


**REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI
INFRASTRUTTURALI NELLA
VALLE DI LANAITHO**


L.R. 8 MAGGIO 2025 N. 12 TABELLA N. COD. INT. N 235 9 5 2.
CUP J12E25000410002 CIG B978706F21

R.00.3

RELAZIONE SUI CRITERI AMBIENTALI
MINIMI

**PROGETTISTA INCARICATO
DPPROGETTAZIONI S.R.L.
AMMINISTRATORE UNICO
ING. DIEGO PORCU**

 **DPROGETTAZIONI S.R.L.**
VIA EMILIO SERENI N° 16
08100- Nuoro (NU)
RIVA: 01654830916

 **ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI**
N. 7492 *Diego Porcu*
Dott. Ing. DIEGO PORCU

**COMMITTENTE
COMUNE DI OLIENA**

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
GEOM. GIOVANNI IGNAZIO TEDDE**



DPROGETTAZIONI S.R.L.
SEDE LEGALE: VIA EMILIO SERENI N° 16 08100 NUORO
SEDE OPERATIVA: VIA F.LLI KENNEDY N°10 08100 NUORO
TEL.0784 442425 - MOB. 349 5281805
MAIL INFO@DPROGETTAZIONI.IT - P.E.C. DPROGETTAZIONI@PEC.IT

1. PREMESSA

La presente relazione viene redatta ai sensi del D.M. 23 giugno 2022 e D.Lgs. 36/2023 – Allegato II.13, al fine della verifica della rispondenza del progetto “Realizzazione degli interventi infrastrutturali nella Valle di Lanaito – Comune di Oliena (NU)” ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) previsti dalla normativa nazionale vigente in materia di edilizia pubblica e appalti verdi, ai sensi dell’art. 57 del D.Lgs. 36/2023.

Il progetto comprende la realizzazione di un impianto fotovoltaico “stand-alone” da 9.2 Kw, implementabile fino a 18,4 kW con sistema di accumulo da 20 kWh, implementabile fino a 50,40 kWh, gruppo elettrogeno di backup da 8,75 kVA, impianto di pompaggio sommerso e relative opere di distribuzione idrica e cablaggio elettrico, destinati all’approvvigionamento idrico ed energetico delle strutture turistico ricettive denominate “Rifugio Sa Oche” e “Rifugio Budorrai”, di proprietà del Comune di Oliena.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti adottati per la verifica dei CAM sono i seguenti:

- **D.M. 23 giugno 2022** – “Criteri ambientali minimi per l’affidamento del servizio di progettazione e dei lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici” (*G.U. n.183 del 06.08.2022*).
- **D.M. 24 dicembre 2015** – “Criteri ambientali minimi per l’acquisto di apparecchiature elettriche ed elettroniche per ufficio” (per componenti di controllo e automazione).
- **D.M. 29 gennaio 2021** – “Criteri ambientali minimi per l’acquisto di generatori di energia da fonte rinnovabile”.
- **Regolamento (UE) n. 305/2011 (CPR)** – prodotti da costruzione.
- **D.Lgs. 49/2014** – RAEE (apparecchiature elettriche ed elettroniche e batterie).
- **Norme tecniche UNI EN e CEI** specifiche di settore, indicate nelle relative schede prodotto.

3. VERIFICA DI CONFORMITÀ AI CAM PER CATEGORIE DI INTERVENTO

3.1 Progettazione e Gestione sostenibile del cantiere

Riferimento: D.M. 23 giugno 2022, § 2.3.1 – 2.3.3

Il progetto è stato concepito con particolare attenzione alla tutela dell’ambiente, prevedendo l’utilizzo prevalente di aree già antropizzate, come la copertura del Rifugio Sa Oche. Questa scelta consente di limitare al minimo gli interventi invasivi sul territorio, riducendo significativamente la movimentazione di suolo e, di conseguenza, gli impatti negativi sulla componente pedologica e sulla vegetazione esistente.

Inoltre, i materiali derivanti dalle operazioni di scavo non saranno smaltiti all’esterno, ma verranno riutilizzati direttamente in loco. Tale approccio permette di impiegarli per le operazioni di ricopertura e per la sistemazione finale dell’area, contribuendo così a contenere il traffico di mezzi pesanti, a ridurre le emissioni legate al trasporto e a limitare la produzione complessiva di rifiuti.

Infine, durante tutte le fasi di cantiere sarà adottato un sistema di gestione dei rifiuti attento e strutturato, basato sulla raccolta differenziata e sulla tracciabilità dei materiali, in conformità con quanto previsto dal D.Lgs.

152/2006. Questo garantirà un controllo puntuale dei flussi di rifiuti e il rispetto delle normative vigenti in materia ambientale.

✓ Conformità CAM: **Raggiunta**.

3.2 Apparecchiature elettriche e componentistica elettronica

Riferimento: D.M. 23 giugno 2022, § 2.4.3.9 e D.M. 24 dicembre 2015

Le componenti impiantistiche coinvolte nel progetto comprendono tre inverter monofase tipo Multiplus II 48/5000/70-50 230V AU da 4 kW, oltre ai quadri elettrici, ai sistemi di automazione e ai dispositivi di controllo e regolazione, tra cui regolatori, pressostati e centraline dedicate alla gestione della pompa DAB. Si tratta di apparecchiature fondamentali per garantire il corretto funzionamento e il monitoraggio dell'impianto, nonché per ottimizzarne le prestazioni nel tempo.

Nella selezione e nell'impiego di tali componenti sono stati adottati specifici criteri ambientali minimi (CAM), volti ad assicurare elevati standard di sicurezza, efficienza e sostenibilità. In particolare, tutte le apparecchiature risultano conformi alle Direttive europee 2014/35/UE, relativa alla sicurezza in bassa tensione, e 2014/30/UE, riguardante la compatibilità elettromagnetica, garantendo così il rispetto dei requisiti tecnici e normativi in ambito comunitario.

Ogni dispositivo sarà inoltre corredato da Dichiarazione di Conformità CE e da un manuale d'uso redatto in lingua italiana, al fine di assicurare trasparenza, tracciabilità e facilità di gestione durante le fasi di installazione, utilizzo e manutenzione.

Un ulteriore aspetto rilevante riguarda la progettazione orientata al fine vita: le apparecchiature sono infatti selezionate anche in funzione della loro smontabilità e disassemblabilità, così da favorire il recupero e il riciclo dei singoli componenti secondo le disposizioni in materia di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).

Infine, viene garantita l'assenza di sostanze pericolose oltre le soglie consentite dalla normativa vigente, in conformità alla Direttiva 2011/65/UE (RoHS 2), contribuendo a ridurre l'impatto ambientale e i rischi per la salute umana lungo l'intero ciclo di vita dei prodotti.

Tutti i prodotti che saranno installati in fase esecutiva, come previsto dalla presente proposta progettuale, dovranno possedere le certificazioni CE e RoHS-compliant.

✓ Conformità CAM: **Rispettata**.

3.3 Sistema Fotovoltaico

Riferimento: D.M. 29 gennaio 2021, § 2.4 – "CAM per generatori di energia da fonte rinnovabile"

L'impianto fotovoltaico previsto è costituito da 20 moduli tipo Osda Solar modello ODA460-30V-MHD nella versione Full Black, per una potenza complessiva installata pari a 9,2 kW, implementabili con ulteriori 20 moduli, per una potenza di picco totale pari a 18,4 kW. Tali moduli saranno installati su una struttura portante realizzata in alluminio estruso, appositamente progettata per il montaggio su copertura esistente, evitando così interventi invasivi e contribuendo a contenere l'impatto sull'edificio e sull'ambiente circostante. Il sistema sarà completato da tre inverter monofase da 4 kW tipo Multiplus II, in grado di ottimizzare la produzione energetica anche in presenza di condizioni di irraggiamento non uniformi.

La scelta dei componenti è stata effettuata nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM), con particolare riferimento alle disposizioni del D.M. 29/01/2021. I moduli fotovoltaici selezionati garantiscono un'elevata efficienza, pari o superiore al 19%, assicurando prestazioni energetiche ottimali. Inoltre, risultano privi di sostanze pericolose quali piombo, cadmio e tellurio, in linea con quanto previsto dal § 2.4.2 del decreto, contribuendo così a ridurre l'impatto ambientale lungo l'intero ciclo di vita del prodotto.

Un ulteriore elemento qualificante è rappresentato dalla disponibilità di un passaporto ambientale di prodotto, come certificazioni EPEAT o EPD, redatte secondo gli standard internazionali EN ISO 14021 o EN ISO 14025. Tali strumenti consentono di valutare in modo trasparente e verificabile le prestazioni ambientali dei componenti, favorendo scelte più consapevoli e sostenibili.

La progettazione dell'impianto tiene inoltre conto delle fasi di fine vita, privilegiando soluzioni che garantiscano facilità di smontaggio e disassemblaggio. Questo approccio consente il recupero e il riciclo dei materiali, in coerenza con i principi dell'economia circolare e con la normativa vigente in materia di rifiuti tecnologici.

Infine, sono previste adeguate garanzie sui componenti principali: almeno 10 anni per i moduli fotovoltaici e 5 anni per l'inverter. Questi requisiti rappresentano un ulteriore indice di qualità e affidabilità dell'impianto, assicurando continuità di funzionamento e tutela dell'investimento nel medio-lungo periodo.

✓ Conformità CAM: **Rispettata**, secondo requisiti DL 199/2021 per fonti rinnovabili.

3.4 Sistema di accumulo

Riferimento: D.M. 23 giugno 2022, § 2.4.3.6 – “Apparecchiature contenenti accumulatori/batterie”; D.Lgs. 49/2014 (RAEE) e D.Lgs. 188/2008 (batterie).

Il sistema di accumulo previsto nel progetto è basato su batterie al litio ferro-fosfato (LiFePO_4), come ad esempio moduli della tipologia Sunlight LionESS/PowerESS da 5,1 kWh. Questa tecnologia è stata selezionata in quanto priva di metalli pesanti pericolosi quali piombo (Pb), cadmio (Cd) e mercurio (Hg), risultando quindi pienamente conforme ai requisiti dei Criteri Ambientali Minimi e particolarmente adatta a ridurre gli impatti ambientali e i rischi per la salute.

Dal punto di vista prestazionale, le batterie garantiscono un'elevata efficienza nei cicli di carica e scarica, superiore al 95%, permettendo di ottimizzare l'utilizzo dell'energia prodotta dall'impianto e di minimizzare le perdite. Questo aspetto risulta fondamentale per assicurare un funzionamento complessivo efficiente e sostenibile del sistema energetico.

Un ulteriore requisito rilevante riguarda la durabilità: le batterie sono infatti progettate per avere una vita utile pari ad almeno 10 anni oppure per sostenere non meno di 4000 cicli di carica e scarica, in linea con quanto previsto dal § 2.4.3.6.2 del decreto CAM. Ciò consente di garantire affidabilità nel tempo e di ridurre la necessità di sostituzioni frequenti, con conseguente contenimento degli impatti ambientali legati alla produzione e allo smaltimento.

Infine, è assicurata la presenza di un'adeguata etichettatura ambientale e di sistemi di tracciabilità, elementi fondamentali per una corretta gestione del fine vita. Le batterie potranno così essere conferite e trattate secondo le disposizioni relative ai rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), favorendo il recupero dei materiali e il loro reinserimento nei cicli produttivi, in coerenza con i principi dell'economia circolare.

✓ Conformità CAM: **Rispettata** (scheda tecnica LionESS della Sunlight).

3.5 Cavi, conduttori, canalizzazioni e pompa sommersa

Riferimento: D.M. 23 giugno 2022, § 2.4.3.8 – “Materiali isolanti e componenti elettrici”

Per quanto riguarda i materiali impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico, sono previsti cavi solari da 6 mm², cavi di tipo FG16OR16 4x10 mm² e cavidotti ITGCR, selezionati in modo da garantire elevate prestazioni sia sotto il profilo tecnico sia sotto quello ambientale. La scelta di tali componenti è stata effettuata nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM), con particolare attenzione alla sicurezza, alla durabilità e alla sostenibilità dei materiali utilizzati.

In particolare, tutti i cavi risultano conformi al Regolamento (UE) n. 305/2011 (CPR), con classificazione almeno pari a Cca-s1b, d1, a1, assicurando quindi adeguati livelli di reazione al fuoco e riduzione delle emissioni di fumi e sostanze pericolose in caso di incendio. Gli isolanti impiegati sono inoltre privi di alogeni, caratteristica che contribuisce a limitare la produzione di gas tossici e corrosivi, e sono progettati per essere riciclabili, favorendo una gestione più sostenibile a fine vita.

I fornitori sono tenuti a mettere a disposizione apposite dichiarazioni ambientali, nelle quali venga indicata la presenza di materiale riciclato o, in alternativa, il ridotto impatto ambientale dei prodotti. In questo senso, si privilegia l'utilizzo di soluzioni con PVC riciclato o polietilene (PE) riciclabile, in linea con i principi dell'economia circolare. La conformità ai CAM è pertanto da ritenersi rispettata, anche sulla base della documentazione tecnica disponibile, quale le schede CPR e la presenza del marchio IMQ, che attestano la qualità e la sicurezza dei materiali.

Per quanto concerne invece i macchinari idraulici e le pompe sommerse, il progetto fa riferimento a quanto previsto dal D.M. 23 giugno 2022, in particolare al § 2.4.3.7 relativo alle apparecchiature per il sollevamento e il trattamento delle acque. Tra i componenti principali è prevista una pompa sommersa DAB modello S4 8/21 da 3 HP, accompagnata da accessori dedicati dello stesso produttore, quali valvole, vaso di espansione e pressostati, tutti elementi essenziali per il corretto funzionamento e la regolazione del sistema.

Anche in questo caso, la selezione delle apparecchiature è stata effettuata secondo criteri di sostenibilità ambientale e di efficienza energetica. Il motore della pompa è conforme alla classe di efficienza IE3, come stabilito dal Regolamento (UE) 2019/1781, garantendo consumi energetici contenuti e prestazioni elevate. I materiali strutturali utilizzati, in particolare l'acciaio inox, sono completamente riciclabili e assicurano al tempo stesso resistenza e durabilità nel tempo.

Inoltre, tutti i manufatti risultano privi di sostanze pericolose quali cromo esavalente, piombo e cadmio, in conformità a quanto richiesto dal § 2.4.3.7.2 del decreto CAM. Un ulteriore aspetto rilevante riguarda la progettazione orientata alla manutenzione: le diverse componenti sono infatti facilmente accessibili, sostituibili e manutenibili senza l'impiego di sostanze nocive, favorendo così una gestione sicura ed efficiente durante l'intero ciclo di vita dell'impianto.

✓ Conformità CAM: **Rispettata**, secondo dichiarazioni ambientali dei produttori.

3.7 Gruppo Elettrogeno Diesel 8,75 kVA

Riferimento: D.M. 23 giugno 2022, § 2.4.3.5 – “Macchine da cantiere e gruppi di produzione energia”, e Reg. (UE) 2016/1628 (stage V).

Per quanto riguarda i criteri ambientali minimi (CAM) applicati ai macchinari e alle attrezzature di cantiere, è prevista innanzitutto la conformità ai più recenti standard in materia di emissioni inquinanti, con particolare riferimento ai limiti stabiliti dalla normativa Stage V. Questo garantisce una significativa riduzione delle emissioni di particolato e ossidi di azoto, contribuendo a contenere l'impatto sulla qualità dell'aria durante le fasi operative.

Un ulteriore aspetto rilevante è rappresentato dal contenimento dell'inquinamento acustico: i macchinari impiegati saranno dotati di sistemi di attenuazione del rumore tali da mantenere i livelli sonori entro la soglia di 70 dB misurati a una distanza di 7 metri. Tale accorgimento risulta particolarmente importante per limitare i disturbi sia per l'ambiente circostante sia per eventuali ricettori sensibili presenti nelle vicinanze del cantiere. È inoltre prevista l'adozione di soluzioni tecniche volte a garantire una corretta gestione dei fluidi, in particolare attraverso la predisposizione di sistemi per il recupero degli oli esausti e per la prevenzione di eventuali perdite di carburante. Questo consente di ridurre il rischio di contaminazione del suolo e delle acque, assicurando al contempo una gestione più sicura e controllata delle operazioni di manutenzione.

Infine, per l'alimentazione dei mezzi sarà utilizzato carburante di tipo B7, ossia diesel contenente una quota di biodiesel compatibile, in grado di contribuire alla riduzione delle emissioni complessive di gas serra rispetto ai combustibili tradizionali. Anche questa scelta si inserisce in un approccio orientato alla sostenibilità e alla minimizzazione degli impatti ambientali lungo tutto il ciclo di utilizzo delle attrezzature.

✓ Conformità CAM: **Rispettata** → **N.B.** in fase esecutiva il produttore/costruttore del macchinario dovrà fornire e rilasciare all'impresa appaltatrice apposita dichiarazione sull'omologazione del macchinario allo Stage V.

3.8 Materiali per opere accessorie e strutture

Riferimento: D.M. 23 giugno 2022, § 2.4.1.1 – “Prodotti da costruzione”

Nell'ambito delle opere accessorie e delle strutture, la selezione dei materiali è stata effettuata in conformità ai Criteri Ambientali Minimi (CAM), con l'obiettivo di garantire elevate prestazioni tecniche unitamente a un ridotto impatto ambientale lungo l'intero ciclo di vita.

Per quanto riguarda i materiali metallici, è previsto l'impiego di elementi in ferro e/o alluminio caratterizzati da un contenuto di materiale riciclato pari ad almeno il 20%. In particolare, la struttura di supporto dell'impianto fotovoltaico sarà realizzata in lega di alluminio con una percentuale di riciclato pari o superiore al 25%, contribuendo in modo significativo alla riduzione del consumo di materie prime vergini.

L'eventuale utilizzo di legno, limitato principalmente a opere provvisorie di cantiere, avverrà esclusivamente con materiali certificati secondo schemi riconosciuti a livello internazionale, quali FSC o PEFC, a garanzia della provenienza da filiere gestite in modo sostenibile.

Oltre ai materiali sopra indicati, il progetto prevede anche l'impiego di malte a base cementizia e/o calce-cemento, conglomerati cementizi per le opere strutturali, nonché intonaci e tinteggiature a base acqua per le finiture. Tali prodotti sono selezionati privilegiando soluzioni a basso impatto ambientale, con particolare attenzione alla riduzione delle emissioni di composti organici volatili (VOC) e alla durabilità nel tempo. Ove possibile, si favorisce l'utilizzo di materiali contenenti componenti riciclati o caratterizzati da processi produttivi a ridotto impatto.

È inoltre previsto l'impiego di materiale lapideo per la realizzazione di rivestimenti e murature faccia a vista. La scelta della pietra naturale consente di coniugare esigenze estetiche e integrazione paesaggistica con elevate prestazioni in termini di durabilità, resistenza e ridotta necessità di manutenzione, oltre a garantire la possibilità di recupero e riutilizzo a fine vita.

Tutti i prodotti da costruzione impiegati saranno in ogni caso conformi al Regolamento (UE) n. 305/2011, dotati di marcatura CE e corredati da Dichiarazione di Prestazione (DoP), assicurando così la piena rispondenza ai requisiti normativi e prestazionali richiesti.

✓ **Conformità CAM:** Rispettata, con riferimento sia ai materiali strutturali (in particolare la lega di alluminio riciclabile $\geq 25\%$ per la struttura di supporto fotovoltaico), sia ai materiali da costruzione e finitura selezionati secondo criteri di sostenibilità ambientale.

4. SINTESI CONFORMITÀ CAM

Categoria	Riferimento Decreto	Esito Verifica
Gestione cantiere	D.M. 23/06/2022 § 2.3.1	Conforme
Apparecchiature elettriche	D.M. 24/12/2015; D.M. 23/06/2022	Conforme
Fotovoltaico	D.M. 29/01/2021	Conforme
Batterie accumulo	D.M. 23/06/2022 § 2.4.3.6	Conforme
Cavi e canalizzazioni	D.M. 23/06/2022 § 2.4.3.8	Conforme
Pompe sommerse	D.M. 23/06/2022 § 2.4.3.7	Conforme
Gruppo elettrogeno	D.M. 23/06/2022 § 2.4.3.5	Conforme (Stage V da attestare in fase esecutiva)
Strutture e materiali	D.M. 23/06/2022 § 2.4.1.1	Conforme

5. CONCLUSIONI

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica è stato sviluppato in modo organico e coerente con i Criteri Ambientali Minimi (CAM) attualmente vigenti nel settore dell'edilizia e degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Fin dalle fasi preliminari di impostazione progettuale, sono stati infatti integrati principi e requisiti volti a garantire non solo la conformità normativa, ma anche il miglioramento delle prestazioni ambientali complessive dell'intervento, secondo un approccio orientato alla sostenibilità e al ciclo di vita delle opere.

In tale contesto, particolare attenzione è stata riservata alla selezione dei materiali e delle apparecchiature principali, privilegiando soluzioni caratterizzate da elevata efficienza, durabilità, ridotto contenuto di sostanze pericolose e possibilità di recupero a fine vita. Tutti i componenti previsti risultano conformi ai requisiti ambientali stabiliti dai decreti CAM applicabili oppure, ove necessario, potranno essere corredati in fase esecutiva da idonea documentazione tecnica, quali dichiarazioni di conformità, certificazioni ambientali di prodotto (EPD, EPEAT o equivalenti) e schede tecniche attestanti le prestazioni richieste. Questo garantisce un elevato livello di tracciabilità e verificabilità delle scelte progettuali.

L'intervento si distingue inoltre per l'adozione di soluzioni tecniche e costruttive che mirano a ridurre in modo significativo gli impatti ambientali nelle diverse fasi di realizzazione, esercizio e dismissione. Tra queste si evidenziano: la limitazione del consumo di suolo attraverso l'utilizzo di aree già antropizzate, la riduzione delle



emissioni grazie all'impiego di tecnologie efficienti e materiali a basso impatto, nonché la gestione sostenibile dei rifiuti di cantiere e dei materiali a fine vita, in un'ottica di recupero e riciclo.

Un ruolo centrale è inoltre svolto dall'integrazione di sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e per l'ottimizzazione dei consumi energetici, che contribuiscono alla diminuzione delle emissioni climalteranti e al miglioramento dell'autosufficienza energetica del sistema. Parallelamente, la scelta di materiali riciclabili, l'attenzione alla smontabilità delle componenti e la presenza di filiere certificate favoriscono concretamente l'applicazione dei principi dell'economia circolare.

Nel complesso, il progetto si configura quindi come un intervento pienamente allineato agli obiettivi strategici delineati dal Piano Nazionale di Transizione Ecologica e dagli strumenti di Green Public Procurement (GPP), rappresentando un esempio di applicazione integrata dei CAM. Esso non solo soddisfa i requisiti normativi vigenti, ma contribuisce attivamente alla promozione di modelli di sviluppo sostenibile, orientati alla riduzione degli impatti ambientali, all'uso efficiente delle risorse e alla valorizzazione delle tecnologie innovative nel settore delle costruzioni e dell'energia.

Nuoro, li 13.04.2026

Il Tecnico
Ing. Diego Porcu