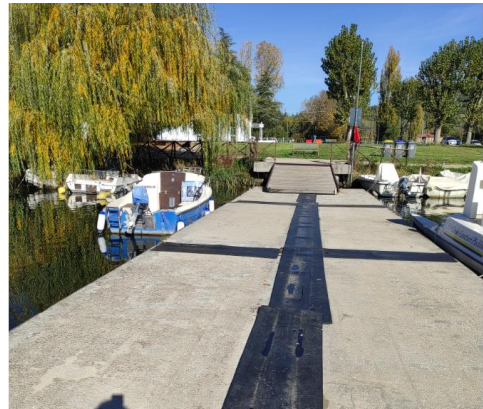


## INTERVENTO "6": PONTILI IMBARCO E SBARCO

L'intervento prevede la sostituzione di 3 dei 5 pontili attualmente esistenti, in particolare saranno sostituiti i pontili denominati 6a, 6b, 6c nell'immagine riportata a seguire.



Pontile 6a



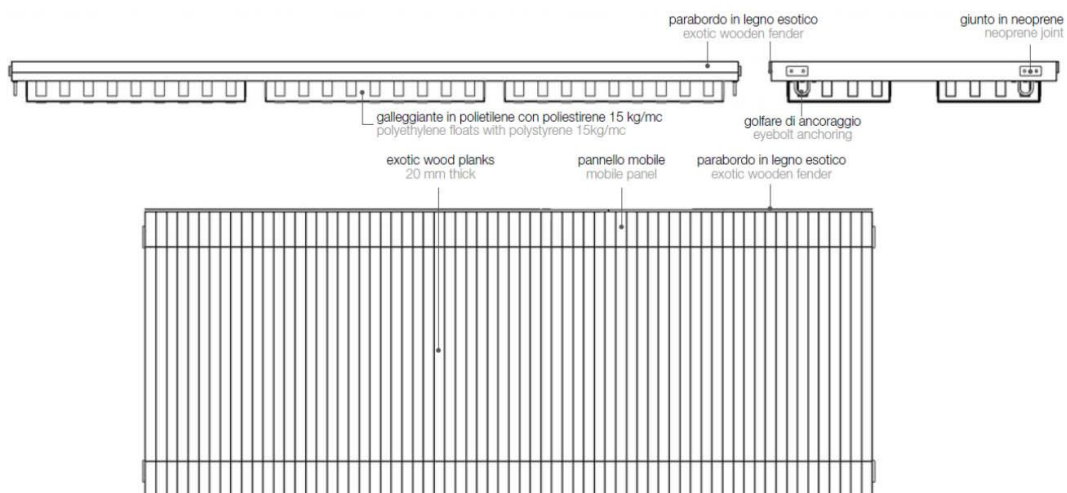
Pontile 6b



Pontile 6c



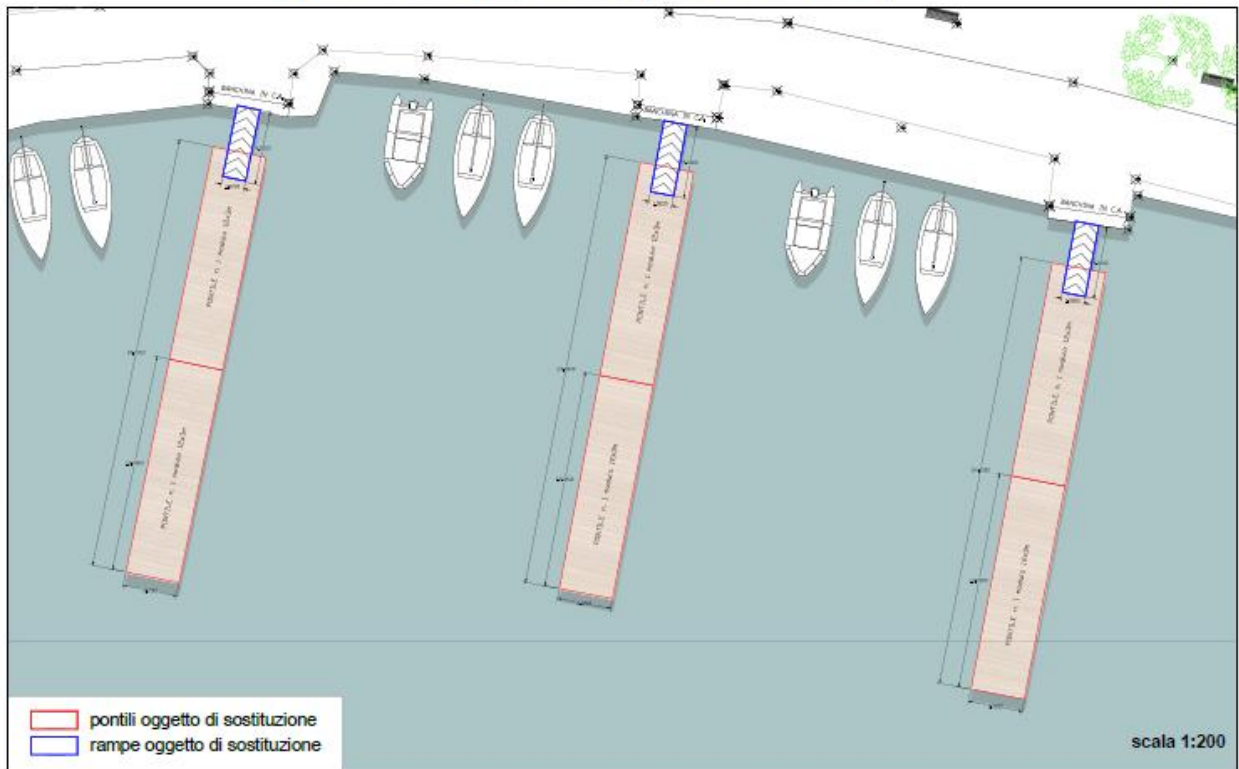
I nuovi pontili avranno dimensioni totali ciascuno di m 24 x 3, composti ognuno da n.2 moduli affiancati di m 12 x 3, e bordo libero di circa 10 cm con portata pari a 100 kg/mq. Saranno realizzati con struttura portante in acciaio zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461 con profili UPN, galleggianti in polietilene rotazionale, giunti di collegamento in neoprene, pianale in doghe di legno esotico di spessore 20 mm disposti longitudinalmente alla struttura portante, parabordo anch'esso in legno e golfari di ancoraggio ai corpi morti. Gli stessi pontili saranno completi di passerelle di raccordo con il piano di battigia, aventi dimensione pari a metri 4 x 1,30.



## 6 PONTILI IMBARCO E SBARCO (STATO ATTUALE)



## 6 PONTILI IMBARCO E SBARCO (STATO DI PROGETTO)



## INTERVENTO "7": PONTILI PREMIAZIONE

L'intervento prevede la sostituzione del pontile di premiazione di cui si riportano foto a seguire.

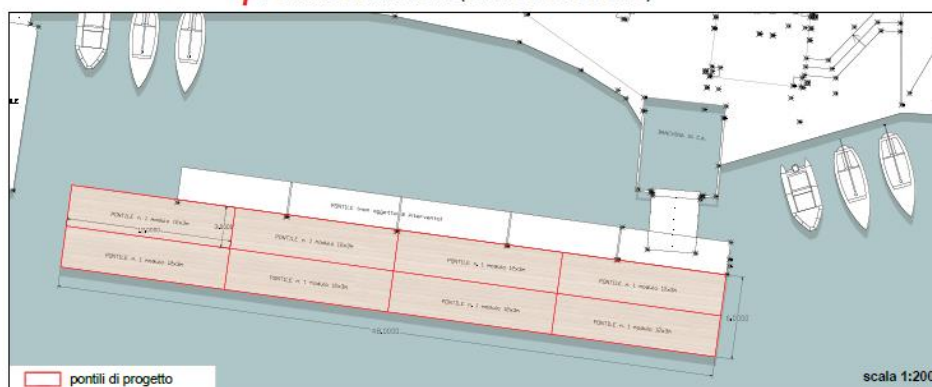


Il nuovo pontile delle premiazioni avrà dimensioni totali pari a m 48 x 6, realizzato con n.8 moduli singoli affiancati di dimensioni pari a m 12 x 3, e bordo libero di circa 10 cm con portata pari a 250 kg/mq. Saranno realizzati con struttura portante in acciaio zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461, galleggianti in polietilene rotazionale, giunti di collegamento in neoprene, pianale in doghe di legno esotico di spessore 20 mm disposti longitudinalmente alla struttura portante, parabordo anch'esso in legno e golfari di ancoraggio ai corpi morti. Gli stessi pontili saranno completi di passerelle di raccordo con il piano di battigia, aventi dimensione pari a metri 4 x 1,30.

### 7 PONTILI PREMIAZIONE (STATO ATTUALE)



### 7 PONTILI PREMIAZIONE (STATO DI PROGETTO)





## INTERVENTO "A": AREA DA IMPEGNARE PER PARCHEGGIO

L'attuale area interna al lotto già destinata a parcheggio verrà potenziata e regolarizzata con la distinzione degli ingressi per tipologia di utenza e la realizzazione di un filtro verde per schermare il transito e i percorsi carrabili da quelli pedonali. Si prevede la sistemazione dell'area con rifacimento delle superfici carrabili in asfalto e nuove pavimentazioni permeabili per stalli auto. Si prevede inoltre l'adeguamento impiantistico del sistema di illuminazione con installazione di nuovi pali luce.



Inquadramento area parcheggio esistente

Inoltre si prevede la realizzazione di una nuova area a parcheggio, denominata nell'ambito del presente progetto "A", ed ubicata a destra del perimetro del centro nautico. Il perimetro della nuova area parcheggio si ricava da uno studio preliminare redatto in ambito naturalistico e paesaggistico in quanto sulla stessa area insiste parzialmente la zona habitat 92A0 - Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba e parte dell'area ZSC - IT5220018 "Lago di Piediluco - Monte Caperno". Per maggiori dettagli si rimanda alle specifiche cartografie redatte nell'ambito della presente progettazione. Si prevede con il lotto funzionale opzionale la realizzazione di pensiline con impianto fotovoltaico con elaborati già presenti nel progetto in esame.



Inquadramento della nuova area parcheggio denominata "A"



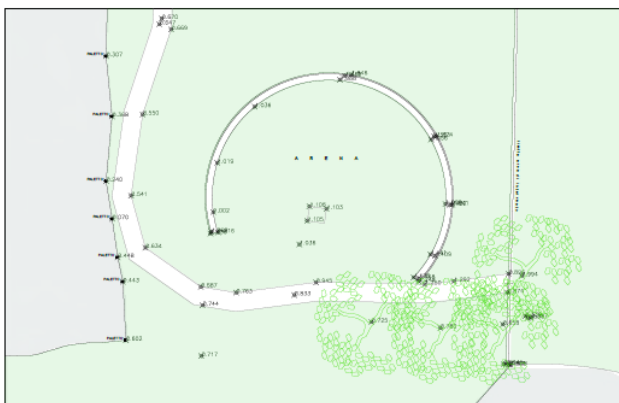
## INTERVENTO "B": SEDUTA CIRCOLARE

L'area denominata "B" oggi ospita una seduta circolare realizzata in calcestruzzo, si colloca in prossimità della sponda del lago, nei pressi del campo di gara ed in prossimità del confine del centro nautico. Seguono foto.

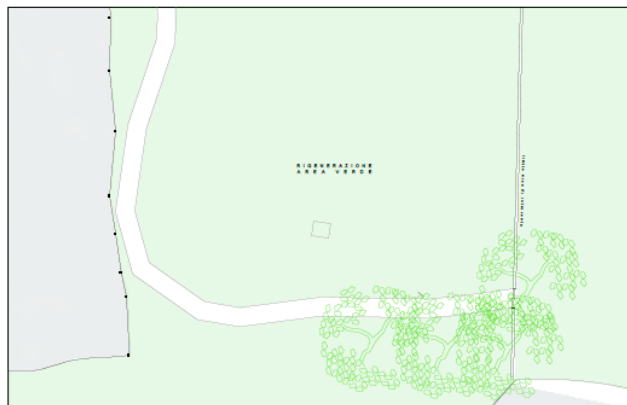


Il progetto prevede la demolizione del manufatto esistente ormai in disuso e la rigenerazione del verde e del tappeto erboso. L'area potrà essere fruibile come area completamente a verde sia per momenti ricreativi che per lo stoccaggio e deposito temporaneo delle imbarcazioni.

INTERVENTO "B": SEDUTA CIRCOLARE  
PIANTA (STATO ATTUALE)



INTERVENTO "B": SEDUTA CIRCOLARE  
PIANTA (STATO DI PROGETTO)

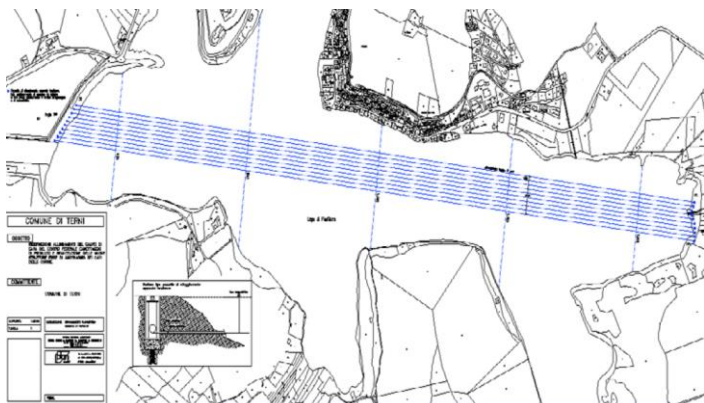


## INTERVENTO “C”: CAMPO DI GARA

Fulcro dell’impianto sportivo è il “campo di gara o di regata”, realizzato nel 1977 e poi oggetto di parziale ristrutturazione per adeguamenti, si sviluppa sulle acque del lago in un ambito naturale protetto da venti e senza correnti, con corsie rimovibili tracciate dalle sponde est (Aramarina) ed ovest (Vocabolo Porto) del lago di Piediluco, oltre alle zone destinate al “riscaldamento” e al “raffreddamento”, situate rispettivamente vicino alla partenza ed all’arrivo. Il campo è utilizzato per le gare annuali e per gli allenamenti degli atleti della Nazionale di canottaggio. Il campo di regata ha una lunghezza regolamentare in linea retta, dal punto di partenza al punto d’arrivo, di metri duemila, per ogni tipo di imbarcazione omologata dalla F.I.S.A. ed è realizzato con il sistema “Albano”, sistema di tracciamento dei campi di regata per il canottaggio “inventato” dagli italiani per le Olimpiadi di Roma nel 1960 e realizzato sull’omonimo lago, dove si svolsero le gare di canottaggio e canoa, e grazie alla sua funzionalità è entrato nel codice internazionale di gara della F.I.S.A. e di tutte le Federazioni affiliate. Il sistema consiste in linee dritte di boe, dall’inizio alla fine del campo di regata, per segnare le corsie, per realizzare uno spazio di gara con lunghezza minima di un campo di regata standard di 2172 metri ( $22\text{ m} + 2000\text{ m} + 150\text{ m}$ ). La larghezza minima di un campo di regata standard è di 108 metri ( $13,5 + (6 \times 13,5) + 13,5 = 108\text{m.}$ ). Lo spazio del campo di regata esistente dell’intervento è formato da otto corsie delimitate + una corsia di servizio (max nove corsie) delimitate con boe galleggianti allineate per realizzare il percorso specifico per ogni imbarcazione partecipante alla gara.

Le corsie, delimitate dalle boe non possono avere una larghezza inferiore ai 12,50 metri. In gergo le strutture composte dal cavo e dalle boette sono chiamate “spighe”. Le boe sono in materiale plastico ben visibili e di colore differente (giallo/bianche e rosse) hanno un diametro di 15 centimetri.

Per il tracciamento del campo di regata e la formazione delle corsie, vengono tesi da una sponda all’altra cavi d’acciaio con diametro di 5/8 millimetri ad una profondità di circa 1.50/1.60 metri dal pelo dell’acqua, dove tramite cavetti in nylon sono agganciate a distanza di circa 10 – 12.50 metri le boe sferiche di polistirolo o plastica, che delimitano e formano le corsie da sei ad otto, entro le quali le singole imbarcazioni gareggiano. Lungo il percorso boe di dimensioni maggiori o colore diverso indicano la distanza progressiva dalla partenza all’arrivo. Completano il campo di regata cavi in acciaio chiamati “trasversali” con diametro di 8 millimetri, tesi perpendicolarmente al campo di regata. Lo scopo principale dei cavi trasversali è quello di impedire che sotto l’azione del vento e delle onde il campo di regata si deformi, perdendo il requisito della linearità. Inoltre su tali cavi sono spesso fissate le strutture di supporto al campo gara, quali pontili di partenza torrette starter, cronometristi ecc.



L’intervento sul campo di gara prevede il completamento del “sistema Albano”, l’adeguamento impiantistico dei pozzetti esistenti, ubicati all’inizio e alla fine del campo, e il completamento dell’impianto con nuovi pozzetti di ancoraggio.

Per quanto concerne il campo di gara e il “sistema Albano”, lo stesso sarà oggetto di intervento di rifacimento ex novo. Si prevede la fornitura e posa in opera di nuovo campo di gara a 8 corsie consistenti nella sostituzione della 9 spighe in acciaio Inox AISI 316 di diametro 4 mm, rivestiti in pvc con segnature ogni 5 metri per i 100 metri di campo e 10 metri per i restanti 1900 metri di campo, traverse rivestite in PVC trasparente, boette in plastica, palancari fissa boette, cordini di fissaggio, argani in acciaio inox con idonei box di protezione, nonché i banner di segnalazione. Il capo, con tutti i componenti, dovrà essere conforme alle normative vigenti in accordo all'ICF e alla FISA. Sinteticamente il “sistema Albano” del nuovo campo di gara avrà le seguenti caratteristiche:

**Fili longitudinali:**

- Acciaio inox AISI 316;
- 4,0 m di diametro;
- Carico di rottura di 9,9 KN;
- Fissati sotto la superficie;
- Tensionato e contrassegnato per i punti di fissaggio boa 10m intervalli prima di metterli in acqua;
- dotato di occhielli per fissare le boe a 5m di intervallo per i primi 100m e a 10m di intervallo per la sezione rimanente del corso;
- Diametro 04,00 mm;
- Standard AISI 316;
- Carico di rottura 9,90 KN.

**Traverse:**

- Acciaio inox AISI 316 rivestite in pvc;
- 5,0 millimetri di diametro;
- Carico di rottura 40,5 KN;
- Posizionati all'estremità iniziale del percorso, a intervalli successivi (soggetti all'ispezione): 1.000 m, 750 m, 1-2 m al di là della linea di arrivo, 75-100 m alla parte finale del campo di gara. I fili incrociati non devono interferire con i blocchi di partenza sostituiscono i fili incrociati in questi punti). I fili incrociati sulla linea di arrivo possono essere collocati 15-20 m oltre la linea di arrivo;
- Ancorati a riva su entrambi i lati del campo di gara;
- Dotati di morsetti per supportare il posizionamento accurato dei cavi longitudinali.

**Boe:**

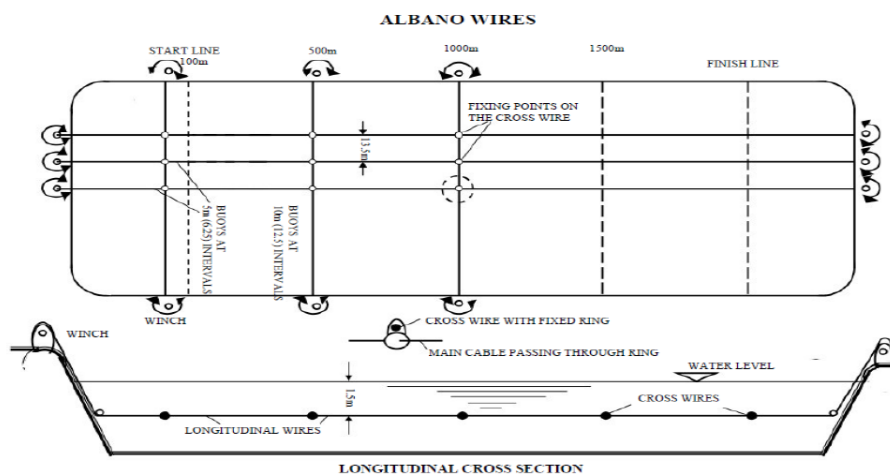
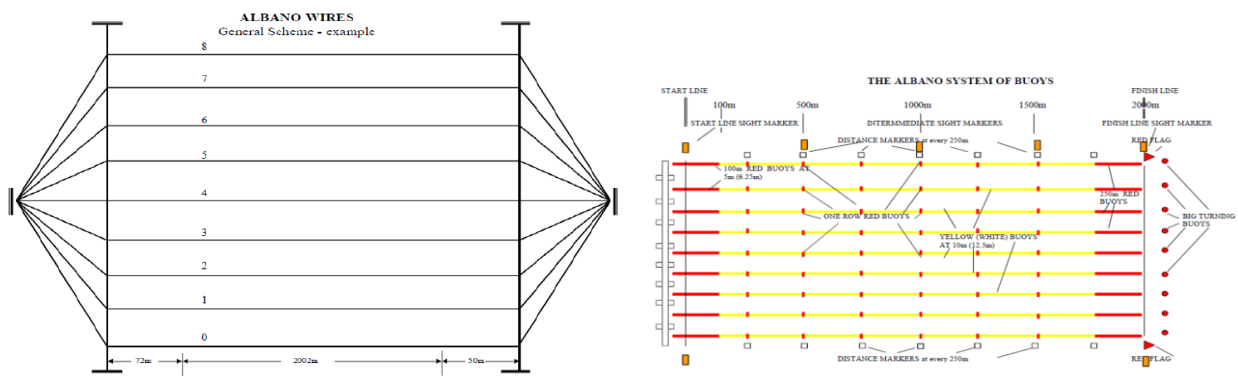
- Forate, sferiche morbide in silicio di resina (plastica) di 15 cm di diametro;
- Fissate a intervalli di 10 m su più di 1.000 m;
- Bandiera rossa per segnare le linee di partenza e di arrivo
- Boe (cubi) numerate 0-9 (da sinistra a destra) visibili dalla torre di controllo e dal concorrente da posizionare 1-2 m dietro la linea di arrivo;
- 250m e 750 m da marcare con boe fuori dalle corsie;

**Componenti:**

- Argani in acciaio inox collocati in una scatola con un lucchetto che garantisce il funzionamento in tutta sicurezza (anti-manomissioni o incidenti).

A seguire schemi del “sistema Albano” estratti dal regolamento della F.I.S.A.



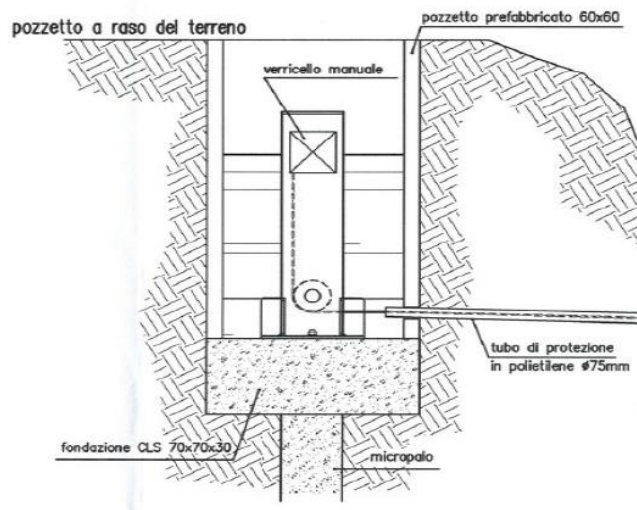


Per quanto riguarda i pozzetti di ancoraggio esistenti è necessario prevedere l'adeguamento impiantistico in quanto gli stessi non sono attualmente in funzione e l'impianto interno risulta fatiscente e poco pratico per l'utilizzo. Pertanto il progetto prevede di riqualificare i pozzetti esistenti e sostituire l'impianto interno. A seguire foto dei pozzetti.



Rispetto all'impianto esistente, i pozzetti di ancoraggio di progetto saranno dotati di verricelli estraibili e facilmente utilizzabili dagli operatori. A seguire schema di aggancio e tensionamento dei cavi.





**INTERVENTO “D”: AREE ESTERNE**

Di tutte le aree esterne verranno sistemati i percorsi e le relative pavimentazioni, dove dissestate. Verranno creati nuovi percorsi e pavimentazioni in corrispondenza dei nuovi accessi. Sempre tenendo conto dell'elevata naturalità dell'area, saranno previsti, dove necessari degli interventi sul verde e sugli impianti di illuminazione in modo da adeguarli e uniformarli. Si prevede inoltre la sostituzione della recinzione perimetrale del centro nautico con installazione di nuovi cancelli pedonali e carrabili. Seguono foto varie delle aree esterne interessate dagli interventi di riqualificazione.

Varchi e recinzioni attuali



Percorsi e pavimentazioni attuali



## **2. Risultanze degli studi, delle indagini e delle analisi effettuate evidenziando le conseguenti valutazioni in ordine alla fattibilità dell'intervento raggiunte attraverso la caratterizzazione del contesto locale territoriale, storico-archeologico, ambientale e paesaggistico in cui è inserita l'opera**

Il Centro Nautico Paolo d'Aloja a Piediluco è inserito in un contesto storico-archeologico molto interessante. È collocato nel settore settentrionale della conca velina che era contraddistinto dalla presenza di un lago di enormi dimensioni poi ridottosi in più piccoli specchi d'acqua. L'area si trova inoltre poco ad est dalla località Marmore che, come è noto, sin dal III secolo a.C. è stata interessata da interventi di bonifica e regimazione acque che hanno consentito di evitare impaludamenti e fenomeni alluvionali per molto tempo.

L'area che prospetta il lago di Piediluco, sia il settore settentrionale che quello sud-est, è nota in letteratura scientifica per la presenza di una capillare frequentazione, con la fondazione di abitati perlacustri, sin dall'età del Bronzo; tali insediamenti furono abbandonati nel corso della prima età del Ferro presumibilmente per le mutate condizioni climatiche che influirono sull'abitabilità dell'area ed evidentemente per la formazione di centri più grandi – è il caso di Terni – che divennero agglomerati demici di notevoli dimensioni. Tracce di frequentazione sussistono altresì nel settore occidentale del Centro Nautico Paolo d'Aloja ove rinvenimenti degli anni Sessanta-Settanta del secolo scorso e le recenti scoperte emerse nel corso dei lavori del 2016 hanno evidenziato il potenziale archeologico dell'area.

Le ricerche condotte nel comprensorio, sia di carattere scientifico sia quelle portate avanti per la redazione della verifica preventiva di interesse archeologico allegata a tale progetto di fattibilità tecnica ed economica, consentono di ritenere che l'area oggetto dell'intervento sia a ALTO RISCHIO ARCHEOLOGICO, la cui definizione finale rimane a insindacabile giudizio della Soprintendenza competente che già si è espressa in sede di Conferenza dei Servizi propedeutica alla stipula dell'Accordo di Programma per l'adeguamento e potenziamento del Centro Nautico nel 2020 richiamando l'interesse archeologico dell'area e suggerendo «l'esecuzione di indagini archeologiche preventive (splateamenti e sondaggi stratigrafici), combinate all'assistenza archeologica in corso d'opera». Trattandosi di interventi per lo più su edifici e manufatti già esistenti o comunque su sedime prevalentemente già interessato da precedenti lavori è opportuno tuttavia che in fase di progettazione definitiva ed esecutiva venga preventivata la sorveglianza archeologica nelle attività di scavo e di movimento di terra, operazioni che dovranno essere pertanto condotte con la presenza costante di un operatore archeologo che dirige l'escavazione direttamente in stretto e costante raggio visivo, documentando, secondo le specifiche disposizioni della Soprintendenza, quanto viene asportato.

Per quanto concerne gli aspetti paesaggisti l'intervento risulta fattibile e per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato specifico D2.8-RP RELAZIONE PAESAGGISTICA.

### 3. Verifica della sussistenza di interferenze dell'intervento con il sedime di edifici o infrastrutture preesistenti

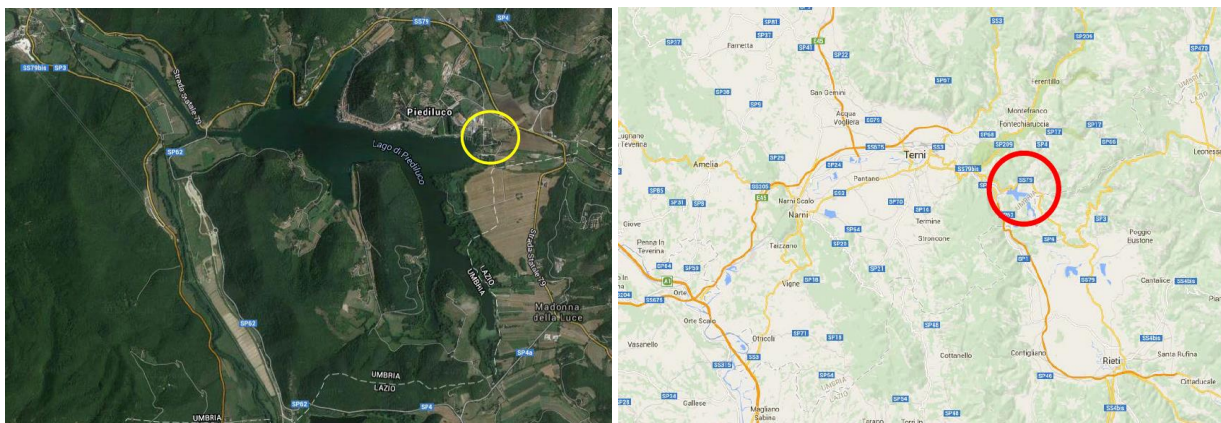
Il progetto prevede un intervento di riqualificazione e rigenerazione delle strutture e del sito esistenti, non si prevede la realizzazione di strutture con sagome o volumetrie diverse né tanto meno l'introduzione di destinazioni d'uso differenti che possano interferire con le attività in essere. Pertanto tutte le opere da realizzare sono aderenti e conformi all'esistente e non sussistono interferenze.

### 4. Studio di inserimento urbanistico

Il lago di Piediluco è sito nel Comune di Terni, dista 95 km da Roma ed è raggiungibile dall'Autostrada del Sole via Terni, o dalla Salaria via Rieti, attraverso la Superstrada Terni - Rieti. Dalla linea ferroviaria Roma - L'Aquila (stazione di Piediluco o Marmore) circa 90 km dal capoluogo di regione Perugia e dal suo aeroporto. Posto a confine delle Province di Terni e Rieti, è ed una "cerniera" naturale tra le due regioni Umbria e Lazio, e fa parte del bacino del fiume Tevere. Da Roma è facilmente raggiungibile già oggi con tempi di percorrenza ridotti (60 minuti dal Grande raccordo Anulare di Roma) grazie alla nuova strada interregionale Roma – Terni – Rieti.

Il lago di Piediluco ed il suo ambiente naturale, collegato alla Cascata delle Marmore, vuol dire Umbria, una terra di antiche e tenaci tradizioni, di natura incontaminata, di città e tesori d'arte, di manifestazioni culturali ed artistiche di livello mondiale, che possono fare da cornice ad un grande evento sportivo, come manifestazioni sportive mondiali e a quanti, atleti, accompagnatori, spettatori, saranno al seguito delle stesse.

Il lago di Piediluco è posto in un ambito di particolare interesse sia per gli aspetti naturali (Cascata delle Marnore, Valnerina, Fiumi Nera e Velino, ecc.) che per quelli storico, architettonici e culturali (centri storici, antichi monasteri, manufatti di valore artistico e storico). Grazie alle risorse naturali, paesaggistiche e storico-culturali della Valnerina e della conca del lago di Piediluco, è possibile un felice connubio tra sport e natura in un ambito molto interessante per la particolare morfologia del sito posto tra colline verdi dominate dal centro storico di Piediluco con la sua Rocca medioevale, il santuario Francese del XIII° e dal e del Monte Terminillo con i suoi 2200 m (luogo ideale per l'ossigenazione degli atleti in alta quota). Inoltre Piediluco è un luogo di passaggio obbligato per il turismo religioso, essendo la cerniera dei luoghi e percorsi francescani tra la Valnerina, la Valle Santa di Rieti e Greccio.



Il lotto oggetto di intervento rientra nell'abitato di Piediluco, frazione del comune di Terni sull'omonimo lago, e riguarda il Centro Nautico Paolo d'Aloja a Piediluco, sede del Centro Nazionale di Preparazione Olimpica di Canottaggio. Tutte le informazioni riportate in seguito sono state reperite dal geoportale del comune di Terni, "TerniGeo" che raccoglie le prescrizioni dei piani sovraordinati e del Piano Regolatore Generale (PRG) comunale in formato webgis e da rispettivi Piani e Norme Tecniche a cui si riferisce.



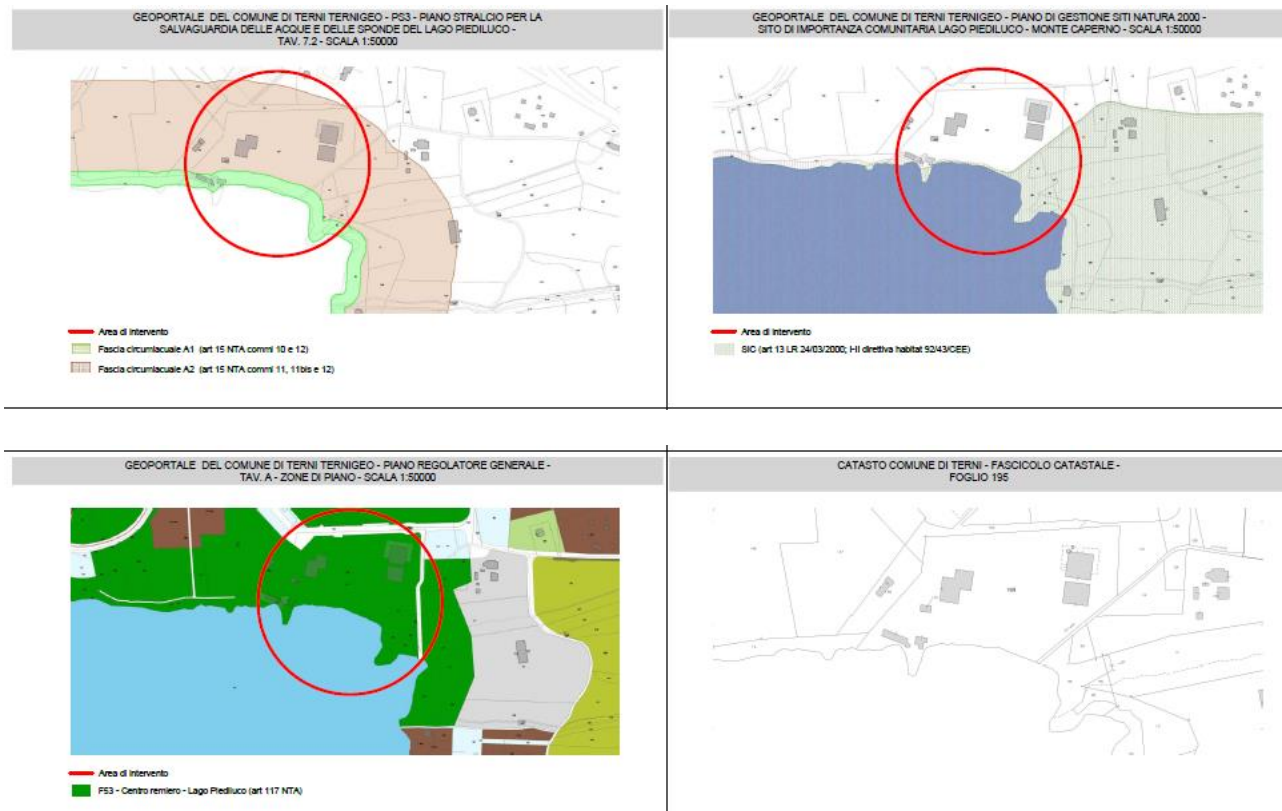
Il Piano stralcio per la salvaguardia delle acque e delle sponde del Lago di Piediluco - (PS3) redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Tevere è stato Approvato con D.P.C.M. del 27 Aprile 2006 (Pubblicato nella G.U. n. 233 del 6 Ottobre 2006). Tale piano costituisce il III stralcio funzionale del Piano di bacino del fiume Tevere e rappresenta lo strumento volto a tutelare il bacino lacustre. Nella Tav. 08 Ambito A, recepita dal PRG alla Tav. 7.2, vengono individuate due zone, la fascia circumlacuale A1 e la A2, nei cui perimetri ricade il lotto d'intervento (la torre d'arrivo e la tribuna nel perimetro A1, il resto in A2). La disciplina di questa parte di territorio è dettagliata all'art 15 delle NTA del suddetto piano e prevede, per la fascia A1, nuovi interventi solo se legati ai pontili e agli attracchi e limitatamente alle attività di canottaggio, mentre per la fascia A2 vieta i movimenti di terra non pertinenti ad edifici e opere esistenti, nuovi interventi edilizi e interventi sull'esistente solo se corredati da studi geotecnici e geologici.

L'art. 15 al comma 5bis stabilisce però che: Sono altresì consentiti:

- a) interventi di ristrutturazione e riqualificazione di strutture e infrastrutture esistenti, purché autorizzate;
- b) le opere pubbliche o di rilevante interesse pubblico.

Il progetto oggetto della presente variante ricade sia nella lettera a) in quanto si tratta di un intervento di ristrutturazione e di riqualificazione di strutture (edifici e fabbricati) e infrastrutture (impianti e manufatti sportivi) esistenti e, sia nella lettera b) in quanto il progetto riguarda l'impianto sportivo pubblico (di proprietà del comune di Terni e di uso pubblico) per il canottaggio di Piediluco "Centro nautico Paolo D'Aloja" è a tutti gli effetti un'opera pubblica e trattandosi dell'adeguamento alla normativa internazionale per omologare l'impianto (già di interesse nazionale) alle gare internazionali e mondiali è anche di rilevante interesse pubblico. L'art. 15 al comma 10 stabilisce che Nella zona A1 della fascia circumlacuale, così come rappresentata nella Tav.8, si applicano le stesse disposizioni di cui ai commi 8 e 9 ed inoltre sono consentiti nuovi interventi solo se caratterizzati da stretta attinenza funzionale con le attività nautiche presenti sul lago (pontili ed attracchi), limitatamente alle attività di canottaggio ed alle attività di pesca professionale; rispetto al rimando alla normativa regionale contenuta nel comma 9bis 2 gli interventi previsti nella fascia di rispetto dai corsi d'acqua (exDGR 100/93) il comma 5 lettera c) dell'art. 108 (Fasce di rispetto dei corsi d'acqua e dei laghi e loro utilizzo) della L.R. n. 1/2015 prevede deroghe specifiche relativi alla realizzazione delle infrastrutture a rete e puntuali l'interesse pubblico e la impossibilità di soluzioni alternative. Come detto il progetto per i lavori d'adeguamento e potenziamento dell'impianto sportivo pubblico per il canottaggio di Piediluco "Centro nautico Paolo D'Aloja" ubicati nel centro abitato Piediluco, in via della Pace tra i Popoli 6-8, relativi alla realizzazione delle infrastrutture sportive di livello internazionale e sono interventi di rilevante interesse pubblico. Naturalmente data la tipologia degli interventi (su manufatti già esistenti) è evidente l'impossibilità di soluzioni alternative.

L'area oggetto di intervento rientra anche, in parte, nel perimetro SIC – Siti di Interesse Comunitario, Lago di Piediluco – Monte Caperno, individuati dalla direttiva habitat 92/43/CEE e dall'art 13 della LR 24/03/2000 che prevede che, recependo le misure di conservazione del SIC, gli interventi edilizi di ristrutturazione, restauro, ripristino e adeguamento realizzati prima del 1960 debbano prevedere conservazione, restauro o ripristino dei caratteri tipologici e architettonici originali. Inoltre, per tutto il perimetro della zona SIC è promossa l'azione di monitoraggio.



*Stralcio elaborato "G2.1-IC INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO"*

Dal punto di vista catastale e delle proprietà immobiliari, il Centro Nautico "Paolo D'Aloja" di Piediluco insiste sulle aree di proprietà comunali ricadenti nel foglio n.195 dell'estratto di mappa catastale del comune di Terni.



## **5. Descrizione e motivazione del grado di approfondimento adottato per la pianificazione delle indagini effettuate**

Gli aspetti geotecnici e sismici hanno condizionato la progettazione preliminare delle strutture dei nuovi manufatti considerato che l'ambiente lacustre è in genere critico per tali aspetti per la presenza, come verificato anche da precedenti indagini eseguite in sito, di depositi limosi sabbiosi di recente formazione poco addensati e in falda nelle parti più superficiali del sottosuolo.

Le indagini geologiche e geotecniche sono state eseguite a cura del geologo mandante e della ditta PLP. Inoltre, sono stati utilizzati i dati tratti dallo studio geologico effettuato nella medesima località per "Progetto definitivo per lavori di adeguamento e potenziamento dell'impianto sportivo pubblico per il canottaggio di Piediluco Centro Nautico Paolo D'Aloja", effettuato dal geol. Latella L. (2020). Nello specifico, sono state utilizzate le seguenti indagini:

- N. 3 prove penetrometriche dinamiche DPSH;
- N. 1 prospezione sismica con metodologia MASW.

A seguito dei sopralluoghi effettuati, è stata progettata una campagna di indagini geognostiche e geofisiche per verificare le condizioni di sito con l'esecuzione di:

- N. 6 prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH;
- N. 2 prelievi di campione indisturbato e successive analisi di laboratorio;
- N. 2 prospezioni sismiche con metodologia MASW.

In generale i risultati ottenuti mostrano un assetto geologico particolarmente scadente, ma tipico dell'ambiente lagunare, soprattutto per tutti quei manufatti prossimi alle sponde del lago. Una situazione stratigrafica migliore è stata riscontrata per la zona più lontana dalle sponde del lago.

Per poter procedere ad una corretta modellazione ed ad una attendibile valutazione del comportamento strutturale dell'unità strutturale in esame si è preventivamente eseguito un piano di indagine nel rispetto delle indicazioni generali indicate dalle NTC 2018 e finalizzato a raggiungere un determinato Livello di Conoscenza così come definito dalla Circ. Min.LL.PP. n. 7/19. Si sono quindi eseguite:

Le indagini sono state eseguite sugli edifici che non verranno demoliti a seguito dell'intervento: la tribuna e in fabbricato in muratura portante nei pressi della torre di arrivo.

Su tale edificio non sono state ritrovate documentazioni di progetto.

Sono state quindi eseguite dal laboratorio PLP, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380, delle indagini strutturali in sito volte a ricostruire le caratteristiche geometriche delle strutture portanti e degli orizzontamenti, le caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti e i dettagli costruttivi.

In particolare si sono eseguite le seguenti indagini:

- n.ro 4 prelievi di campioni di calcestruzzo (carote) su elementi strutturali;
- n.ro 3 prelievi di barra d'armatura;
- n.ro 9 indagini pacometriche;
- n.ro 7 saggi diretti;
- n.ro 4 indagini endoscopiche;
- n.ro 3 indagini Son-Reb;
- n.ro 3 indagini durometriche;



- n.ro 6 penetrometriche su malta;
- n.ro 2 estrazioni di blocco;
- n.ro 1 prelievo di malta per analisi chimico-fisica;
- n.ro 8 scatti termografici per rilievo orditura solai;
- n.ro 4 scavi in fondazione;
- n.ro 4 rettifiche di carote in cls e relative prove di compressione;
- n.ro 3 prove di trazione su barra d'armatura.

Per una visione dei risultati delle indagini eseguite si rimanda al report di prova prodotto dal laboratorio specializzato e ai paragrafi relativi alle strutture analizzate.

## **6. Descrizione delle scelte tecniche di progetto riferimento alla sicurezza funzionale, all'efficienza energetica ed al riuso e riciclo dei materiali**

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, si prevedranno scelte tecniche di progetto specificando le informazioni ambientali dei prodotti scelti, correlate dalla documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri prescrivendo l'accertamento della rispondenza degli stessi, tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel capitolato. Eventuali materie provenienti da riciclo, recupero, o sottoprodotti o terre e rocce da scavo, faranno riferimento alle definizioni previste dal D. Lgs 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale".

Almeno il 50% peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile, di cui almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali. Il progettista dovrà fornire l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati:

- abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni, quali ad esempio acque meteoriche;
- sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

La percentuale di materia riciclata sarà dimostrata tramite dichiarazioni o certificazioni.

È comunque ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012.

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, il progetto prevedrà l'uso di materiali con un determinato contenuto di riciclato.

I calcestruzzi devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato di almeno il 5% sul peso del prodotto. Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane

effettivamente nel prodotto finale. I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto. I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Per i materiali e i prodotti costituiti di legno, questo deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.

Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70% se acciaio da forno elettrico e pari al 10% se acciaio da ciclo integrale. Per le componenti in materie plastiche, il contenuto di materia riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso, valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Per quanto riguarda le murature per opere di fondazione e opere in elevazione, il progettista deve prescrivere l'uso di solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti). Le tramezzature e i controsoffitti destinati alla posa in opera di sistemi a secco devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti.

Gli isolanti utilizzati dovranno rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili o non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero e non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile, gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti in ceramica devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31, 2009/967/CE32 e 2009/607/CE.

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che:

- tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere un'efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W e una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;
- i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione, al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Per soddisfare i requisiti degli impianti, si sono fissati i seguenti fondamentali obiettivi:

- La sicurezza ambientale: intesa come protezione delle persone e delle cose, che in qualche modo debbano interagire con l'ambiente in piena coerenza con la norma CEI 64-8.
- Specifiche esigenze derivanti dalla destinazione d'uso dei locali.

- Reperibilità dei materiali sul mercato: massimizzare la standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento.
- Durabilità e manutenibilità degli impianti e delle apparecchiature installate con particolare riguardo alla semplicità degli interventi di manutenzione successivi alla messa in opera.
- La flessibilità nel tempo: la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze tecniche ed organizzative.
- Microclima: si intende il complesso di parametri che definiscono l'ambiente nel quale sono immersi gli operatori ed i fruitori della struttura. Si fanno le seguenti considerazioni:
  - a. Per quanto attiene alle temperature si farà riferimento ai diagrammi di benessere che confinano le aree di accettabilità delle sensazioni di comfort, definendone i parametri corrispondenti.
  - b. Massimo grado di flessibilità e facilità nel realizzare diverse prestazioni e condizioni ambientali.
  - c. Massimo grado di costanza nel mantenimento delle prestazioni, con scostamenti nel tempo minimi rispetto ai valori di taratura.
  - d. Utilizzo di logiche di adeguamento automatiche a variazioni del grado di occupazione degli ambienti o a modifiche di carico interno.
- Risparmio Energetico: il risparmio energetico è stato affrontato tenendo a riferimento i criteri ed i vincoli tecno-giuridici posti dalla normativa per il contenimento dei consumi energetici vigente in materia; di seguito le soluzioni adoperate:
  - a. Autoproduzione energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.
  - b. Acqua calda: produzione di energia termica mediante pompe di calore ad elevato rendimento.
  - c. Climatizzazione: utilizzo di apparecchiature per la climatizzazione a pompa di calore del tipo "VRF" ad alta efficienza.
  - d. Riduzione delle dispersioni di calore mediante l'isolamento termico di tutte le reti di distribuzione dei fluidi caldi e freddi.
- Sicurezza Ambientale: intesa come protezione delle persone e delle cose, che in qualche modo debbano interagire con l'ambiente. Nell'ideazione del progetto sono state previste tutte le precauzioni attinenti alla sicurezza di gestione degli impianti. Dovranno essere adottate tutte le soluzioni tecniche tendenti ad evitare il cedimento di pesi (mensole, supporti e basamenti). Particolare cura verrà posta nella realizzazione di opportune staffe di sostegno per le reti di adduzione e apparecchiature per la climatizzazione. I sistemi impiantistici dovranno rispondere anche al criterio di economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni. Le soluzioni impiantistiche adottate dovranno consentire una gestione impiantistica controllata da operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

#### QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

Le caratteristiche dei materiali e dei componenti necessari alla realizzazione delle opere dovranno essere conformi a quanto indicato nel Disciplinari Tecnico e negli elaborati grafici; dovranno essere idonei alla realizzazione dell'opera nella sua completezza intendendo con questo anche il rispetto di canoni estetici dettati da particolari esigenze del luogo di installazione. Lo standard di qualità non dovrà mai essere inferiore a quello indicato e / o a quello previsto dalle vigenti normative.



Tutti i materiali e le apparecchiature "elettriche" dovranno essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano; inoltre, per i materiali ed apparecchiature per i quali è prevista la concessione del marchio di qualità dovranno essere muniti del contrassegno IMQ. Le apparecchiature devono riportare dati di targa ed istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del C.E.I. e la lingua italiana. È prevista l'installazione di quadri di distribuzione a livello di singola utenza con interruttori magnetotermici e/o differenziali di protezione.

Tutti i materiali isolanti dovranno essere dotati di certificazione attestante la caratteristica di resistenza al fuoco.

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le vigenti Leggi e Norme e attenendosi alle disposizioni rilevabili dagli elaborati di progetto.

## **7. Elementi di dimensionamento preliminare (strutturali, geotecnici, impiantistici, idraulici)**

Per la definizione dell'assetto geologico-geotecnico e sismico del sito, è stato effettuato un accurato rilevamento geologico e geomorfologico dell'area ed un'attenta analisi bibliografica comprensiva di revisione dei dati relativi a una serie di indagini condotte nel sito per lavori eseguiti precedentemente. Inoltre sono state condotte una serie di nuove indagini che hanno dato risultati confrontabili con quelli precedenti. In generale i risultati ottenuti mostrano un assetto geologico particolarmente scadente, ma tipico dell'ambiente lagunare, soprattutto per tutti quei manufatti prossimi alle sponde del lago, con una stratigrafia composta per i primi undici metri circa da depositi alluvionali limosi-sabbiosi, sciolti ed in falda già alla profondità di un metro, seguiti da depositi sabbiosi-ghiaiosi più consistenti. Per l'edificio dedicato al rimessaggio, situato più lontano dalle sponde del lago, si sono ottenuti risultati migliori con la presenza di depositi di sabbie-ghiaie più addensate già a partire dai sei metri di profondità. Dal punto di vista della Microzonazione Sismica ai sensi delle N.T.C. 2018 i terreni sono classificabili di tipologia D, soprattutto per quelli più vicini alle sponde del lago, mentre per l'edificio canotteria tale classificazione può essere elevata alla tipologia D. Infine la zona sismica rientra nella Zona di 2° categoria, quindi con accelerazioni sismiche al suolo medie.

Per ulteriori approfondimenti sugli aspetti geologici e geotecnici si rimanda alla relazione D2.2-RG RELAZIONE GEOLOGICA.

Gli aspetti geotecnici e sismici hanno condizionato la progettazione preliminare delle strutture dei nuovi manufatti. Per tutti i manufatti si sono previste fondazioni a platea su pali di grosso diametro. Inoltre per ridurre il più possibile le masse sismiche si sono scelte prevalentemente strutture di tipo leggero, in legno lamellare, limitando le strutture in c.a. a quegli elementi più sollecitati verticali o agli orizzontamenti costituiti da solai alleggeriti con elementi in polistirene. In relazione al dimensionamento strutturale si sono comunque considerati i carichi accidentali previsti per aree pubbliche dove sono possibili affollamenti (Cat. C delle N.T.C.2018), anche su quelle coperture praticabili (edificio canotteria e copertura rimessaggio), i carichi dovuti al vento e alla neve, nonché i pesi propri degli elementi strutturali e non strutturali, con particolar riguardo alle coperture laddove è stato previsto la realizzazione di un tetto verde estensivo

Per maggiori dettagli sugli aspetti strutturali si rimanda all'elaborato D14.2-RC-RELAZIONE DI CALCOLO GENERALE DELLE STRUTTURE E TABULATI DI CALCOLO.

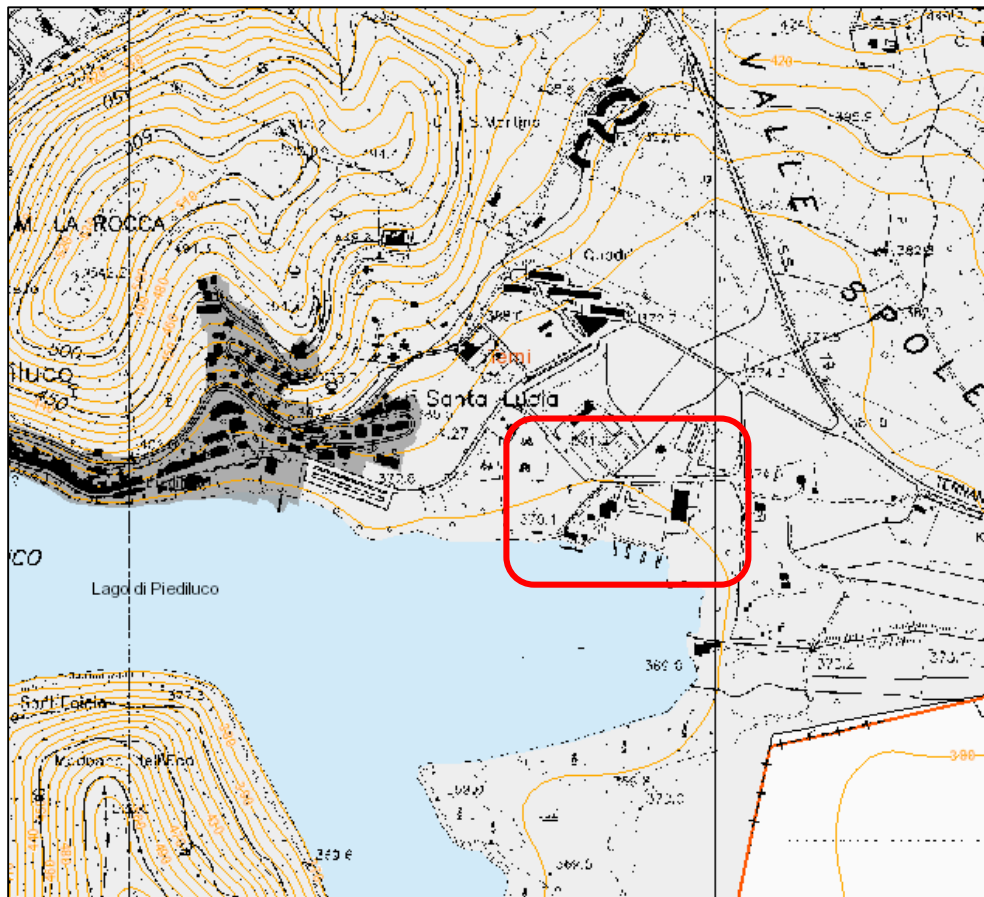
In relazione al dimensionamento impiantistico si rimanda ai paragrafi sopra esposti e per maggiori dettagli all'elaborato D2.9-RTI RELAZIONE TECNICA IMPIANTI.

## 8. Aspetti geologici, idrogeologici, geotecnici e sismici

Caratterizzazione morfologica locale del sito oggetto di intervento

L'area in esame si ubica lungo la sponda orientale del lago di Piediluco e, in particolare, lungo la sponda settentrionale del cosiddetto "Braccio di Ara Marina", una delle 7 insenature che caratterizzano il bacino idrico e che ne danno una forma generale irregolare. In tale settore del lago defluiscono le acque del Rio Fuscello detto anche, nel basso corso, Fosso di Leonessa, unico immissario naturale del lago. Tale corso d'acqua nasce dalle pendici del monte Tilia e raccoglie le acque di circa la metà del bacino idrografico naturale del lago, convogliando al suo interno una portata media di circa 120 l/sec.

L'intera area di studio si inserisce in un contesto subpianeggiante, con bassi valori di pendenza verso il lago. Nello specifico, la quota assoluta sul livello del mare varia da 371 m nel settore interno dove è presente il centro federale ed il rimessaggio barche, a 370 m della Torre di arrivo e fino a 369 dei pontili di imbarco e sbarco. In considerazione di una morfologia subpianeggiante il sito è classificabile in categoria topografica T1 (Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ).



Stralcio della CTR in scala 1:10.000 tratta dal WebGis della Regione Umbria. Nel riquadro rosso rientra l'area di studio.

Caratterizzazione geologica locale del sito oggetto di intervento

L'area di interesse rientra nel Foglio n° 138 – Terni della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000. Dalla stessa risulta che il sito di interesse si ubica sui depositi delle alluvioni fluvio-lacustri recenti (fl2).



Stralcio della Carta Geologica d'Italia, Foglio 138 – Terni in scala 1:100.000. Nel riquadro rosso rientra l'area di studio.

La medesima litologia rappresentata dai depositi alluvionali trova riscontro nella Carta Geologica della Regione Umbria in formato kmz, il cui stralcio è riportato nella successiva figura:





# LEGENDA

## UNITA' DEL QUATERNARIO

- a1a, Depositi di frana in evoluzione
- a3b, Detriti di falda
- b, Depositi alluvionali
- bn1, Depositi alluvionali terrazzati
- h, Depositi antropici

## UNITA' SINTEMICHE

- SuperSintema Conca di Rieti, Sintema di Rieti

## FORMAZIONI

- Serie carbonatica Umbro-Marchigiana, Bisciara
- Serie carbonatica Umbro-Marchigiana, Calcarei Diasprigni
- Serie carbonatica Umbro-Marchigiana, Calcarei e marne a Posidonia
- Serie carbonatica Umbro-Marchigiana, Maiolica
- Serie carbonatica Umbro-Marchigiana, Marne a Fucoidi
- Serie carbonatica Umbro-Marchigiana, Scaglia Bianca
- Serie carbonatica Umbro-Marchigiana, Scaglia Cinerea
- Serie carbonatica Umbro-Marchigiana, Scaglia Rossa
- Serie carbonatica Umbro-Marchigiana, Scaglia Variegata

## LAGHETTI

LAGHETTI

## ELEMENTI GEOMORFOLOGICI

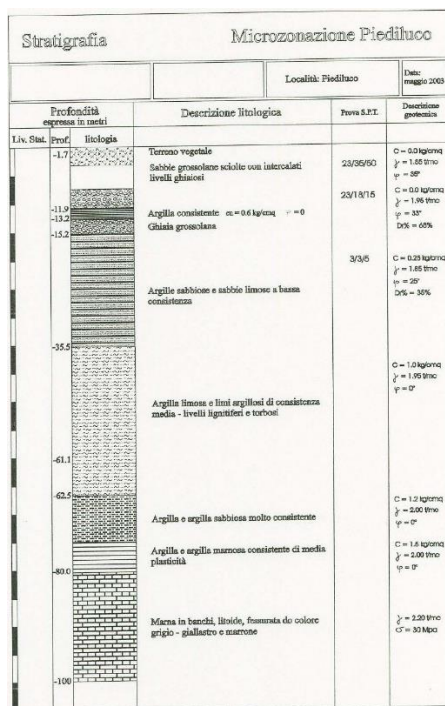
- Conoide alluvionale

## ELEMENTI LINEARI PRIMARI

- Faglia
- Faglia diretta
- Faglia inversa
- Sovrascorrimento

*Stralcio della Carta Geologica della Regione Puglia in formato kmz. Nel riquadro rosso rientra il Circolo Nautico.*

Per quanto riguarda la stratigrafia di sito dell'area di studio, la stessa è stata desunta a partire dal sondaggio S242 tratto dal catalogo delle indagini geognostiche e geofisiche del Servizio Geologico della Regione Umbria ed effettuato nei pressi del Centro Federale/Tettoia rimessaggio barche. Il sondaggio mostra l'alternanza di litotipi alluvionali rappresentati da livelli a granulometria variabile da argilla a sabbie grossolane, intervallati da livelli di ghiaia grossolana. La successione termina con la presenza di marna in banchi litoidi a partire dalla profondità di -80 m dal p.c..



*Colonna stratigrafica relativa al sondaggio S242 tratto dal catalogo delle indagini geognostiche e geofisiche del Servizio Geologico della Regione Umbria.*

### Caratterizzazione idrogeologica locale del sito oggetto di intervento

Dal punto di vista idrogeologico, l'area di studio ricade all'interno del complesso alluvionale che presenta caratteristiche molto variabili sia lateralmente che verticalmente ed una permeabilità per porosità primaria e con permeabilità media e medio-bassa in relazione alle caratteristiche granulometriche, allo stato di addensamento e/o di cementazione dei depositi; con un coefficiente K stimato pari a circa  $10^{-4}$  cm/sec./ $10^{-5}$  cm/sec.

La falda idrica in tale settore, individuata a partire dati bibliografici, si rinviene a partire dalla quota del lago e, quindi, nel settore più prossimo alla riva, la falda si individua ad una quota di circa -1 m dal p.c., mentre nel settore interno la stessa si individua a partire da una quota di circa 2/3 m dal p.c..

### Caratterizzazione geotecnica e sismica del sito

Per caratterizzare geotecnicamente il sito di imposta sono state utilizzate le prove penetrometriche effettuate e le analisi sui campioni di laboratorio. I dati acquisiti sono stati confrontati con valori bibliografici di riferimento. Le indagini effettuate mettono in evidenza che le proprietà dei terreni di sito sono più scadenti man mano che ci si avvicina alla riva del lago. A partire da tale considerazione, quindi, l'area di studio è stata suddivisa in due settori distinti e, nello specifico, si è distinto il settore interno dove si ubica il Centro Federale/Tettoia rimessaggio barche (Sito 1), ed il settore esterno più vicino al lago in cui ricadono le restanti strutture (Siti da 2 a 7). Le successioni così ottenute sono state riepilogate nelle successive tabelle.

I valori riportati nella suddetta tabella sono da considerarsi come valori "minimi" e pertanto utilizzabili come valori "caratteristici" nella relazione geotecnica.

Successione geotecnica di sito – Sito 1.  $N_{spt}$  = Numero di colpi medio dello strato;  $D_r$  = densità relativa;  $\Phi$  = Angolo di attrito;  $E_y$  = modulo di Young;  $E_d$  = modulo edometrico;  $Y$  = peso di volume secco del terreno;  $Y_{SAT}$  = peso di volume saturo del terreno;  $c$  = coesione.

Complesso	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Profondità (m)	0.0-0.6	0.6-5.1	5.1-8.3
Descrizione litologica	Terreno di riporto	Depositi alluvionali sabbioso limosi	Depositi alluvionali ghiaioso in matrice sabbiosa
$N_{spt}$	18	2	>50
$D_r$ (%)	55	20	100
$\Phi$ (°)	28	24	31
$E_y$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	130	16	>200
$E_d$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	150	18	>200
Class. A.G.I.	MOD. ADDENSATO	SCIOLTO	ADDENSATO
$Y$ (t/m <sup>3</sup> )	1.8	1.4	1.8
$Y_{SAT}$ (t/m <sup>3</sup> )	1.8	1.7	1.9
$c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	-	3.2	-

Successione geotecnica di sito – Siti da 2 a 7.  $N_{sp}$  = Numero di colpi medio dello strato;  $D_r$  = densità relativa;  $\Phi$  = Angolo di attrito;  $E_y$  = modulo di Young;  $E_d$  = modulo edometrico;  $Y$  = peso di volume insaturo del terreno;  $Y_{SAT}$  = peso di volume saturo del terreno;  $c$  = coesione.

Complesso	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Profondità (m)	0.0-0.4	0.4-11.2	11.2-18.0
Descrizione litologica	Terreno vegetale/riporto	Depositi alluvionali limosi sciolti	Depositi alluvionali sabbioso-ghiaiosi
$N_{sp}$	25	2	15
$D_r$ (%)	60	20	20
$\Phi$ (°)	30	21	27
$E_{ed}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	150	16	130
$E_s$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	180	18	150
Class. A.G.I.	MOD. ADDENSATO	SCIOLTO	MOD. ADDENSATO
$Y$ (t/m <sup>3</sup> )	1.6	1.4	1.6
$Y_{SAT}$ (t/m <sup>3</sup> )	1.9	1.7	1.9
$c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	-	-	-

Le indagini effettuate mettono in evidenza l'esistenza di un'eterogeneità geomeccanica dei terreni interessati i quali rispecchiano una eteropia di facies sia orizzontale che verticale del sottosuolo.

I dati ottenuti dalle indagini effettuate hanno permesso di evidenziare le seguenti condizioni:

- Il Sito 1 evidenzia, dopo un primo complesso di terreno di riporto dalle discrete caratteristiche, un complesso C2 scadente fino alla profondità di -5.1 m dal p.c., poggiante su depositi ghiaiosi dalle buone caratteristiche geomeccaniche. Si fa presente, ai fini della progettazione, che il livello ghiaioso stratigraficamente poggia su terreni argillosi le cui caratteristiche geomeccaniche sono differenti. Per tale settore, va considerata la presenza della falda idrica a partire dalla profondità di -2/3 m dal p.c..
- I Siti da 2 a 7, prossimi al lago, mostrano una condizione simile al Sito 1 ma con spessori nettamente differenti. La successione mostra, dopo un primo livello di terreno di riporto/vegetale dalle discrete caratteristiche geomeccaniche, un complesso dalle caratteristiche scadenti fino alla profondità di circa -11.2 m dal p.c., poggiante sul complesso C3 dalle caratteristiche mediocri. Per tale settore, va considerata la presenza della falda acquifera a partire da circa -1 m dal p.c. e fino al piano campagna stesso in prossimità del lago.

Allo stesso modo, anche i risultati forniti dalle indagini sismiche MASW effettuate mettono in evidenza una condizione locale differente per i due settori. In particolare, le stesse permettono di definire la categoria di sottosuolo dei siti: il Sito 1 risulta posto in categoria di sottosuolo C, mentre i Siti da 2 a 7 prossimi al lago risultano posti in categoria di sottosuolo D, definite come:

*Categoria di sottosuolo di fondazione C = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un*

*miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

*Categoria di sottosuolo di fondazione D = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.*

## **9. Sintesi delle analisi e delle valutazioni contenute nello studio di impatto ambientale**

Nel comparto territoriale di intervento sono compresi, totalmente o parzialmente, 2 siti comunitari IT5220018 Lago di Piediluco - Monte Caperno (vedi Fig. 14) e la ZPS IT5220026 Lago di Piediluco - Monte Maro (vedi Fig. 15). Nelle aree di progetto i due siti sono sovrapposti, i formulari standard sono quasi uguali per quanto riguarda le Specie dell'Articolo 4 della Dir. 2009/147/EC ed elencate nell'All. II della Dir. 92/43/EEC e le altre Specie importanti di flora e fauna mentre si distinguono per il numero di habitat, infatti la ZPS ne segnala 2 in più il 9260 e il 9540; entrambi stanno al di fuori delle aree di progetto. Con Del. G. R. N. 173 DEL 04/03/2013 è stato approvato Piano di Gestione del Sito di IT 5220018 "Lago di Piediluco – Monte Caperno" e le Misure di Conservazione. Per quanto riguarda la sintesi delle analisi e delle valutazioni possiamo dire che: gli habitat parzialmente interessati sono il 93A0 (adiacente ad alcuni interventi) e il 3140, quest'ultimo solo per la sostituzione dei corpi morti e dei pontili; nessun habitat prioritario verrà interessato dai lavori ne direttamente, ne indirettamente; alcune specie di animali indicate nella Tabella 11 (pag. 49) potrebbero essere interessate dai lavori per la realizzazione dei nuovi pozzetti e in tal senso è stato prevista la sospensione dal 1 aprile al 31 luglio. Ovviamente possono essere realizzati al di fuori di tale periodo.

Non si può escludere la presenza di qualche altra specie ma la possibilità di indagare più approfonditamente è stata esclusa per via della stagione autunnale che non permette una completa raccolta di dati sulle specie vegetali e animali presenti. È stato possibile valutare in maniera approssimativa la superficie interessata dalla pulizia della vegetazione per la realizzazione dei 5 pozzetti nuovi che ammonta a circa 500 mq. che non ricadono in habitat. La superficie degli habitat di interesse comunitario presenti non viene modificata e neanche frammentata. La realizzazione del P/P/P/I/A non comporta cambiamenti in altri elementi ambientali, naturali e seminaturali, e morfologici del sito (es. muretti a secco, ruderi di edifici, attività agricole e forestali, zone umide permanenti o temporanee, etc.). La realizzazione del progetto non comporta l'interruzione di potenziali corridoi ecologici.



## 10. Vincoli che insistono sull'area d'intervento e sull'intorno territoriale ed ambientale

Per il sistema vincolistico insistente su questa porzione di territorio, invece, la normativa del PRG recepisce i vincoli sovraordinati derivanti dal DL 42 del 2004:

1. Vincolo paesaggistico diretto art. 136 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42;
2. Vincolo paesaggistico indiretto art. 142 comma 1 lettera b) del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42: fascia rispetto laghi;
3. Vincolo di inedificabilità assoluta relativo ai corsi d'acqua (DGR 100 del 1993).

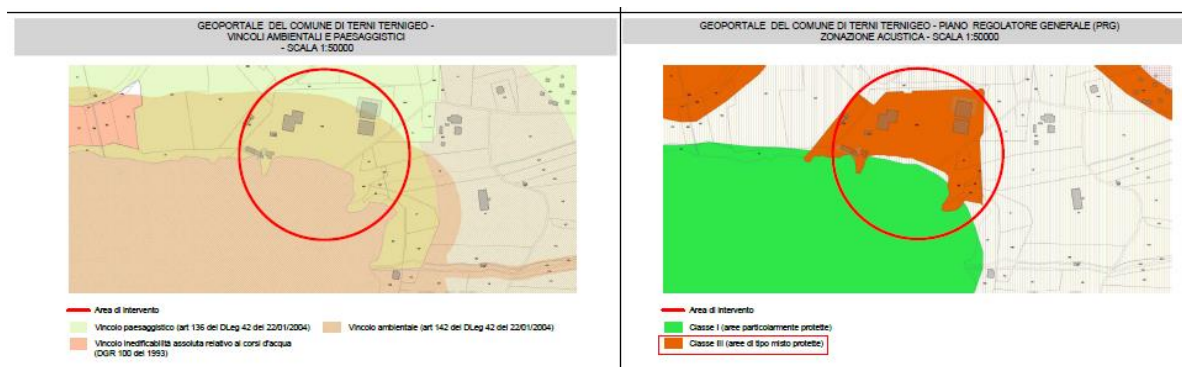
Per i primi due vincoli, per le opere previste dal progetto rispetto ai vincoli paesaggistici sarà acquisita l'Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del Dlgs 42/2004, previo parere obbligatorio e non vincolante della commissione per la qualità architettonica e del paesaggio di cui all'art. 112 della L.r. n. 1/2015 e smi.

Per il vincolo di inedificabilità l'art 34 delle NTA del PRG rimanda alla LR 11/2005 che consente gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro e risanamento conservativo, nonché interventi di ristrutturazione interna, purché non pregiudichino le caratteristiche tipologiche e storico-architettoniche del medesimo, oltre ad aggiungere quelli di adeguamento impianti, realizzazione impianti legati alla pesca, realizzazione attrezzature sportive e ricreative all'aperto nonché sistemazione aree di pertinenza degli edifici.

La zonizzazione acustica consiste nell'assegnazione a ciascuna porzione omogenea di territorio, di una delle sei classi individuate dal D.P.C.M. 1/03/1991, sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio; individua le fasce entro le quali sono fissati i limiti massimi di emissione sonora a seconda delle destinazioni d'uso delle aree sia reali che di progetto e adeguare la classificazione dell'area, pertanto la presente variante ha previsto di classificare il Centro Nautico in zona III (Aree di tipo misto), che meglio corrisponde all'attività sportive che effettivamente si svolgono nell'area.

La zona territoriale omogenea corrispondente è quella che riguarda Zone F attrezzature sportive e per il tempo libero private (FD4) – Sottozona “Centro Nautico” (F53) riferimento articolo 117 NTA parte operativa

L'area risulta al catasto urbano di Terni nel foglio n.195, mappali 93-94-95-98-169-170.



Stralcio elaborato "G2.1-IC INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO"

## 11. Aspetti paesaggistici

A grande scala l'ambito di intervento è costituito dalla Conca di Piediluco, dal Piano di Canale e dal Piano delle Marmore, delimitato a nord dal crinale che dal Monte Mazzelvetta (641) arriva fino alla Forca d'Arrone, seguendo prima il confine con la VI circoscrizione Valnerina, poi confine amministrativo del comune d'Arrone corrispondente alla frazione geografica di Casteldilago; ad est è delimitato sempre dal territorio della frazione geografica di Buonacquisto del comune di Arrone e dal comune di Labro (provincia di Rieti); a sud dai limiti amministrativi del comune di Colli sul Velino (provincia di Rieti); ad ovest dalla strada provinciale di Repasto. Il territorio è attraversato sul versante ovest dal Fiume Velino, fiume Sabino che dopo un percorso di circa 90 Km confluisce nel Nera, di cui è il maggiore affluente, formando la Cascata delle Marmore superando, con tre salti successivi, un dislivello di 165 metri. Il suo nome deriva dall'antico Lacus Velinus un gran complesso lacustre e palustre che un tempo occupava parte della piana reatina e il lago di Piediluco la cui etimologia secondo le fonti classiche si fa risalire a Velia antico nome che era sinonimo di palude. Nel tratto umbro il bacino del Velino interessa il territorio di Marmore-Piediluco, costituito dalla Conca Di Piediluco, dal Piano di Canale e dal Piano Delle Marmore perfettamente delimitato da catene montuose. Il bacino del Lago di Piediluco (369), si allarga da Nord-Ovest a Sud-Est, insinuandosi con varie diramazioni (bracci) tra le montagne calcaree che lo delimitano quasi da ogni lato, scendendo verso le sue rive con versanti e pendici ricoperti dalla Macchia Mediterranea e da vegetazione lacustre. Due monti, tra loro vicini sono determinanti ai fini della conformazione morfologica e paesistica, sono il Monte Luco (542), e il Monte Caperno (549), che si fronteggiano oltre le acque del lago, in posizione quasi centrale. I due monti con la Rocca di Piediluco, il borgo lacustre ai suoi piedi costituiscono un'importante emergenza paesaggistica e ambientale. Piediluco è un pittoresco centro il cui nome significa "ai piedi del bosco sacro". Con un assetto che risale al medioevo, è in realtà dislocato nello stretto lembo di terra che corre tra il lago ed il monte. Il lago, incassato tra rilievi boscosi, ha l'aspetto di uno specchio d'acqua alpino. L'abitato di Piediluco è un piccolo borgo di origine medievale che si affaccia sul lago omonimo. Nel 1208, san Francesco passò a Piediluco. Nel 1244 Federico II concesse quei luoghi ai Brancaleoni, che fortificarono il castello. Le successive vicende storiche videro diverse famiglie a capo del paese sotto la protezione dei vari pontefici. Tra il settecento e la fine del '900 Piediluco ottenne un grande balzo di notorietà grazie al fatto di essere spesso inserito nel Grand Tour assieme alla visita alle cascate delle Marmore. Famoso il dipinto di Corot. Negli anni '60 Piediluco ha vissuto un periodo di splendore ospitando numerosi divi del cinema tra cui Brigitte Bardot immortalata dal fotografo ternano Valentini sulle rive del lago. Il lago di Piediluco, simile ad un lago alpino, è il secondo lago naturale dell'Umbria. Ha un perimetro di ben 13 chilometri ma non è molto profondo. Questa piana è detta anche Valle Santa per la presenza di ben 4 santuari francescani. Qui San Francesco era di casa, qui tutto il territorio è permeato dalla sua presenza.

## 12. Aspetti archeologici

L'area del lago di Piediluco è nota in letteratura per la presenza capillare di insediamenti che indicano la presenza di un popolamento perilacustre, come peraltro evidenziato non solo dai rinvenimenti sporadici del secolo scorso ma anche dalle indagini topografiche degli anni Ottanta dell'Università di Perugia e dalle recenti attività di survey e stratigrafiche – tutt'ora in corso – della Sapienza Università di Roma. In particolare nel settore settentrionale del lago, oltre ai ben noti ripostigli, si segnalano le aree di dispersioni di materiali dell'età del Bronzo-prima età del Ferro individuati in località il Rivo, la Mola e nell'area del circolo nautico oggetto del progetto. Fra gli anni Sessanta e Settanta del secolo scorso, nell'area attualmente occupata dalla tribuna del Centro Nautico Paolo d'Aloja, furono individuate materiali riferibili a tale arco cronologico e in un'area non distante da essa, nel 2016, in seguito a lavori per la realizzazione di nuovi spogliatoi furono rinvenute ulteriori testimonianze.

Le testimonianze archeologiche di tale settore del lago di Piediluco, oltre a fornire indicazioni utili per caratterizzare la linea di costa fra l'età del Bronzo e l'età del Ferro (i rinvenimenti degli anni Sessanta hanno documentato l'esistenza in profondità di opere di bonifica oltre il perimetro dell'area di dispersione dei materiali rilevata in superficie, portando quindi ad un abbassamento dell'ipotetica linea di riva del lago di Piediluco alla quota 368/369 metri s.l.m.), hanno appurato la presenza capillare di piccoli insediamenti perilacustri dediti altresì alla produzione di oggetti in metallo, come evidenzia il frammento di crogiolo trovato nel corso delle ricognizioni degli anni Ottanta nella vicina località la Mola.

Il collasso del modello insediativo nella conca velina risulta essere avvenuto nel corso della prima età del Ferro come evidenziato dai contesti di Piediluco in seguito presumibilmente a cambiamenti climatici caratterizzata da un accentuato disordine idro-geologico rispetto ad un più stabile regime delle acque di epoca precedente; questi fenomeni dovettero influire in particolar modo nelle aree di fondovalle più soggette a rischio idrogeologico.

In età romana si assistette, in particolare a partire dal III secolo a.C., a vaste e complesse operazioni di regimazione dei corsi d'acqua utili ad evitare fenomeni di impaludamento ed eventi alluvionali; tali attività interessarono principalmente il settore nord-occidentale della conca velina con le attività che riguardarono l'area delle Marmore.

Per quanto concerne la presenza di strutture dedite allo sfruttamento agricolo del comparto in età romana, testimonianze si hanno nel settore a sud del lago di Piediluco ricadente nella provincia di Rieti; tale settore della conca velina a seguito della bonifica divenne luogo di sviluppo di ville di produzione. È il caso ad esempio del complesso ubicato in località Grotte San Nicola del comune di Colli sul Velino, i cui resti in opera reticolata pertinenti alle sostruzioni della villa oltre ad una cisterna sono noti già dal XVII secolo. Nel corso del III secolo d.C. il paesaggio rurale della Sabina e della conca velina subì profondi mutamenti dovuti principalmente alla grave crisi economica che investì la regione, analogamente ad altri comparti dell'Italia meridionale, determinando la graduale scomparsa delle fattorie e la formazione del latifondo. È ipotizzabile che il collasso insediativo e l'abbandono dell'insediamento sparso e delle ville rustiche sia da ascrivere al V secolo d.C.; la stessa villa di Colli sul Velino ha restituito materiali che non vanno oltre il V secolo. La mancata manutenzione e regimazione delle acque comportò una radicale trasformazione del comparto velino e del lago di Piediluco, con la formazione di aree paludose.

Il lago di Piediluco rappresentò un'importante via di comunicazione a partire dal Medioevo. L'area rappresentava un punto di passaggio fra l'area ternana e quella reatina. La fondazione del castello di Piediluco, non lontano dal centro nautico, deve essere pertanto vista come un'operazione di controllo della viabilità terrestre e lacustre e del comparto territoriale in parola. L'insediamento fortificato sorse sul monte Luco e si caratterizza per la complessa struttura stratigrafica; il complesso sorto forse, fra il X-XI secolo, fu interessato da significative trasformazioni in particolar modo fra XIII-XIV secolo.

È ipotizzabile che anche il circuito murario che cingeva l'insediamento fortificato ed inglobava il settore del Monte Luco ove era altresì attestato l'abitato, posto nella fascia posta tra il rilievo ed il lago, fu realizzato in tale periodo. L'abitato sorto anch'esso fra X-XI secolo si caratterizza altresì per la presenza dell'aula di culto di S. Francesco, edificata fra XI e XII secolo, che conserva un portale romanico molto interessante per la presenza di elementi scultorei.

### **13. Piano di gestione delle materie**

Le modalità operative da adottare per il corretto utilizzo delle terre da roccia e scavo e dei materiali di risulta derivante dalle attività di cantiere verranno elaborate individuando:

- Le diverse tipologie dei rifiuti producibili dalle attività di cantiere, fissandone preliminarmente e principali caratteristiche quali-quantitative;
- La definizione delle attività di gestione dei rifiuti;
- I soggetti interessanti nelle attività di gestione dei rifiuti derivanti dall'esecuzione del progetto;
- Gli adempimenti normativi in capo ai soggetti responsabili individuati;
- Indicazioni tecniche per la corretta gestione dei rifiuti prodotti nella fase di esecuzione dell'opera.

#### **Si farà riferimento ai seguenti:**

- D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. "norme in materia ambientale";
- D.M. ambiente 10 agosto 2012, n. 161 "regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- Legge n. 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto legge 21 giugno 2013, n. 69, recante "disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (c.d. "decreto fare");
- D.L. n. 133 del 12 settembre 2014 convertito in Legge n. 164 dell'11 novembre 2014;
- DPR n. 120 del 13 giugno 2017 Regolamento ai sensi dell'art. 8 D.L. n. 133 del 12 settembre 2014.

Le tipologie di matrici producibili dalle attività di cantiere, collegate alle operazioni di demolizione, costruzione e scavo, saranno sintetizzate nelle seguenti categorie:

- Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione aventi codici CER 17.XX.XX;
- Rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta, quali i rifiuti da imballaggio, aventi codici CER 15.XX.XX;
- Il terreno prodotto dalle attività di escavazione nel corso della attività di costruzione.

Per quanto riguarda i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione e costruzione, la loro definizione qualitativa e quantitativa avverrà sulla base di valutazioni oggettive delle attività di demolizione previste in progetto.

Per i rifiuti prodotti nel cantiere e connessi con l'attività svolta, il presente piano non prevede la quantificazione e la definizione delle tipologie di rifiuti producibili, non definibili nella seguente fase progettuale, ma, non dimeno, fissa dei principi da rispettare in fase di progettazione esecutiva e di esecuzione dell'opera volte a



determinare una riduzione dei rifiuti prodotti all'origine, nonché all'aumento delle frazioni avviabili al riciclo e recupero.

L'ultima categoria è rappresentata dai volumi di terre e rocce prodotte durante le attività di escavazione, volumi determinati sulla base di stime geometriche delle effettive attività di escavazione previste in progetto.

All'interno del cantiere, la localizzazione dell'area da adibire a deposito temporaneo dei rifiuti prodotti, dovrà seguire i seguenti criteri:

- La superficie dedicata al deposito temporaneo, in via preferenziale sarà l'area già adibita a piazzale, allo scopo di evitare eventuale contaminazione dei suoli;
- Le aree di deposito saranno poste planimetricamente in zona tali da minimizzare i percorsi dei mezzi all'interno del cantiere ed il percorso dei mezzi trasportatori a destinazione finale cercando al contempo di evitare interferenze con le attività di cantiere;
- L'area di deposito dovrà essere suddivisa per comparti dedicati alle diverse tipologie di CER.

Per quanto concerne la possibilità di conferimento in un'area relativamente vicina all'impianto, si segnala la presenza nella provincia di Terni di diversi centri di smaltimento materiali, trattamento e recupero materiali e di cave.

#### **14. Bonifica bellica**

Per le attività di indagine per il rinvenimento di ordigni inesplosi, si farà riferimento alla Legge, n. 177 del 1° ottobre 2012, recante *“Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2018, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici”*.

A tal riferimento si affiancheranno, per le eventuali attività di bonifica della area, il disciplinare tecnico per l'esecuzione del servizio di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre e la direttiva n. 001/B.TER./2015 della Direzione dei Lavori e del Demanio che definiscono il procedimento tecnico-amministrativo inerente “il rilascio del parere vincolante, la sorveglianza, la verifica di conformità relativi al servizio di bonifica bellica sistemica terrestre da ordigni bellici esplosivi residuati bellici eseguita, a scopo precauzionale, da soggetti interessati a norma dell'art. 22 del D.Lgs. 15 marzo 2010 n.66 – come modificato dal D.Lgs. 24 febbraio 2012 n.20”.

Mentre per l'identificazione e la qualificazione delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni bellici: il D.M. 11 maggio 2015, n.82 – *“Regolamento per la definizione dei criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione all'albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni inesplosi residuati bellici, ai sensi dell'art.1 c.2 della legge 177/2011”*.

La valutazione del rischio inerente la presenza di ordigni bellici inesplosi, sarà riferita alle attività di scavo, di qualsiasi profondità e tipologia, come espressamente previsto dall'art. 28 del d.lgs. n. 81/2008, rientranti nel campo di applicazione del titolo IV del citato decreto.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento prevederà l'inserimento di un capitolo dedicato esclusivamente a riassumere le attività di valutazione del rischio effettuata dal C.S.P. il quale provvederà in prima istanza alla valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi attraverso una ricerca storico documentale e all'effettuazione di indagini e rilievi strumentali non invasivi. Dopodiché, qualora tale rischio non sia escludibile, lo stesso segnalerà al Committente la necessità di attivare la bonifica degli ordigni bellici secondo i dispositivi normativi sopra riportati.

## 15. Aspetti strutturali

Il progetto prevede in primo luogo la demolizione e ricostruzione di alcuni manufatti esistenti nell'area, sia per ragioni di rifunzionalizzazione degli stessi, con un miglioramento delle prestazioni energetiche e un miglior inserimento nel contesto ambientale-naturalistico, sia per un miglioramento delle condizioni di sicurezza statiche e sismiche in quanto gli stessi presentano scadenti condizioni manutentive e sono stati progettati e realizzati precedentemente all'entrata in vigore delle attuali normative sismiche. Per altro, a seguito di ricerche fatte presso gli enti di competenza non è stata ritrovata alcuna documentazione progettuale relativa alle strutture degli stessi.

In particolare è prevista la realizzazione di nuovi fabbricati a seguito della demolizione di quelli esistenti in relazione ai seguenti interventi:

- Intervento 1: Realizzazione di una nuova tettoia dedicata al rimessaggio barche con copertura praticabile;
- Intervento 2: Realizzazione di un nuovo Circolo Canottieri (Canotteria) a seguito della demolizione di quello esistente;
- Intervento 3: Realizzazione di un nuovo fabbricato Bar, a seguito della demolizione di quello presente.
- Intervento 4: Rimozione della tettoia a struttura metallica della Tribuna e realizzazione di un ampliamento della tribuna stessa e di una nuova tettoia in legno lamellare con strutture indipendenti da quelle tribuna esistente.

Inoltre in relazione alla nuova torre di arrivo di recente costruzione e collaudo, per essa è previsto il completamento della stessa secondo il progetto esecutivo di Gennaio 2022.

In adiacenza alla nuova Torre di arrivo è presente un fabbricato destinato ad uffici, segreteria e sala riunioni. Tale fabbricato nel progetto viene conservato e per esso si prevede dal punto di vista strutturale un intervento di rinforzo e adeguamento sismico all'attuale normativa tecnica.

Infine per la sistemazione dell'area di gara e delle aree esterne a parcheggio sono previsti l'installazione di pontili prefabbricati a struttura metallica e legno e la realizzazione di tettoie fotovoltaiche a copertura dei posti auto.

### ***Intervento "1": Centro Federale/Tettoia Rimessaggio Barche***

Dal punto di vista strutturale la tettoia esistente ha una struttura portante di fondazione ed elevazione indipendente dal restante edificio e probabilmente è stata realizzata in epoche successive. Il collegamento della copertura metallica a copertura della zona corridoio non offre alcuna rigidezza dal punto di vista sismico, considerata la ridotta rigidezza delle strutture metalliche di copertura di tale zona, prive di controventature, e soprattutto considerando i vincoli di collegamento di semplice appoggio con le strutture portanti del fabbricato. La rimozione di tale tettoia pertanto non comporta sostanziali modifiche all'edificio esistente in termini di masse e rigidezze sismiche.

La nuova struttura dedicata al rimessaggio avrà struttura portante in legno lamellare. Tale copertura, a differenza di quella esistente, sarà praticabile e per tanto accessibile al pubblico. L'accesso sarà possibile dal piano primo dell'edificio adiacente.

La nuova struttura sarà autonoma e totalmente indipendente dalla struttura esistente del fabbricato adiacente. Essa sarà realizzata lasciando idoneo giunto sismico tra i due edifici. Inoltre i primi pali di fondazione saranno realizzati ad una distanza tale da non interferire con i pali esistenti del fabbricato limitrofo.

In sintesi il nuovo fabbricato è costituita da:

- Pianta rettangolare di dimensioni 29.60x25.20 m
- Singolo piano con tavolato di copertura ad altezza 4.39 m
- Fondazioni a platea in c.a. di spessore 40 cm su n. 50 pali di diametro 80 cm e lunghezza 20.00 m
- Strutture verticali a pilastri in legno lamellare
- Carpenteria del piano di copertura con travi lamellari principali e secondarie
- Controventi verticali e di falda a struttura metallica con tubolari in acciaio zincato
- Pacchetto di copertura con doppio tavolato e tetto praticabile.

### ***Intervento "2": Circolo Canottieri Piediluco/Canottiera***

Il fabbricato esistente è di tipo prefabbricato in calcestruzzo ad un solo piano fuori terra ed è isolato su tutti e quattro i lati.

Dal punto di vista strutturale il nuovo manufatto avrà struttura portante in c.a. con coperture praticabili. Più precisamente una parte della copertura sarà realizzata con solai in c.a. alleggeriti con elementi in polistirene, con tetto giardino di tipo estensivo e interamente praticabile e accessibile al pubblico mediante scala ed ascensore esterni; un'altra parte della copertura sarà di tipo leggero a coprire la hall che si affaccia sul lago e sarà destinata all'efficientamento energetico con installazione di fotovoltaico e sarà realizzata con struttura in legno lamellare, con travi principali e secondarie, tavolato, coibentazione e impermeabilizzazione.

In sintesi il nuovo fabbricato è costituito da:

- Pianta rettangolare di forma composta da due rettangoli sfalsati per una dimensione complessiva di mq 660 mq
- Singolo piano con piano di copertura ad altezza 4.23 m
- Fondazioni a platea in c.a. di spessore 40 cm su n. 57 pali di diametro 80 cm e lunghezza 20.00 m
- Strutture verticali a telai con pilastri e travi in c.a.
- Carpenteria del piano di copertura in parte con solaio in c.a. alleggerito con pannelli in polistirene ed in parte con travi lamellari principali e secondarie e tavolato.
- Pacchetto di copertura in parte a tetto giardino estensivo ed in parte di tipo leggero con pannelli fotovoltaici.

### ***Intervento "3": Bar (intervento previsto nel lotto funzionale opzionale)***

L'intervento prevede l'abbattimento e la ricostruzione del volume esistente. Il nuovo fabbricato dal punto di vista strutturale il nuovo manufatto avrà struttura portante in c.a. con impalcato di copertura in legno lamellare. La copertura non sarà praticabile e sarà di tipo leggero con tavolato, isolamento termico e impermeabilizzazione.

- Pianta compatta non regolare rettangolare per una dimensione complessiva di mq 140 mq
- Singolo piano con piano di copertura ad altezza 3.50 m
- Fondazioni a platea in c.a. di spessore 30 cm su n. 12 pali di diametro 60 cm e lunghezza 16.50 m

- Strutture verticali a pilastri singoli in c.a.
- Carpenteria del piano di copertura con travi lamellari principali e secondarie e tavolato.
- Pacchetto di copertura di tipo leggero.

#### **Intervento “4”: Tribuna**

Attualmente la struttura della tribuna è caratterizzata da una gradinata in calcestruzzo armato coperta con una tettoia in acciaio. L'intervento prevede l'abbattimento parziale del manufatto nelle parti non strutturali e la ricostruzione della tettoia e messa a norma degli spalti con adeguamento ed ampliamento dei servizi igienici. Dal punto di vista strutturale si realizzerà la parte in ampliamento con struttura completamente indipendente da quella esistente, dalla quale sarà distaccata con opportuno giunto sismico. La nuova struttura in c.a. in ampliamento avrà anche la funzione di sorreggere la nuova copertura della tribuna che sarà realizzata con travi in legno lamellare a sbalzo rastremate, travi secondarie in legno lamellare e tavolato con impermeabilizzazione. Si prevedono controventi di falda con tondi in acciaio.

Struttura portante in c.a. costituita da fondazioni a platea in c.a. di spessore 40 cm su n. 6 pali di diametro 80 cm e lunghezza 15 m; setti verticali di spessore 30 cm su cui sono impostati pilastri in c.a. e tiranti in acciaio a sostegno della tettoia e soletta in c.a. degli spalti di spessore 20 cm.

Copertura a sbalzo con travi in legno lamellare rastremate e schema statico a bilancia con tirante posteriore in acciaio. Dimensioni copertura 10.60x22.20. Pacchetto di copertura di tipo leggero con tavolato in legno e impermeabilizzazione

#### **Intervento “5”: Adeguamento Sismico Edificio Adiacente Torre Di Arrivo**

L'intervento sull'edificio esistente in muratura portante adiacente la torre di arrivo prevede l'efficientamento energetico e sismico dello stesso, lasciando inalterate le destinazioni d'uso di uffici e segreteria aperti al pubblico. L'intervento non prevede un aumento dei carichi in fondazione superiore al 10%, nè modifiche strutturali sostanziali delle strutture esistenti. Per esso si è considerato di procedere con un adeguamento sismico della struttura considerato che probabilmente esso non è stato progettato per resistere alle azioni sismiche e considerando un aumento di classe d'uso alla II categoria. L'intervento pertanto ricadrebbe nella tipologia di interventi indicata al par. 8.4.3 lettera e delle N.T.C. 2018 per i quali l'adeguamento sismico è conseguibile raggiungendo uno  $\zeta_E$ , rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione, pari o superiore 0.8.

Su tale edificio non sono state ritrovate documentazioni di progetto. Sono state quindi eseguite dal laboratorio PLP, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380, delle indagini strutturali in sito volte a ricostruire le caratteristiche geometriche delle strutture portanti e degli orizzontamenti, le caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti e i dettagli costruttivi.

Tale edificio è stato realizzato probabilmente nella seconda metà del 1900: ciò è testimoniato dalla presenza di solai monodirezionali in laterocemento di tipo recente con travetti prefabbricati in c.a.p., getto di completamento e caldana superiore di spessore 4 cm per uno spessore complessivo di 20 cm.

Il livello di conoscenza raggiunto con le indagini eseguite, ai sensi delle N.T.C. 2018 e della circ. Min. 7/2019, è di base, limitato e pari a :LC1.



Dalle indagini è scaturito inoltre che la struttura è realizzata con una piastra di fondazione su pali in c.a.; le murature portanti riscontrate sono di due tipologie: una muratura di spina realizzata in pietrame disordinato di spessore 40 cm e le murature perimetrali con blocchi in cls vibrato semipieni e malta bastarda, rivestite in alcuni casi da rivestimento in blocchi di pietra non strutturale.

Le indagini con termocamera hanno permesso di individuare l'orditura dei solai, la presenza dei cordoli in appoggio dei solai sulle murature, la presenza di architravi su porte e finestre.

Le prove di resistenza a compressione su carote in calcestruzzo prelevate dalle fondazioni del manufatto hanno dato una resistenza media a compressione in sito  $R_{cm} > 35$  Mpa. Anche il risultato della prova Son-Reb eseguita in corrispondenza dei travetti dei solai hanno dato valori di resistenza a compressione in sito del calcestruzzo  $R_c > 32$  MPa. Le prove a trazione e durometriche sulle barre di armatura in sito hanno dato valori tensioni di snervamento maggiori di 440 Mpa e pertanto, essendo ad aderenza migliorata, le barre di armatura sono identificabili nella qualità di acciaio FeB44k. Le prove sui blocchi in cls prelevati in sito hanno dato valori di resistenza media a compressione verticale del blocco di  $f_{cb} > 13$  MPa e la malta è risultata di discrete caratteristiche resistenziali valutate con prove penetrometriche superiori a 1,7 MPa.

Pertanto alla luce delle indagini eseguite, si ritiene che la struttura portante del fabbricato presenti una discreta qualità dei materiali costituenti in c.a., e una medio-bassa qualità delle murature che può essere migliorata con l'intervento di intonaco armato applicato su entrambe le facce delle murature.

L'intervento di progetto su tale fabbricato prevede un rinforzo generalizzato delle pareti in muratura portante con intonaco armato, volto sia ad aumentare le caratteristiche meccaniche a compressione e taglio della muratura, sia a migliorare il collegamento agli incroci tra le murature ortogonali, soprattutto tra quelle costituite da una diversa tipologia costruttiva (pietrame – blocchi in cls).

Inoltre il piano primo si presenta con una porzione del fabbricato (uffici) realizzata con una muratura portante posizionata in falso rispetto del piano terra, utilizzando la porzione a sbalzo del solaio in c.a. di copertura del piano terra. Inoltre sempre tale porzione del fabbricato si presenta con uno schema strutturale non idoneo a resistere alle azioni orizzontali in quanto realizzato con travi in c.a. su pilastri in acciaio di piccola dimensione e non sufficientemente controventati e soprattutto non garantendo la continuità strutturale delle murature finalizzata ad ottenere un comportamento alle azioni orizzontali di tipo scatolare. Per risolvere tali carenze strutturali si è previsto pertanto, oltre all'intervento di rinforzo delle murature con intonaco armato, un intervento di irrigidimento di tale zona realizzando dei controventi in tubolari metallici al piano primo e riportati in continuità al piano terra sino a collegarsi in fondazione in corrispondenza della relativa muratura portante del piano terra.

L'assenza di fessurazioni e cedimenti in fondazione e considerando che l'intervento complessivo non comporta un aumento dei carichi in fondazione superiore al 10%, fa ritenere non necessarie ulteriori verifiche sulle strutture di fondazione.

Per ulteriori chiarimenti sui materiali, sui carichi e sui calcoli eseguiti di predimensionamento si rimanda all'elaborato D14.2-RC-RELAZIONE DI CALCOLO GENERALE DELLE STRUTTURE E TABULATI DI CALCOLO.

## 16. Aspetti impiantistici

La progettazione dei nuovi impianti riguarderà principalmente gli ampliamenti e gli adeguamenti che verranno realizzati nei "corpi d'opera" identificati in premessa. Gli impianti che verranno realizzati saranno suddivisi come segue. Si tratta di ampliamenti / integrazioni del già preesistente impianto elettrico; l'intera "struttura" è già dotata di allacci principali, la fornitura è trifase 3P + T.

Si dovrà tener conto di tutti i requisiti di sicurezza, in particolare:

- assicurare la protezione termica delle linee;
- realizzare un'efficace protezione contro i contatti diretti e indiretti;
- ottenere una equalizzazione del potenziale sulle masse metalliche accessibili.

I parametri e la modalità di calcolo dei circuiti e di scelta delle protezioni dovranno essere in accordo a quanto previsto dalle norme CEI.

I quadri di distribuzione dovranno essere di tipo prefabbricato per installazione interna / esterna costruiti conformemente a tutte le norme in vigore per le apparecchiature costruite in fabbrica sia per quanto riguarda la struttura sia per i componenti montati all'interno dello stesso.

I quadri dovranno assicurare per montaggio e posa i seguenti requisiti:

- continuità di servizio, versatilità e flessibilità;
- sicurezza del personale e contro gli incendi.

Ogni componente sarà in grado di sopportare indefinitamente le correnti e le tensioni nominali nelle condizioni previste di uso e funzionamento senza che le sovratemperature delle varie parti superino i valori indicati nelle norme.

Tutte le apparecchiature installate sul quadro ed i relativi circuiti dovranno poter resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche che si verificano in caso di corto circuito.

Dai quadri elettrici partiranno le linee per l'alimentazione dell'energia alle utenze, come specificato nelle tavole grafiche di progetto.

Dovranno essere realizzate linee separate per l'illuminazione e per le utenze di forza motrice; tutte le parti in cui saranno suddivisi gli impianti dovranno essere protetti da un interruttore magnetotermico differenziale ( $I_{dn}=30mA$ ), rispettivamente per la sezione forza motrice e la sezione illuminazione.

I conduttori di protezione saranno distinti per ogni partenza dai rispettivi quadri elettrici.

I conduttori, in rame, sono dimensionati con i seguenti criteri:

$$I_z \geq I_b$$
$$\Delta V_c \leq \Delta V_M$$

dove:

- $I_b$  è la corrente di impiego
- $I_z$  la portata del cavo, cioè il valore efficace della massima corrente che vi può fluire in regime permanente
- $\Delta V_M$  è la caduta di tensione massima ammissibile per il cavo (la regola tecnica consiglia entro il 4% della tensione di alimentazione).

Sono previsti cavi unipolari con guaina di tipo FG16 / FS17 o equivalente di tipo non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi e tossici.

Sezione minime dei condotti:

- Ai punti luce ed ai punti di comando 1.5 mm<sup>2</sup>
- Alle prese da 10/16A normali o di tipo schuko 2.5 mm<sup>2</sup>

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio.

Nei circuiti trifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se in rame, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro; [NOTA: la corrente che fluisce nel circuito nelle condizioni di servizio ordinario deve essere praticamente equilibrata tra le fasi].
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm<sup>2</sup>.

In ogni caso, il conduttore di neutro deve essere protetto contro le sovracorrenti in accordo con le prescrizioni dell'articolo 473.3.2 della norma CEI 64-8.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai valori in tabella; se risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

<b>Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio SF [mm<sup>2</sup> ]</b>	<b>Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio SF [mm<sup>2</sup> ]</b>	<b>Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase SPE [mm<sup>2</sup> ]</b>
SF ≤16	SPE=SF	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
16 < SF ≤35	SPE=16	SPE=16
35 < SF	SPE=SF/2 nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	SPE=SF/2 nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme

La distribuzione principale (l'insieme costituito da tubazioni, canali, scatole di derivazione e cavi elettrici atti a formare i percorsi principali per l'adduzione a tutti i componenti elettrici e alle varie parti di impianto elettrico) avverrà tramite l'uso di:

- canalizzazioni in PVC interrata;
- canale in acciaio zincato staffato a parete e/o soffitto, a vista o in controsoffitto.
- Tubazioni in PVC graffate a parete e/o a soffitto, sotto-traccia e/o a vista, a seconda delle esigenze, complete di raccordi e quant'altro lo rende necessario per la realizzazione secondo la regola dell'arte.

Il percorso che seguiranno tali distribuzioni è illustrato nelle tavole grafiche.

Le linee ausiliari per segnalazione, comandi, allarmi, telefono, TV, ecc. si sviluppano con lo stesso percorso delle linee energia ma posati entro tubazioni o canalizzazioni separate dai cavi di energia (luce, forza motrice, ecc.). Saranno ammessi, dove proprio necessario, solamente brevi tratti di promiscuità, nell'ordine di qualche centimetro di percorso. Dove non fosse possibile separare i conduttori dei vari impianti, potranno essere posati

all'interno della stessa tubazione o canale purché tutti isolati per la tensione maggiore presente e, dove il tipo di impianto lo richieda, eventualmente schermati.

In funzione delle lunghezze delle linee le sezioni saranno dimensionate per garantire la caduta di tensione entro il 4% rispetto al valore nominale.

I cavi avranno le seguenti caratteristiche principali:

- Tipo non propagante l'incendio.
- Tensione nominale 450/750 V per circuiti di potenza.
- Tensione nominale 300/500 V per circuiti di segnalazione e comando.

Le colorazioni dei cavi rispetteranno quanto segue:

- Bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali.
- Blu chiaro per i conduttori di neutro.
- Nero, marrone e grigio (non normativamente obbligatori) per i conduttori di fase.
- Colori diversi dagli altri per circuiti ausiliari.

L'illuminazione sarà realizzata attraverso corpi illuminanti a led di diversa potenza e tipologia, con grado di protezione IP65 e/o IP43 a seconda della posa e del luogo di destinazione d'uso; dovranno essere comunque rispettati i lux secondo la norma ex Uni 10380 e s.m.i.

#### IMPIANTI SPECIALI

La realizzazione degli impianti speciali riguarderà tutti gli edifici oggetto dell'appalto.

Accanto al Quadro Generale del centro federale verrà posizionato l'armadio rack dal quale partano i collegamenti per i vari modem o access point,

la diffusione sonora e l'impianto di diffusione audio.

Per quanto riguarda tutti gli altri edifici nonché il campo di gara, si è fatto riferimento al manuale F.I.S.A. indicante gli impianti necessari.

La zona di gara così come tutte le strutture dovranno essere dotate di internet tramite router wi-fi e/o prese LAN, così come sarà cablato con un impianto di telefonia, di prese dati e usb.

**Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato D2.9-RTI RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI e relativi elaborati grafici.**

#### **17. Misure di sicurezza finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei cantieri**

Per quanto concerne le misure di sicurezza finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei cantieri, saranno opportunamente indicate all'interno del Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto ai sensi dell'art. 100 comma 1 del D. Lgs.n. 81 del 9 aprile 2008 e ss.mm.ii e secondo i contenuti specificati nell'allegato XV. Nella sua redazione si provvederà, oltre che ad identificare l'opera nel contesto urbanistico e progettuale, anche ad identificare tutte le situazioni di pericolosità, relative sia alle caratteristiche dell'area su cui andrà installato il cantiere, sia al contesto interno del quale esso stesso andrà a collocarsi. Si valuteranno le caratteristiche dell'area di cantiere, i fattori esterni che possono comportare rischi per il cantiere stesso, nonché i rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante, con precisa indicazione delle misure preventive da attuarsi finalizzate all'eliminazione o all'estrema riduzione del rischio stesso.



Per quanto riguarda l'organizzazione del cantiere, si andranno a considerare tutte le situazioni di pericolosità e le necessarie misure preventive secondo quanto richiesto dal punto 2.2.2 del D.Lgs. 81/2008, finalizzate al corretto svolgimento di tutte le lavorazioni, ottemperando a tutte le misure di sicurezza volte a salvaguardare la salute e la sicurezza di tutte le figure presenti nell'ambito del cantiere.

### **18. Misure di manutenzione e di monitoraggio geotecnico e strutturale**

Dal punto di vista strutturale occorre considerare che gli interventi previsti prevedono la realizzazione di nuove strutture demolendo quelle esistenti che si presentano in condizioni manutentive scadenti.

Per le nuove strutture si è prevista quindi:

In fase di progettazione: per garantire la durabilità delle strutture durante la vita utile di progetto si è valutata la classe di esposizione per i singoli elementi strutturali ed in funzione di essa si prescrive la qualità del calcestruzzo e le dimensioni minime dei copri ferri.

In fase di esecuzione: il controllo dei materiali posti in opera e dell'esecuzione delle opere nel rispetto del progetto esecutivo e secondo le norme tecniche vigenti.

In fase di esercizio: piano di manutenzione che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Per la progettazione delle strutture si è considerata una vita utile ordinaria così come prevista NTC 2018 pari a 50 anni.

La necessità di ricorrere ad un monitoraggio strutturale si manifesterà quando, a seguito delle indagini e delle ispezioni visive previste nel piano di manutenzione, sono evidenti gli indizi di una perturbazione delle condizioni di "equilibrio" di un manufatto che può avere cause diverse. In linea generale, le più ricorrenti sono: 1. Rilevanti modifiche dei carichi applicati (sopraelevazioni, modifiche della destinazione d'uso, etc.) 2. Insorgere di forti vibrazioni e scuotimenti 3. Importante degrado delle parti strutturali 4. Presenza di importanti quadri fessurativi ed inclinazioni anomale 5. Variazioni delle condizioni geotecniche/idrauliche Come prima cosa è opportuno precisare l'importanza di attivare un monitoraggio strutturale, in tutti quei casi in cui l'evoluzione delle grandezze sotto osservazione risulti ancora in fase embrionale. Infatti, studiando ed analizzando bene le curve una per una, il monitoraggio permette di agire in assoluta prevenzione in quanto è possibile leggere importanti fenomeni degenerativi ancor prima che questi si manifestino con, ad esempio, vistosi e pericolosi quadri fessurativi. L'analisi dei grafici delle singole curve, consentendo di evidenziare le caratteristiche di ognuna di esse, mostra se la staticità dell'edificio sia influenzata, o meno, da fenomeni stagionali, con escursioni più o meno ampie. Viene messa in risalto, in alcune circostanze, la congruenza fra andamenti di diverse stazioni e quindi la presenza di movimenti rigidi. Relativamente alla sua durata è possibile affermare che il periodo d'osservazione deve essere tale da far comprendere la dimensione del fenomeno e l'entità dei movimenti che si sono sviluppati. È inoltre opportuno precisare che un'attività di questo genere richiede periodi d'osservazione relativamente lunghi, mai inferiori ai 12-18 mesi, che tengano conto anche di possibili fenomeni stagionali d'inversione termica. Generalmente, un monitoraggio s'intende concluso positivamente quando il valore finale delle grandezze monitorate è molto simile a quello iniziale per cui, dall'analisi dei dati si potrà giungere alla conclusione che i movimenti strutturali risultano esauriti e, quindi, la struttura abbia raggiunto un regime di piena stabilizzazione. Nel caso in cui non si sia raggiunta la stabilizzazione, e che non si siano individuati chiari fenomeni di entità tale da suggerire nell'immediato interventi locali o generalizzati che possano migliorare la

situazione statica dell'intero immobile, il monitoraggio dovrà proseguire in maniera da avere, a fronte di una mole più elevata di dati, maggiori informazioni sulla reale situazione statica. È infine utile chiarire che, quando un monitoraggio non può ritenersi concluso, un ulteriore periodo d'osservazione è utile a: a) verificare che non ci siano importanti evoluzioni di fenomeni deformativi e/o degenerativi e circoscriverli immediatamente, qualora ci fossero b) determinare e misurare eventuali ulteriori gradienti deformativi, approfondendone durata ed intensità; c) consentire con tempestività l'individuazione dei necessari provvedimenti da assumere per prevenire fenomeni d'instabilità strutturale. Per ulteriori chiarimenti si rimanda agli elaborati strutturali.