Ing. Giovanni Pasella
Studio di ingegneria
Via San Vincenzo, 5
07021 Arzachena (SS)
Tel./Fax 0789 845035/82537
ing.pasella@progetto2001.com

Comune di Palau

Provincia Gallura Nord Est Sardegna

Lavori di costruzione di un'area attrezzata di raggruppamento in ampliamento dell'ecocentro comunale in località Liscia Culumba, nella zona P.I.P. del comune di Palau

CUP N. H11E26000030004

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

12 Relazione sui Criteri ambienti minimi CAM

Il Commiittente
Comune di Palau

Il tecnico

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI SASSARI
OLBIA TEMPIO
N° 724 Dott. Ing. Giovanni Pasella
Ingegnere civile ambientale e industriale Sezione A - Settore a.b

Arzachena 22/10/2026

VERIFICA DELLA CONFORMITÀ AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Livello di progettazione: Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE)

Opera: costruzione di un'area attrezzata di raggruppamento in ampliamento dell'ecocentro comunale in località Liscia Culumba, nella zona P.I.P. del comune di Palau

Riferimento Normativo: D.M. 24 novembre 2025 e Art. 57, c. 2 del D.Lgs. 36/2023 [d.lgs. 36/2023 codice appalti]

1. INQUADRAMENTO GENERALE E STRATEGIA AMBIENTALE

In conformità al quadro normativo vigente in materia di appalti pubblici verdi (GPP), il presente Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) assume i Criteri Ambientali Minimi (CAM) come principi ordinatori per la definizione del layout, dei componenti strutturali e degli impianti dell'Ecocentro.

La strategia ambientale del progetto è stata definita in coerenza con gli obiettivi di sostenibilità e circolarità previsti dai Criteri Ambientali Minimi e dal quadro normativo vigente, con particolare riferimento al Decreto Legislativo 36/2023. L'approccio progettuale adottato mira alla riduzione degli impatti ambientali lungo l'intero ciclo di vita dell'opera, alla minimizzazione del consumo di risorse naturali e alla massimizzazione dell'efficienza nell'uso dei materiali, favorendo al contempo durabilità, adattabilità e possibilità di recupero a fine vita. Gli approfondimenti tecnici sono riportati negli elaborati (Relazione LCA, Computo metrico estimativo, Capitolato CAM, Tavole materiali).

La strategia adottata si basa su:

☐ approccio LCA (Life Cycle Assessment);

☐ miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro;

☒ uso di materiali riciclati e certificati;

☒ gestione sostenibile del cantiere;

In un'ottica di economia circolare, il progetto prevede specifiche strategie per l'utilizzo sostenibile dei materiali da costruzione lungo l'intero ciclo di vita del complesso produttivo. In particolare, è privilegiato l'impiego di materiali con contenuto di riciclato e dotati di dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD), nonché soluzioni costruttive che favoriscono la disassemblabilità e la separazione dei componenti. Sono inoltre adottate misure per la riduzione degli sfridi di cantiere, la prefabbricazione e la modularità degli elementi, nonché, ove tecnicamente possibile, il riutilizzo di materiali provenienti da demolizione. Nella fase di fine vita, il progetto prevede processi orientati al recupero, al riciclo e alla valorizzazione delle risorse, riducendo il conferimento in discarica e promuovendo la chiusura dei cicli di materia.

Trattandosi di un livello di prefattibilità su un lotto compatto di 977 mq, la relazione non certifica i singoli prodotti commerciali (onere rimandato alle fasi esecutiva e costruttiva), ma fissa gli obiettivi prestazionali cogenti e i vincoli tecnici che costituiranno la base della futura gara d'appalto e del Capitolato Speciale d'Appalto (CSA).

1. INQUADRAMENTO GENERALE E STRATEGIA AMBIENTALE

La presente Relazione verte sulla verifica dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi (DM 24 novembre 2025),
in riferimento alla seguente tipologia di intervento:

☒ Nuova costruzione
☐ Ristrutturazione urbanistica
☐ Ristrutturazione edilizia
☐ Demolizione e ricostruzione
☐ Restauro e risanamento conservativo
☐ Manutenzione ordinaria
☐ Manutenzione straordinaria

con inquadramento funzionale dell'opera: **infrastruttura finalizzata alla ottimizzazione del ciclo di raccolta dei rifiuti**

Il progetto è finalizzato alla realizzazione di **costruzione di un'area attrezzata di raggruppamento in ampliamento dell'ecocentro comunale in località Liscia Culumba, nella zona P.I.P. del comune di Palau**, con dimensioni e caratteristiche dimensionali illustrate negli elaborati grafici allegati (planimetrie, dettagli costruttivi, rendering di progetto, ecc.), che consentono una chiara comprensione dell'inserimento dell'opera nel contesto e delle sue principali caratteristiche morfologiche e funzionali.
Le indagini preliminari effettuate hanno riguardato rilievi topografici, analisi del sito, censimento della vegetazione esistente, come riportato negli specifici elaborati di riferimento. Ulteriori approfondimenti saranno eventualmente sviluppati nelle successive fasi progettuali, qualora necessari.
Il progetto esecutivo terrà conto delle indicazioni emerse dai pareri acquisiti dagli Enti competenti, con particolare riferimento a quelli preposti alla tutela paesaggistica, ambientale, archeologica, urbanistica, recependo le prescrizioni e gli indirizzi forniti e integrandoli nelle scelte progettuali al fine di garantire la piena conformità normativa e la compatibilità dell'intervento con il contesto territoriale e ambientale di riferimento.

Art. 2 PROTOCOLLO DI SOSTENIBILITÀ ENERGETICO-AMBIENTALE

Il progetto non prevede l'adozione di un protocollo di sostenibilità energetico-ambientale. Tuttavia, i principi alla base dei principali protocolli di certificazione sono stati considerati nella definizione

delle strategie progettuali, al fine di garantire il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi e il miglioramento delle prestazioni ambientali complessive dell'intervento.

Art. 3 APPLICAZIONE DEI CAM

La presente sezione riporta le modalità di applicazione dei Criteri Ambientali Minimi al progetto, con riferimento ai requisiti previsti dal DM 24 NOVEMBRE 2025.

Per ciascun criterio applicabile sono indicate:
- le scelte progettuali adottate;
- gli elaborati di progetto di riferimento;
- le modalità di verifica e i mezzi di prova.

Art. 3.1 SPECIFICHE TECNICHE DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO (capitolo 2.2 CAM)

I criteri contenuti nel presente capitolo sono obbligatori ai sensi dell'art. 57, c. 2, del Codice Appalti e sono finalizzati a orientare le scelte progettuali verso soluzioni sostenibili.
Al momento della definizione del presente appalto la stazione appaltante ha effettuato un'analisi delle proprie esigenze e della eventuale disponibilità di edifici ed aree dismesse. L'obiettivo è quello di salvaguardare il territorio e gli habitat presenti, rispettivamente contenendo il consumo di suolo e favorendone la permeabilità, contrastando l'estinzione degli ecosistemi e delle biodiversità ad essi correlate.
In particolare, essi mirano a ridurre la pressione ambientale degli interventi sul paesaggio, sulla morfologia del territorio, sugli ecosistemi e sul microclima urbano, a contribuire alla resilienza dei sistemi urbani rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici e a garantire adeguati livelli di qualità ambientale urbana, con riferimento alle dotazioni di servizi, alle reti tecnologiche e alla mobilità sostenibile.

Art. 4 SCHEDE DEI CRITERI SODDISFATTI (LIVELLO PRESTAZIONALE)

CRITERIO 2.2.1 – Consumo di suolo, permeabilità e gestione delle acque meteoriche

Ambito di applicazione: Sistema di drenaggio, trattamento acque di piazzale e invarianza idraulica del lotto.
Elaborati di riferimento: Relazione Idraulica, Schema Impianto di Trattamento Acque Prima Pioggia, Tavole di Layout.
1. Descrizione e Strategia di Progetto
Data la destinazione d'uso dell'infrastruttura (movimentazione e stoccaggio rifiuti), il progetto deve contemperare l'esigenza di invarianza idraulica con l'assoluta protezione del sottosuolo da sversamenti accidentali. L'approccio planimetrico ottimizza lo spazio ripartendo le superfici per funzioni mirate.
2. Soluzioni progettuali e prescrizioni per la gara d'appalto
Impermeabilizzazione operativa (circa 80-85% del lotto): Il piazzale carrabile di manovra e le baie

di scarico sono previsti in massetto di calcestruzzo o conglomerato bituminoso impermeabile. Questo vincolo tecnico impedisce la lisciviazione di inquinanti nel terreno.
Trattamento acque di prima pioggia: Le acque meteoriche dilavanti raccolte sulla superficie impermeabile saranno convogliate separatamente a un impianto di trattamento compatto, costituito da dissabbiatore e disoleatore statico a coalescenza con filtro ad adsorbimento per idrocarburi, dimensionato sui primi 5 mm di pioggia caduti nei primi 15 minuti.
Fasce di mitigazione verde (circa 15-20% del lotto): Il perimetro non carrabile sarà trattato ad aiuole filtranti con specie arbustive autoctone a basso fabbisogno idrico, con funzione di parziale invarianza idraulica e barriera visivo-acustica.
3. Mezzi di prova richiesti in fase esecutiva
L'appaltatore dovrà depositare le schede tecniche del comparto di trattamento e la certificazione CE del disoleatore conforme alla norma UNI EN 858-1/2.

CRITERIO 2.4.2 – Inquinamento luminoso ed efficienza impianti illuminanti esterni
Ambito di applicazione: Impianto elettrico e corpi illuminanti stradali/da piazzale.
Elaborati di riferimento: Relazione Impianto Elettrico, Schema unifilare quadri, Layout Illuminotecnico.
1. Descrizione e Strategia di Progetto
L'illuminazione notturna della piattaforma deve garantire la sicurezza del sito e il supporto alla videosorveglianza, minimizzando i consumi energetici e azzerando la luce dispersa verso la volta celeste.
2. Soluzioni progettuali e prescrizioni per la gara d'appalto
Tecnologia LED ad alta efficienza: Tutti i proiettori (su palo perimetrale o sotto-tettoia) dovranno garantire un'efficienza luminosa globale dell'apparecchio 130 lm/W.
Zero inquinamento luminoso: Si prescrive l'utilizzo esclusivo di apparecchi cut-off con valore di ULOR (Upper Light Output Ratio) pari a 0%. L'installazione avverrà con inclinazione della testa del palo a 0° rispetto all'orizzonte per confinare il flusso entro il perimetro del lotto.
Sistemi di parzializzazione del flusso: Il quadro elettrico generale sarà equipaggiato con orologio astronomico e moduli di dimmerazione automatica. Durante le ore di chiusura al pubblico dell'ecocentro, l'impianto dovrà ridurre il flusso luminoso di almeno il 50%, garantendo solo i livelli minimi per la videosorveglianza.
3. Mezzi di prova richiesti in fase esecutiva
L'aggiudicatario dovrà trasmettere i file fotometrici (.las/.ldt), il progetto illuminotecnico definitivo conforme alla norma UNI EN 12464-2 e la dichiarazione del produttore attestante il valore ULOR=0%.

CRITERIO 2.5.1 – Contenuto di materia recuperata o riciclata
Ambito di applicazione: Opere civili, stradali, strutturali e di contenimento.
Elaborati di riferimento: Stima Parametrica dei Costi, Relazione Tecnica Generale, Capitolato Prestazionale.
1. Descrizione e Strategia di Progetto
Al fine di ridurre l’impatto estrattivo delle materie prime vergini all'interno del cantiere, il PFTE fissa le quote minime obbligatorie di materia seconda per le macro-voci tecnologiche.

2. Soluzioni progettuali e prescrizioni per la gara d'appalto
Sottofondi stradali e rilevati: Per la stabilizzazione dei piani di posa dei 977 mq, i materiali da riempimento dovranno prevedere aggregati riciclati da filiera C&D o scorie industriali stabilizzate per una quota
20% in peso.
Calcestruzzo strutturale (Platee e Vasche): Il calcestruzzo gettato in opera per il massetto del piazzale o per le vasche interrate dovrà garantire un contenuto minimo di materia riciclata/recuperata pari ad almeno il 5% sul peso complessivo della miscela.
Carpenteria metallica (Tettoie): Le strutture di protezione dei container RAEE e Pericolosi dovranno impiegare acciaio strutturale prodotto con processo a forno elettrico (EAF) con una percentuale minima di riciclato certificata (target indicativo
70/75%).
Componenti prefabbricati: I muretti di separazione delle baie dovranno essere approvvigionati da produttori provvisti di certificazione di conformità CAM.
3. Mezzi di prova richiesti in fase esecutiva
Prima della posa, l'appaltatore presenterà per ciascun materiale alternativamente: Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) conforme a UNI EN ISO 14025, certificazione di prodotto rilasciata da organismo terzo (es. ReMade in Italy), o Marcatura CE con allegato prestazionale sul contenuto di riciclato.

CRITERIO 2.5.2 – Conservazione dello strato superficiale del terreno

L'intervento prevede anche movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno(2) per il successivo riutilizzo in opere a verde .

Il suolo rimosso viene separato dalla matrice inorganica (utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra) e accantonato in cantiere, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere poi riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

CRITERIO 2.5.3 – Rinterri e riempimenti

Nel caso di rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo (escluso il primo strato di terreno) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, secondo i parametri stabiliti dalla norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), viene utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.

Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, viene utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

Descrizione delle soluzioni adottate:

- una dichiarazione del fabbricante(2), che riporti chiaramente l'indicazione della percentuale di contenuto di riciclato del 100% del prodotto, accompagnata dall'autorizzazione al recupero e dalla documentazione prevista dalla legge per l'EoW - per un prodotto da costruzione il cui contenuto di riciclato è pari al 100%;
- la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela - per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici);

CRITERIO 2.5.4 – Sostanze pericolose nei materiali ed emissioni VOC

Ambito di applicazione: Trattamenti protettivi, verniciature tettoie e segnaletica orizzontale.
Elaborati di riferimento: Capitolato Prestazionale, Specifiche tecniche dei materiali.
1. Descrizione e Strategia di Progetto
Il criterio impone l'esclusione di componenti chimici tossici o ecotossici per salvaguardare la salute degli operatori del presidio e l'ambiente circostante.
2. Soluzioni progettuali e prescrizioni per la gara d'appalto
Viene inserito nel Capitolato il divieto di utilizzo di vernici protettive anticorrosive o prodotti per la segnaletica stradale orizzontale contenenti ritardanti di fiamma alogenati, ftalati o metalli pesanti (piombo, cadmio, cromo esavalente). Tutti i prodotti vernicianti per la viabilità interna dei 977 mq dovranno essere all'acqua o a bassissimo contenuto di Composti Organici Volatili (VOC).

CRITERIO 2.6.1 – Disassemblaggio e fine vita (Demolibilità e Flessibilità)

Ambito di applicazione: Strutture elevante, tettoie, setti di compartimentazione delle baie.
Elaborati di riferimento: Relazione Tecnica Generale, Schemi costruttivi di PFTE.
1. Descrizione e Strategia di Progetto
Date le dimensioni compatte del lotto, l'impianto deve poter essere riconfigurato o dismesso a fine vita senza generare demolizioni massive e non recuperabili.
2. Soluzioni progettuali e prescrizioni per la gara d'appalto
Il layout predilige l'adozione di tecnologie costruttive "a secco":
Tali scelte garantiscono sin d'ora che ben oltre il 70% in peso dei componenti edilizi e strutturali impiegati sia agevolmente avviabile a operazioni di riutilizzo o riciclaggio a fine vita dell'opera.

CRITERIO 2.6.2 – Gestione delle terre e rocce da scavo e dei rifiuti di cantiere

Ambito di applicazione: Opere di scavo per sottoservizi e vasche, allestimento cantiere.
Elaborati di riferimento: Relazione Geotecnica, Computo Metrico Estimativo.
1. Descrizione e Strategia di Progetto
Il criterio mira a massimizzare il riutilizzo in situ dei materiali litoidi e a strutturare una filiera circolare per i residui delle lavorazioni.
2. Soluzioni progettuali e prescrizioni per la gara d'appalto
Bilancio dei volumi e riutilizzo in situ: Le terre e rocce derivanti dagli scavi per le vasche interrate e i sottoservizi, previa verifica di compatibilità ambientale ai sensi del D.P.R. 120/2017, saranno prioritariamente riutilizzate all'interno del lotto di 977 mq per la sagomatura dei rilevati perimetrali e delle sotto-fondazioni delle aree a verde.

Piano di gestione residui: L'Appaltatore dovrà predisporre un Piano di Gestione dei Rifiuti da Costruzione e Demolizione (C&D), garantendo l'avvio a recupero di materia di almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi prodotti in cantiere.

Art. 5 SCHEDA TIPO

Per ogni criterio applicato al progetto, può essere compilata una scheda riassuntiva (Scheda tipo) che riporti quanto descritto in Relazione:

Numero e titolo del capitolo:
Numero e titolo del criterio:
Applicato: ☐ **SI** ☐ **NO** ☐ **Parzialmente**
Referente:
Obiettivi:
Risultati:
Verifica:
Documentazione progettuale di riferimento:
Protocollo di sostenibilità energetico ambientale:
DNSH, Relazione di sostenibilità:

COORDINAMENTO CON GLI ELABORATI ECONOMICI

Al fine di garantire la sostenibilità economica dei vincoli ambientali sopra descritti, le macro-voci del Computo Metrico Estimativo (scavi, misti granulari, asfalti, calcestruzzi prefabbricati, corpi illuminanti LED e impianti di trattamento acque) integrano all'interno del loro prezzo unitario l'onere per l'approvvigionamento di materiali conformi e per la produzione della relativa documentazione probatoria in fase esecutiva.