



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Assessorato Agricoltura



CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

Località Piano della Rocca, 84060

Prignano Cilento (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com

PSR CAMPANIA 2014 - 2020 / Tipologia di intervento 4.3.2 - Az. B

Sostegno alla realizzazione di impianti da fonti rinnovabili
per incrementare la copertura del fabbisogno energetico
degli impianti collettivi di irrigazione

PROGRAMMA ENERGIA (F.E.R.)

Fotovoltaico Diga Fabbrica - Aree di pertinenza

CUP - E13D23000660005

Livello di progettazione

Documento Fattibilità A. P. Fattib. tecnico - economica

Progetto esecutivo

Cod. elaborato

A2.9

Scala

Data

Marzo 2024

Revisione

1 2 3 4 5 6

Titolo elaborato

Relazione sulla sostenibilità dell'opera

TIPOLOGIA ELABORATO	<input checked="" type="checkbox"/> Descrittivo	<input type="checkbox"/> Grafico	<input type="checkbox"/> Calcolo
<input type="checkbox"/> Economico	<input type="checkbox"/> Sicurezza	<input type="checkbox"/> Disciplinare/Contrattuale	<input type="checkbox"/> Altro

Progettista

Velia Ingegneria e Servizi Srl
Ing. Isidoro Silenzio

Supporto specialistico (impianti) **Ing. Salvatore Forte**

Coordinatore Sicurezza (fase di progetto)

Velia Ingegneria e Servizi Srl
Ing. Vito Ciantani

Geologo

Dot. Geol. Fernando Marrocco

R.U.P.

Consorzio di Bonifica "Velia"
Arch. Alfredo Loffredo

Riferimenti archivio digitale: 049b/Ve.Ing.

RELAZIONE SULLA SOSTENIBILITA' DELL'OPERA

Premessa

Il presente elaborato è redatto ai sensi dell'art. 6 comma 7 dell'Allegato I.7 al D. Lgs. 36/2023.

Obiettivi e finalità

La tipologia di intervento opera nel rispetto della Direttiva Quadro delle Acque e del relativo Piano di Gestione delle Acque del Bacino Idrografico e fa riferimento dire amente alla Focus area 5a "Rendere più efficiente l'uso dell'acqua in agricoltura". I

Gli impianti dei Consorzi, spesso di dimensioni importanti ed asserviti a vaste aree comprensoriali, comportano elevati consumi (e quindi costi) energetici. Ciò determina una forte esposizione agli shock dei prezzi energetici dovuti alla fluttuazione delle quotazioni delle fonti fossili impiegate per la produzione di energia elettrica come, ad esempio, si è verificato in conseguenza della crisi Ucraina con ripercussioni sui costi che indirettamente le imprese agricole devono sostenere.

Si registra, pertanto, un peso consistente delle spese energetiche con la conseguente necessità di abbatterne l'entità. Ridurre il costo di approvvigionamento dell'energia elettrica è quindi una priorità per i Consorzi di bonifica che rilevano nell'incidenza dei costi energetici sulla contribuzione un elemento centrale per agevolare le aziende consorziate. Va anche ricordato che la riduzione del consumo energetico degli impianti consortili da fonti fossili contribuisce ad attenuare l'emissione in atmosfera di GHG.

I Consorzi di bonifica hanno elevate potenzialità di produzione di energia da fonti rinnovabili se si pensa al possibile utilizzo delle aree degli invasi e delle strutture esistenti ad essi affidate, finalizzato ad una coordinata realizzazione di innovativi impianti per la produzione di energia sostenibile.

L'analisi di contesto nel settore delle energie rinnovabili ha posto in evidenza il deficit energetico della Regione Campania rispetto alla media nazionale, sottolineando altresì l'importanza dello sfruttamento delle risorse naturali per la produzione di energia "pulita".

Gli obiettivi trasversali collegati sono "Mitigazione dei cambiamenti climatici e adattamento ai medesimi", per la riduzione delle emissioni connesse all'utilizzo di fonti energetiche fossili e "ambiente", per la diffusione di impianti ad alta efficienza energetica e "innovazione", per lo sviluppo di tecnologie innovative.

L'operazione, in linea con il Piano Energetico Ambientale della Regione Campania (PEAR), mira alla valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili (FER). Si prevede di finanziare, pertanto, interventi che mirano ad accrescere la copertura del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili a servizio esclusivo degli impianti collettivi.

Gli impianti da FER realizzabili non potranno avere una potenza nominale installata superiore al valore del consumo medio degli impianti consortili.

Progetto

Gli obiettivi progettuali sono stati perseguiti mediante l'applicazione di strategie coerenti con le seguenti tematiche:

- utilizzo del criterio della sostenibilità ambientale, da ricercare attraverso l'adozione di tecnologie innovative con particolare riferimento a soluzioni mirate a implementare la produzione di energia da fonte rinnovabile attraverso l'adozione di tecnologie impiantistiche particolarmente performanti. A tale scopo è prevista l'adozione di moduli fotovoltaici ad alta efficienza (maggiore del 22%) con potenza nominale del singolo modulo fotovoltaico pari a 475 Wp.

- fattibilità tecnico-economica della soluzione proposta in relazione agli obiettivi di merito rispetto all'attuale assetto energivoro dell'Ente;
- chiarezza ed esaustività nella rappresentazione progettuale;
- massima manutenibilità, durabilità dei materiali e componenti, con particolare riferimento a soluzioni mirate all'ottenimento dell'economicità della gestione e della manutenzione;
- ottimale utilizzazione dei suoli su cui ubicare gli interventi in trattazione.

Sostenibilità dell'opera

Tra i contributi alla sostenibilità ambientale perseguiti dal progetto si può certamente annoverare quello orientato alla mitigazione dell'opera ai cambiamenti climatici. La realizzazione di un impianto fotovoltaico consentirà la produzione di energia elettrica da fonte solare rinnovabile e, conseguentemente, una significativa riduzione delle emissioni di gas serra (GHG) rispetto all'opzione "zero", in quanto tale produzione sarebbe comunque appannaggio di tecnologie maggiormente inquinanti.

Dunque, realizzare un impianto fotovoltaico come quello previsto da progetto consentirà, seppur in maniera implicita e indiretta, la riduzione dell'inquinamento, avendo sottratto quota parte dell'esigenza energetica del Consorzio dalla logica di adduzione energetica dalla rete e, conseguentemente, da fonti fossili più inquinanti.

La previsione di indicazioni circa lo smaltimento sostenibile a fine vita dei pannelli contribuirà inoltre all'auspicata transizione verso l'economia circolare. Le modalità di dismissione dell'impianto e di ripristino dello stato dei luoghi saranno adeguatamente descritte nell'elaborato A2.11.

Per quanto concerne invece il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi è previsto in progetto la realizzazione di opere di rinaturazione di ingegneria naturalistica delle aree interessate dai lavori.

In ogni caso l'opera rispetterà il principio Do No Significant Harm (DNSH) per cui non arrecherà danno significativo all'ambiente.

Stima della Carbon Footprint

Premessa

L'LCA è la base per un consumo e una produzione sostenibile ed è un supporto per andare a definire la Carbon Footprint (impronta di carbonio) che rappresenta la quantità di emissioni di gas serra generate nell'intero ciclo di vita di un prodotto o un servizio. Il risultato della quantificazione è il totale delle emissioni di GHG (Greenhouse Gases) connesse e viene espresso in termini di tonnellate di CO₂ equivalente (tCO₂eq). Si mira dunque alla riduzione dei gas che contribuiscono complessivamente al riscaldamento climatico globale. L'unità di misura (tonnellate di CO₂ equivalente) utilizzata per la contabilizzazione delle emissioni di gas serra permette di "pesare insieme" emissioni di GHG diversi, caratterizzati da differenti effetti climalteranti e si calcola: $[tCO_2eq] = [tgas] \cdot [GWP_{gas}]$. Il GWP è il Global Warming Potential o "potenziale di riscaldamento globale". Esso è specifico per ciascun gas e ne esprime il contributo all'effetto serra relativamente all'anidride carbonica (CO₂), il cui GWP è uguale a 1. Ogni valore di GWP è calcolato per uno specifico intervallo di tempo (20, 100 o 500 anni). Maggiore è il GWP, maggiore è il contributo all'effetto serra. All'interno della norma internazionale ISO 14067 vengono specificati i principi e le linee guida per la quantificazione e la comunicazione dell'impronta di carbonio.

Stima dell'impronta di carbonio

La stima della carbon footprint è stata condotta a partire dai dati di produzione annua di energia dell'intero campo fotovoltaico e dalle stime della quantità di CO₂ equivalente immessa in atmosfera per la produzione dei moduli fotovoltaici, degli inverter e dei supporti. Per i primi è stato adoperato il software di simulazione online PVGIS inserendo l'ubicazione dell'area e la potenza totale dell'impianto fotovoltaico, mentre gli altri sono stati reperiti dal software PVsyst, nel quale inserendo i dati geografici e le caratteristiche dei moduli e degli inverter viene realizzata una simulazione del funzionamento del sistema in relazione alla sua produzione energetica e all'impatto ambientale in termini di CO₂ equivalente.

I dati utilizzati sono i seguenti:

- produzione energetica annua: circa 722598,87 kWh/anno
- degradazione annua dell'impianto: 1% (anch'esso reperito dal software PVsyst)
- impronta di carbonio per l'intero sistema (moduli, inverter e supporti): circa 885,24 tCO₂eq
- impronta di carbonio dei 1050 moduli fotovoltaici: circa 854,22 tCO₂eq

Considerando una degradazione annua dell'impianto fotovoltaico, la produzione energetica complessiva dell'impianto nei 30 anni di vita considerati è pari a circa 18809,22 MWh, distribuiti negli anni come di seguito riportato.

Anni	Produzione energetica [MWh]
1	722.60
2	715.37
3	708.22
4	701.14
5	694.13
6	687.18
7	680.31
8	673.51
9	666.77
10	660.11
11	653.51
12	646.97
13	640.50
14	634.10
15	627.75
16	621.48
17	615.26
18	609.11
19	603.02
20	596.99
21	591.02
22	585.11
23	579.26
24	573.46
25	567.73
26	562.05
27	556.43

28	550.87
29	545.36
30	539.91
TOT	18809.22

Tabella 1 Produzione energetica dell'impianto fotovoltaico in 30 anni di esercizio

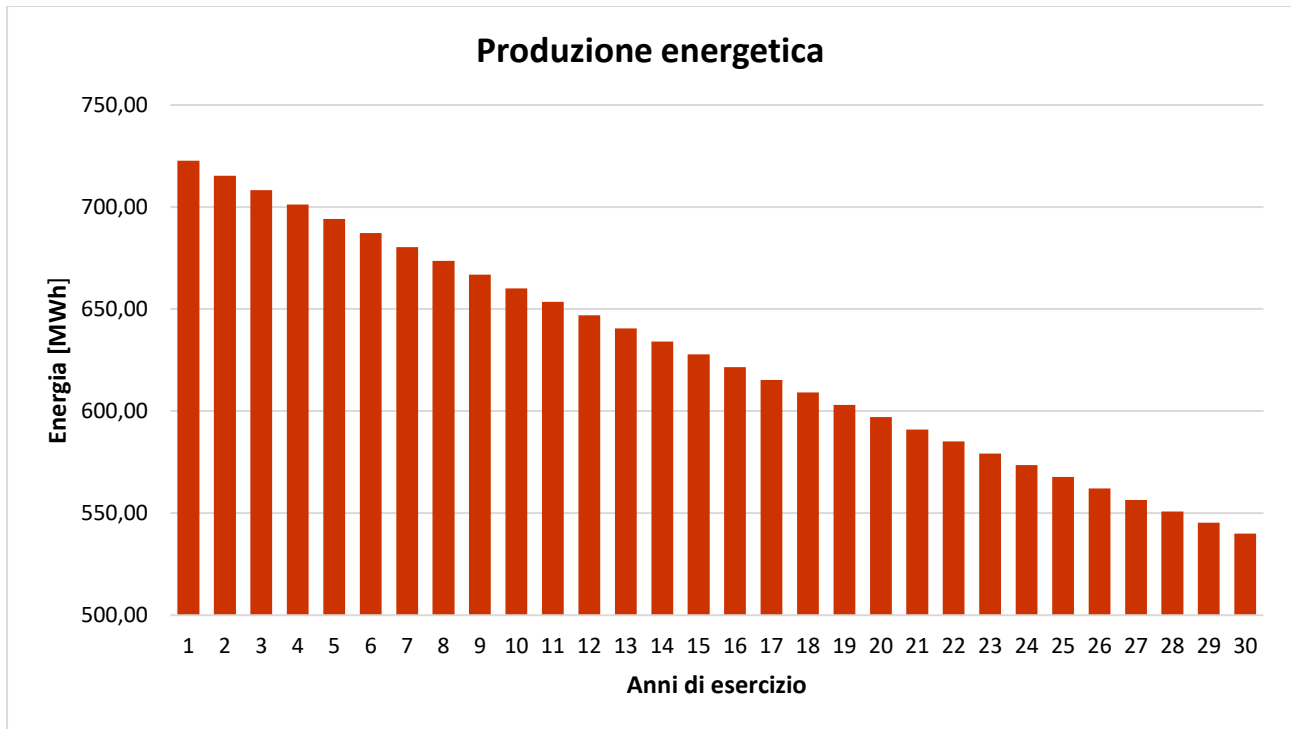


Figura 1 Distribuzione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico in 30 anni di esercizio

Dunque, considerando l'impronta di carbonio dell'intero sistema, si stima che l'impianto fotovoltaico in questione abbia una carbon footprint unitaria pari a circa 0,047 tCO₂eq/MWh.

Per il singolo modulo fotovoltaico, invece, considerando che tutti i 1050 moduli fotovoltaici equivalgono a circa 854,22 tCO₂eq, il singolo modulo avrà dunque un'impronta di carbonio pari a circa 0,81 tCO₂eq. Premesso che ogni modulo ha una produzione durante l'intero ciclo di esercizio (30 anni) pari a circa 17,91 MWh, si stima che la carbon footprint unitaria del singolo modulo fotovoltaico sia pari a circa 0,045 tCO₂eq/MWh.

Valutazione del ciclo di vita dell'opera

Premessa

Il ciclo di vita di un'opera tiene conto di tutte le diverse attività relative alle varie fasi che vanno dall'idea e la progettazione, la realizzazione, la gestione, fino allo smaltimento e al recupero dei materiali.

L'economia circolare unisce gli aspetti di sviluppo economico a quelli di tutela ambientale, minimizzando il prelievo di risorse dall'ambiente naturale e riducendo il più possibile l'immissione di rifiuti con l'obiettivo finale di chiudere il ciclo di vita generando valore e mitigando i rischi per l'ambiente. Si differenzia profondamente dallo schema di economia lineare che si è dimostrato insostenibile a livello economico e ambientale.

Durata ciclo di vita

La durata dei moduli fotovoltaici rappresenta uno dei fattori che rendono davvero conveniente installare un impianto di questo tipo. In media, un sistema fotovoltaico è garantito per "una vita utile" di circa 25-30 anni, purché ben mantenuto attraverso interventi periodici di manutenzione ordinaria: una longevità superiore a qualsiasi altro tipo di generatore di energia, impianto solare termico compreso, che arriva in media a 15 anni di vita. Una lunga durata permette all'impianto di ripagarsi, sia in termini economici, sia in termini di impronta di carbonio, contribuendo a un circolo virtuoso nella produzione di energia pulita e sostenibile.

Smaltimento dei moduli fotovoltaici

Una corretta gestione dei moduli a fine vita consente di ridurre l'impronta ambientale degli impianti fotovoltaici, diminuire lo sfruttamento delle risorse naturali e di promuovere soluzioni circolari di riciclo, recupero e riutilizzo dei materiali provenienti dallo smaltimento. I materiali che compongono un modulo fotovoltaico sono prevalentemente vetro e alluminio, quindi altamente riciclabili, tanto è vero che la loro scomposizione nei diversi materiali da parte di aziende specializzate consente di raggiungere un riciclo di circa il 95%. Dunque al fine di garantire la rimessa in circolazione di materie prime preziose, bisogna assicurarsi di smaltirli in modo adeguato.

Per prima cosa, è necessario individuare in quale categoria di smaltimento rientra il nostro impianto solare. I moduli, infatti, una volta concluso il loro ciclo di vita, diventano rifiuti e rientrano nella categoria RAEE, ossia Rifiuti di Apparecchi Elettrici ed Elettronici, nel raggruppamento n°4 (R4).

Successivamente, per valutare costi e modalità di smaltimento, bisogna considerare altri fattori che dipendono dalle caratteristiche dell'impianto stesso:

- Potenza nominale;
- Data dell'installazione;
- Eventuali incentivi statali.

La potenza dell'impianto determina la categoria di appartenenza e, indirettamente, la modalità di smaltimento.

Quando la potenza nominale è inferiore ai 10kW ci troviamo di fronte a un impianto domestico. Se invece la potenza è superiore ai 10kW si parla di impianto professionale.

Nel caso di un impianto domestico, lo smaltimento deve essere effettuato dal proprietario presso il Centro di Raccolta dei RAEE di riferimento, rintracciabile tramite il sito ufficiale del Centro di Coordinamento. Lo smaltimento è carico del produttore, quindi per il proprietario è gratuito.

Nel caso di un impianto professionale, lo smaltimento è regolato dalla normativa RAEE/2014.

La normativa sui RAEE del 2014, che integra la Direttiva Europea del 2012, individua due diverse modalità di smaltimento a seconda della data di installazione dell'impianto fotovoltaico di tipo professionale. Nel dettaglio:

- Impianti installati prima del 12 aprile 2014: in questo caso, il costo dello smaltimento ricade sul proprietario. Esiste però, come per tutti i RAEE di altra natura, l'opportunità di avvalersi del ritiro "Uno Contro Uno": questo significa che, se si decide di acquistare un nuovo impianto, sarà il produttore del nuovo a doversi occupare dello smaltimento del vecchio.
- Impianti fotovoltaici installati dopo il 12 aprile 2014: in questo caso il costo dello smaltimento è a carico del produttore, quindi per il proprietario non ci sarà alcuna spesa.

In ogni caso, il RAEE fotovoltaico va conferito ad un apposito impianto di trattamento iscritto al Centro di Coordinamento RAEE, tramite un soggetto autorizzato.

Costi di dismissione

Il progetto includerà i costi di dismissione dell'impianto al termine del ciclo di vita. Gli stessi costi saranno opportunamente computati e allegati al piano di dismissione dell'impianto (elaborato A2.10).

Definizione delle misure per ridurre le quantità di approvvigionamenti esterni

L'area di lavoro è situata in posizione periferica rispetto al centro comunale di Ceraso in una zona accessibile unicamente mediante mezzi di trasporto su ruote.

Le limitate demolizioni e valutazioni del riuso dei materiali derivati non avranno un impatto significativo in termini di approvvigionamento e allontanamento di materiali dal sito. Per i materiali comuni si preferiranno fornitori locali (raggio 20 km) in maniera da ridurre ulteriormente i percorsi. Inoltre dovranno essere calibrate forniture minime in maniera sia da evitare lunghi stoccaggi che l'impegno di automezzi di grandi dimensioni e maggiore impatto ambientale.

Impatto socio-economico

L'adozione della tecnologia fotovoltaica non comporta solamente un vantaggio economico riducendo i consumi e, dunque, i costi energetici dei singoli cittadini e delle imprese, ma ha anche dei risvolti positivi per l'intera collettività.

Diverse vicende geopolitiche conflittuali che sono riemerse negli ultimi anni (crisi Ucraina e guerra nel Medio Oriente) hanno evidenziato ancora una volta come l'energia sia un valore e un elemento su cui basare strategie nazionali e internazionali. Non dover dipendere da altri Paesi e, anzi, poter disporre di un quantitativo di energia in più da vendere fuori dai confini nazionali si riflette sia in termini di convenienza economica che politica.

È doveroso poi porre l'attenzione anche sulla crescita dell'occupazione. L'investimento nella realizzazione di impianti fotovoltaici e delle infrastrutture necessaria, infatti, incrementa i posti di lavoro a livello locale nelle industrie legate alle energie rinnovabili. Un aumento di occupazione legato alla progettazione, all'installazione e alla manutenzione degli impianti fotovoltaici ha un impatto positivo sia dal punto di vista strettamente economico che sociale. Economico in quanto il lavoro genera reddito e porta ricchezza, ma anche e soprattutto perché contribuisce a contrastare la povertà favorendo lo sviluppo virtuoso dei singoli, delle famiglie e dell'intera comunità. Il lavoro, infatti, non è solo reddito ed economia, ma anche dignità e contributo alla realizzazione personale dell'individuo.

Quanto appena detto si converte anche in una crescita delle comunità locali. La presenza di grandi impianti fotovoltaici e/o di fabbriche e aziende produttrici di pannelli solari, infatti, porta denaro e investimenti che innescano un circolo virtuoso di crescita dell'intera comunità locale. Una crescita di questo tipo, infatti, richiede la realizzazione di infrastrutture adeguate allo scopo, il che innesca un miglioramento della qualità della vita e rende quel luogo propizio per gli investimenti delle imprese.

Quanto detto in termini di accessibilità all'energia delle aree remote (e quindi più povere) e contributo all'indipendenza energetica ha un inevitabile effetto positivo anche sulla riduzione delle disuguaglianze. Le fonti energetiche rinnovabili, in modo particolare quella del sole, sono infatti disponibili ovunque in ogni parte del pianeta. Anzi, le migliori condizioni climatiche e ambientali sono spesso quelle che si trovano in quei Paesi oggi maggiormente poveri e che presentano forti disparità rispetto al resto del mondo. Il ricorso all'energia fotovoltaica, quindi, porta benefici concreti alle popolazioni marginalizzate, non solo quelle dei Paesi poveri, ma anche quelle delle piccole comunità di Paesi industrializzati che vivono, per un motivo o per un altro, problemi di accesso all'energia. Il ricorso alle comunità

energetiche può favorire la crescita anche di zone che da tempo vivono forti condizionamenti e freni al proprio sviluppo (come le aree del Mezzogiorno).

Un altro vantaggio chiave è la diversificazione economica. Le comunità che tradizionalmente dipendono da settori come l'industria estrattiva o l'agricoltura possono trarre vantaggio dalle nuove opportunità economiche offerte dall'energia solare.

Un aspetto cruciale dell'industria fotovoltaica è la sua richiesta di manodopera specializzata. Di conseguenza, la formazione e lo sviluppo delle competenze diventano elementi fondamentali, soprattutto considerando le soluzioni tecnologiche avanzate che caratterizzano il settore. Questo si traduce in opportunità occupazionali a lungo termine, rendendo sempre più attraente l'adozione di questa tecnologia.

In sintesi, l'energia solare non solo contribuisce a un ambiente più pulito e sostenibile, ma rappresenta anche un motore per la crescita economica, la diversificazione delle opportunità di lavoro e lo sviluppo di competenze specialistiche, elementi cruciali per il progresso economico e sociale delle comunità locali.

Misure di tutela del lavoro dignitoso

L'appaltatore dovrà rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi. L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con D.M. 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87, 98, 100, 105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del "salario minimo";
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";
- art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"

nonché a favorire attivamente l'applicazione della legislazione nazionale riguardante la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, il salario minimo vitale, l'adeguato orario di lavoro e la sicurezza sociale (previdenza e assistenza), vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori). L'appaltatore dovrà anche efficacemente attuare modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del D.Lgs. 231/01, assieme a: presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25 quinquies del D.Lgs. 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del D.Lgs. 231/01; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato).'

L'appaltatore dovrà, altresì, garantire l'esecuzione dei lavori nel rispetto di tutto quanto indicato all'interno dei CCNL stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro e opportunamente adottati dallo stesso (per esempio settore energetico, edile, etc.).

Alternative e opzione "zero"

Il mancato ricorso alla realizzazione dell'opera in esame contribuirebbe a lasciare l'area inutilizzata e priverebbe il Consorzio e la comunità locale di un'importante occasione per la gestione sostenibile del territorio. Trattasi pertanto di un'opzione sostanzialmente negativa per lo sviluppo energetico locale. Pertanto l'opzione "zero", così come altre opzioni alternative, appaiono pertanto meno sostenibile rispetto alle previsioni dell'intervento de quo.

Conclusioni

Visto quanto sopra esposto è legittimo ritenere che, qualora finanziata, la realizzazione dell'intervento possa essere ritenuta sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.