

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 25,7 MWp
Località "Podere Fredella" – Comune di Foggia (FG)**

PROPONENTE:

TEP RENEWABLES (FOGGIA 6 PV) S.R.L.
Corso Vercelli, 27 – 20144 Milano
P. IVA e C.F. 11621270963 – REA MI - 2615131

PROGETTISTA:

ING. GIULIA GIOMBINI
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo
al n. A 1009

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)

Opere di Mitigazione e Compensazione

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
B35_FG_PD_R24_Rev0_Opere di Mitigazione e Compensazione	06/2021	Prima emissione	RG	GG	G.Giombini

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. OPERE DI MITIGAZIONE.....	6
3. OPERE DI COMPENSAZIONE	9
3.1 PROGETTI AGROVOLTAICO.....	9
3.2 PROGETTO DI VALORIZZAZIONE DEL SITO TRINCETATO NEOLITICO.....	10
3.2.1 Studio del territorio e indagine archeologica.....	10
3.2.2 Conservazione, valorizzazione, divulgazione.....	11

1. PREMESSA

TEP Renewables (Foggia 6 PV) S.r.l. è una società italiana del Gruppo TEP Renewables. Il gruppo, con sede legale in Gran Bretagna, ha uffici operativi in Italia, Cipro e USA. Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione e la realizzazione di impianti di medie e grandi dimensioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili in Europa e nelle Americhe, operando in proprio e su mandato di investitori istituzionali.

Il progetto in questione, che prevede la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico da realizzare in **regime Agrovoltaiico** nel comune di Foggia di potenza pari a 25,705 MW su un'area di circa 71 ha complessivamente coinvolti, di cui 36,4 ha recintati e si inserisce nella strategia di decarbonizzazione perseguita da EGP ed in particolare della decarbonizzazione della Puglia attraverso la chiusura, entro il 2025, delle unità alimentate a carbone della centrale di Cerano (BR), la loro trasformazione in unità alimentate a gas naturale e la parziale sostituzione della capacità dismessa con unità da installare sul territorio regionale alimentate da fonti rinnovabili.

L'*agrovoltaiico* prevede l'integrazione della tecnologia fotovoltaica nell'attività agricola permettendo di produrre energia e al contempo di continuare la coltivazione delle colture agricole o l'allevamento di animali sui terreni interessati.

A tale proposito è stato siglato un *Protocollo d'Intesa* nel dicembre del 2020 tra Elettricità Futura (Associazione italiana che unisce produttori di energia elettrica da fonti rinnovabili e da fonti convenzionali, distributori, venditori e fornitori di servizi) e Confagricoltura (un'organizzazione di rappresentanza delle imprese agricole) allo scopo di lavorare sinergicamente per favorire la transizione energetica e il raggiungimento degli obiettivi al 2030 stabiliti dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima e quelli di decarbonizzazione dell'Unione Europea al 2050 previsti dal Green Deal, attraverso diverse iniziative tra cui:

- efficientamento energetico delle aziende agricole attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici su coperture di edifici e fabbricati rurali nella disponibilità dell'azienda;
- promozione di progetti che valorizzino le sinergie tra rinnovabili ed agricoltura - quali quelli di "Agrovoltaiico" - e garantiscano un'ottimale integrazione tra l'attività di generazione di energia, l'attività agricola, con ricadute positive sul territorio e benefici per il settore elettrico e per quello agricolo;
- realizzazione di impianti fotovoltaici a terra su aree agricole incolte, marginali o non idonee alla coltivazione, garantendo un beneficio diretto ai relativi proprietari agricoli e al sistema Paese nel suo complesso, grazie all'incremento di produzione rinnovabile;
- promozione di azioni informative/divulgative volte a favorire lo sviluppo delle rinnovabili sul territorio, evidenziando i benefici di uno sviluppo equilibrato su aree agricole, le ricadute economiche, le sinergie, le potenzialità di recupero anche a fini agricoli di aree abbandonate o attualmente incolte;
- sviluppo delle altre fonti rinnovabili, con particolare riferimento alle biomasse ed al biogas per la produzione di energia elettrica, termica e combustibili.

La realizzazione di impianti agrovoltaici è una forma di convivenza particolarmente interessante per la decarbonizzazione del sistema energetico e necessaria per il raggiungimento degli obiettivi sul fotovoltaico al 2030 e rappresenta anche una opportunità per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore.

È stato stimato che per raggiungere i nuovi obiettivi al 2030 occorrerà prevedere un utilizzo di superficie agricola tra 30.000-40.000 ettari, un valore inferiore allo 0,5% della Superficie Agricola Totale.

Dunque, per ottenere questi risultati, è necessario costruire connessioni tra le diverse filiere della green economy, ridisegnando gli attuali modelli produttivi, in coerenza con gli obiettivi economici, ambientali e sociali del Green Deal: l'integrazione fra produzione di energia rinnovabile e produzione agricola è un elemento qualificante per la decarbonizzazione del settore agricolo, energetico e dei territori.

Il progetto in oggetto sarà eseguito in **regime Agrovoltaico AGV 4.0** mediante la produzione di energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che produce contemporaneamente energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

Con il termine Agro-Voltaico (AGV), *"s'intende denominare un settore, non del tutto nuovo, ancora poco diffuso, caratterizzato da un utilizzo "ibrido" di terreni agricoli tra produzioni agricole e produzione di energia elettrica attraverso l'installazione, sugli stessi terreni, di impianti fotovoltaici[...]* tutti gli operatori "energetici" e i decisori politici sanno che gli ambiziosi obiettivi del Pniec al 2030 non si potranno raggiungere senza una consistente quota di nuova potenza fotovoltaica costruita su terreni agricoli. La cosiddetta "generazione distribuita" non potrà fare a meno, per molti motivi, d'impianti "utility scale" (US) che potranno occupare nuovi terreni oggi dedicati all'agricoltura per una quota, se si manterranno le stesse proporzioni di quanto installato fino ad oggi a livello nazionale, di circa 15/20mila ha (meno del 20% dell'abbandono annuale). Le prime esperienze dirette in progetti utility scale in Puglia ci dicono che l'approccio Agv può essere una soluzione fondamentale se vengono seguiti i seguenti principi:

- *produzione agricola e produzione di energia devono utilizzare gli stessi terreni;*
- *la produzione agricola deve essere programmata considerando le "economie di scala" e disporre delle aree di dimensioni conseguenti;*
- *andranno preferibilmente considerate eventuali attività di prima trasformazione che possano fornire "valore aggiunto" agli investimenti nel settore agricolo;*
- *la nuova organizzazione della produzione agricola deve essere più efficiente e remunerativa della corrispondente produzione "tradizionale";*
- *la tecnologia per la produzione di energia elettrica dovrà essere, prevalentemente, quella fotovoltaica: la più flessibile e adattabile ai bisogni dell'agricoltura*
- *il fabbisogno di acqua delle nuove colture deve essere soddisfatto, prevalentemente, dalla raccolta, conservazione e distribuzione di "acqua piovana".*

*L'energia elettrica necessaria dovrà essere parte dell'energia prodotta dal fotovoltaico installato sullo stesso terreno. Perché ciò sia possibile, è necessario che siano adottati nuovi criteri di progettazione degli impianti, nuovi rapporti tra proprietari terrieri/agricoltori, nuovi rapporti economici e nuove tecnologie emergenti nel settore agricolo e fotovoltaico. In altre parole, si ritiene che la gran parte degli impianti utility scale possa trovare il consenso di tutte le parti coinvolte (Autorità locali, organizzazioni agricole e imprese agricole e imprese energetiche), solo nello sviluppo del nuovo **AGV 4.0**" [DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 15 marzo 2021, n. 400 **Politica di coesione. Programmazione operativa FESR-FSE + 2021-2027. Primi indirizzi per la Programmazione regionale e avvio del processo di Valutazione Ambientale strategica**].*

L'Agrovoltaiico AGV 4.0 che ci si propone di sviluppare con il presente progetto rispetta le linee guida sopra riportate, come indicate nella recente DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 15 marzo 2021, n. 400.

L'indice relativo all'utilizzo del terreno è stato contenuto nell'ordine del 29% calcolato sulla superficie utile di impianto. Le strutture saranno infatti posizionate in maniera da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro 9,5 metri per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento.

I terreni saranno coltivati con la tecnica di avvicendamento o **rotazione colturale** che prevede l'alternanza, di diverse specie agrarie con l'obiettivo di riequilibrare le proprietà biologiche e fisico-chimiche del suolo coltivato.

Infine, l'impianto fotovoltaico sarà tecnicamente connesso mediante una linea di connessione interrata in MT di lunghezza pari a circa 11 km fino alla SEU in condominio con le Ditte TEP Renewables (Foggia 2 PV) S.r.l. e TEP Renewables (Foggia 4 PV) S.r.l. e poi in antenna a 150 kV alla stazione di trasformazione della RTN 380/150 kV "Foggia 380".

Il presente documento descrive le opere di mitigazione e compensazione relative al progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia rinnovabile – di potenza stimata di 25,7 MWp - sito nella località "Podere Fredella" del Comune di Foggia, situata ad est del territorio comunale di Foggia, nella Regione Puglia, all'interno di un'area in disponibilità della società di scopo TEP Renewables (Foggia 6 PV) S.r.l.

2. OPERE DI MITIGAZIONE

Le opere di mitigazione a verde prevedono la realizzazione di una quinta arboreo arbustiva che dovrà imitare un'area di macchia mediterranea spontanea ma al tempo stesso funzionale alla mitigazione dell'impatto visivo evitando fenomeni di ombreggiamento nel campo fotovoltaico.



Figura 2.1: Localizzazione delle opere a verde di mitigazione

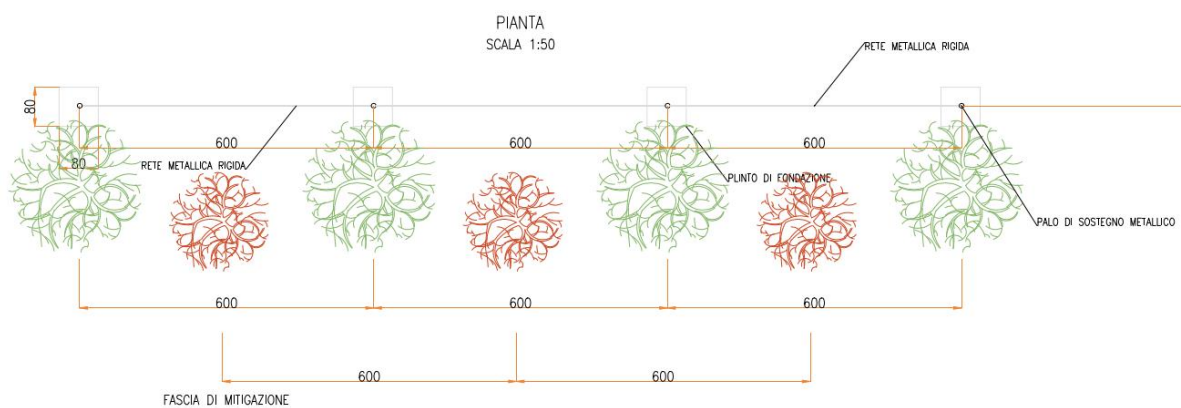


Figura 2.2: Tipologico del doppio filare di mitigazione, in rosso le specie arbustive, in verde le specie arboree.

Si prevede di realizzare un doppio filare sfalsato con distanza tra le file di 2 metri e sulla fila di 3 metri, le alberature saranno distanziate dalla recinzione così da agevolare le operazioni di manutenzione.

La realizzazione delle fasce di mitigazione sarà eseguita in modo da creare un effetto degradante dall'impianto verso l'esterno; le essenze saranno disposte secondo uno schema modulare e non

formale in modo che la proporzione fra le essenze di media taglia e quelle di medio-bassa taglia con portamento cespuglioso garantisca il risultato più naturalistico possibile.

I filari saranno così composti:

- il più interno, prossimo alla recinzione, sarà realizzato con solo essenze arboree;
- quello più esterno prevede l'impianto di sole essenze arbustive.

Più in generale, saranno previste interruzioni delle fasce in prossimità del punto di accesso al fondo che fungeranno anche da vie d'entrata alla viabilità interna delle stesse per la manutenzione ordinaria. Verrà effettuata una mitigazione in modo tale che si potrà ottenere sia la valorizzazione naturalistica che un'ottimale integrazione dell'opera nell'ambiente.

La scelta delle specie componenti le fasce di mitigazione è stata fatta in base a criteri che tengono conto sia delle condizioni pedoclimatiche della zona sia della composizione floristica autoctona dell'area. In questo modo si vuole ottenere l'integrazione armonica della mitigazione nell'ambiente circostante sfruttando le spiccate caratteristiche di affrancamento delle essenze arbustive più tipiche della flora autoctona.

La scelta delle specie da utilizzare, quindi, sarà effettuata tenendo in considerazione tipiche dell'area caratterizzate da rusticità e adattabilità.

A puro titolo di esempio le essenze che si prevede di poter utilizzare potranno essere come specie arboree Roverella (*Quercus pubescens*), Prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*), Pioppo bianco (*Populus alba italicum*), Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), Olmo campestre (*Ulmus minor*), Tiglio selvatico (*Tilia cordata*), Bagolaro (*Celtis Australis*), come specie arbustive Alloro (*Laurus nobilis*), Mirto (*Mirtus comunis*), Biancospino (*Crataegus monogyna*) e Albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*).

Inoltre, la scelta terrà conto anche del carattere sempreverde di tali specie così da mantenere, durante tutto l'arco dell'anno, l'effetto mitigante delle fasce ed evitare che, nella stagione autunnale, quantità considerevoli di residui vegetali (foglie secche ecc.) rimangano sul terreno o vadano a interferire o limitare la funzionalità dell'impianto fotovoltaico.

Inoltre, si prevede per tutta l'area dell'impianto di effettuare delle coltivazioni meglio descritte nel paragrafo seguente.

Ove necessario le coltivazioni verranno integrate per le aree dove non risulterà possibile eseguirle con l'inerbimento a prato permanente. Nelle aree dove risulterà necessario integrarlo si procederà coltivando un miscuglio polifita che prevede essenze leguminose, graminacee, brassicaceae o in funzione della disponibilità con fiorume locale.

La manutenzione dell'inerbimento verrà effettuata con sfalcio periodico e rilascio in loco del materiale sfalcato. Tale pratica, oltre a ridurre al minimo il rischio di lisciviazione dell'azoto ed erosione, contribuisce al mantenimento della fertilità con apporti continui di sostanza organica al terreno.

Il tappeto erboso che si intende realizzare sarà un prato essenzialmente rustico con la finalità principale di preservare le caratteristiche agronomiche del suolo e la sua fertilità.

Numerosi sono i vantaggi dell'inerbimento permanente:

- Limita fortemente l'erosione del suolo provocata dalle acque e dal vento;
- Svolge un'importante funzione di depurazione delle acque;
- Riduce le perdite di elementi nutritivi per lisciviazione grazie all'assorbimento da parte delle piante erbacee;
- Migliora la fertilità del suolo, attraverso l'aumento di sostanza organica;
- Il ben noto effetto depurativo sull'aria producendo O² e immagazzinando carbonio atmosferico;
- Migliora l'impatto paesaggistico e la gestione è in genere poco onerosa.

La gestione del terreno inerbito determina il miglioramento delle condizioni nutritive e strutturali del terreno.

3. OPERE DI COMPENSAZIONE

3.1 PROGETTI AGROVOLTAICO

Riteniamo corretto sottolineare che l'impianto in progetto ha dimensioni considerevoli che verranno tuttavia compensate grazie al progetto di opportune opere sintetizzate di seguito.

Sull'area sarà avviato un progetto sperimentale definito "agri-voltaico", attraverso un sistema integrato con l'attività agricola e zootecnica, garantendo un modello eco-sostenibile che produce contemporaneamente energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

Il sito di Progetto è costituito da un fondo agricolo, attualmente coltivato a seminativo, sul quale verrà installato un impianto fotovoltaico avente pannelli disposti su una struttura metallica con dei tracker, ai cui lati, trasversalmente, sono disposti, due pannelli FV, che, in successione costituiscono file della lunghezza variabile a seconda dello spazio disponibile.

La sezione trasversale dei due pannelli fotovoltaici trasversali, compreso il tracker, è nell'insieme m 4,60.

Il fondo agricolo ha una estensione di ettari 36,4, dei quali ettari 13,37 sono interessati dai soprastanti pannelli FV.

Le file di pannelli disposte sui tracker proiettano, quando disposti in posizione orizzontale al suolo (alle ore 12 circa) un cono d'ombra della larghezza di m 4,60.

La superficie con luce diretta (a mezzogiorno) ha una estensione, tolte le aree di servizio, di circa 16 ettari.

Detta superficie può essere adibita alla coltivazione di piante erbacee, poste in rotazione, e per le quali potrebbe essere adottato il metodo di produzione "in biologico".

I pali, che reggono i tracker con i relativi pannelli, hanno una interdistanza tra le file di m 9,50 (tra gli assi), ed una distanza entro la fila è di m 6,90.

Le strutture a tracker saranno poste a una quota media di circa 2,2 metri da terra,

Nell'area dei corridoi intervallati ai filari di moduli fotovoltaici è possibile realizzare coltivazioni con diverse specie erbacee ed arbustive.

Il progetto delle compensazioni prevedrà inoltre una prima lavorazione e trasformazione (essiccazione, distillazione, estrazione) dei prodotti agricoli in opifici ricavati in situ dal recupero di immobili presenti sui terreni utilizzati per la realizzazione dell'impianto, associati all'attività zootecnica di allevamento della pecora "Gentile di Puglia" nelle aree soggette a vincolo P.A.I., con valorizzazione della lana attraverso la trasformazione in maglieria pregiata da parte di una casa di moda di caratura mondiale.

Nella fascia di terreno costantemente libera dall'ombreggiamento il ciclo agricolo viene sviluppato con una **rotazione colturale** che prevede l'impiego di tre colture quali: il pomodoro, il frumento duro, il peperone (alternato al melone Barattiere).

Al contrario, nelle fasce sotto i pannelli fotovoltaici sarà possibile insediare specie arbustive di bassa taglia, prevedendo una pacciamatura del suolo per prevenire la crescita di infestanti e ridurre, pertanto, gli interventi di coltivazione, che si ridurranno a quelli di messa a dimora e di raccolta. Considerando i 13,37 ettari circa interessati dai filari fotovoltaici, la superficie coltivata sarà pari ad oltre 14,3 ettari sui totali 36,4 ettari recintati.

Tutto questo nel rispetto dell'ambiente e delle sue componenti: attivando la scelta della *produzione biologica*; la possibilità di *inserire nel piano colturale anche specie di piante in via di estinzione* quale il tipico *melone pugliese denominato Barattiere*, favorendo la *biodiversità*; utilizzando per l'irrigazione

anche *acqua meteorica* che viene raccolta e distribuita alle colture; *contrastando il rischio inquinamento da nitrati con pratiche agricole sostenibili*.

Il *melone Barattiere* (vedi foto) è di una antica varietà locale, che si sta cercando di recuperare, con grande impegno anche da parte di Istituti di Ricerca (*Progetto BiodiversO dall'Università e dal Cnr-Ispa di Bari*), e che sembra promettere bene anche rispetto al gradimento registrato nei mercati di destinazione.



2.54: *Melone Barattiere a maturazione commerciale*

Nell'insieme il territorio del *Comune di Foggia*, pur in presenza di un contesto agricolo caratterizzato da un'agricoltura in alcune aree più intensiva, dimostra, anche, di possedere, un buon "*Paniere*" di "*Prodotti agricoli di particolare pregio*" dislocati in aree particolarmente vocate sia per qualità di suolo, che, più in generale, per condizioni microambientali.

In ultimo, la pianificata tipologia di gestione della superficie agricola utilizzabile contribuirà alla salvaguardia e sviluppo della biodiversità del sito e dell'area circostante, oltre a garantire la funzionalità ecologica del suolo in termini di fertilità, permeabilità, regimazione delle acque, stoccaggio carbonio.

3.2 PROGETTO DI VALORIZZAZIONE DEL SITO TRINCETATO NEOLITICO

Alla luce delle analisi aerofotogrammetriche e dei risultati delle ricognizioni effettuate nell'area dell'impianto, il sito individuato in località Torre di Lama si inserisce nella vasta rete di villaggi trincerati Neolitici che caratterizzano la preistoria pugliese, oggetto finora di abbondanti studi ma solo di parziali approfondimenti archeologici e ancor meno tentativi di recupero e valorizzazione. I villaggi trincerati neolitici, chiamati così perché il nucleo abitato era delimitato da imponenti opere di recinzione, si presentano cinti da fossati ricavati nel banco roccioso che avevano una funzione di fortificazione, di difesa e di delimitazione dello spazio abitativo; questa tipologia di insediamento si adattava perfettamente alle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio. Nella zona del Tavoliere le popolazioni neolitiche trovarono una situazione ottimale per dedicarsi all'agricoltura e all'allevamento basando su queste attività il proprio sostentamento; si vennero così a creare le condizioni insediative, economiche e sociali che determinarono il passaggio da una situazione di nomadismo a una di stanzialità.

3.2.1 Studio del territorio e indagine archeologica

La restituzione alla collettività di quella che si presenta come un'unicità fortemente radicata al territorio si realizza attraverso la conoscenza stessa della natura del sito e delle sue relazioni con il

contesto di riferimento, per la quale si rende necessario un preliminare approfondimento attraverso indagini geofisiche onde definire l'estensione effettiva del villaggio individuato e una conseguente campagna di scavo, estensivo e di lunga durata, che permetta di portare alla luce nella sua interezza l'insediamento e consenta di produrne una ricca documentazione, con una particolare attenzione alle ricostruzioni digitali al fine di amplificare non solo il valore scientifico della ricerca archeologica ma anche la sua portata attrattiva.

3.2.2 Conservazione, valorizzazione, divulgazione

In caso di scavo positivo e di restituzione di evidenze leggibili, il sito sarà poi soggetto a tutte le procedure di conservazione necessarie all'accessibilità e alla fruizione -lavori di messa in sicurezza, pulizia e manutenzione periodica, dotazione di eventuale sentieristica interna, creazione di contenuti per il supporto autonomo alla visita. Si potrebbe inoltre prevedere il recupero di una masseria nelle vicinanze del sito archeologico che potrebbe permettere di utilizzare una struttura già esistente come spazio espositivo dei reperti archeologici rinvenuti nel sito senza che questi vengano delocalizzati e implementerebbe lo sforzo alla preservazione del patrimonio storico dell'area. Gli interventi qualora realizzati col massimo grado di sostenibilità sia dal punto di vista ambientale che energetico, possono far diventare l'area un punto di riferimento per i visitatori attenti ai temi della green culture, alla ricerca di percorsi storico-naturalistici in cui è possibile coniugare ecologia e cultura, con l'ambizione non solo di riattivare i percorsi che interessano il territorio ma soprattutto di divenire esempio di valorizzazione di un turismo compatibile con lo stato dei luoghi. Valorizzare il patrimonio culturale di cui il sistema dei villaggi trincerati preistorici costituisce un elemento di notevole rilevanza accresce inoltre allo stesso tempo il potenziale attrattivo e turistico dei luoghi. Le azioni di valorizzazione e promozione del sito successive allo studio del territorio e alle indagini archeologiche possono quindi coinvolgere una molteplicità di spazi e soggetti potenzialmente interessati all'accrescimento del valore culturale dell'area; attraverso attività di networking e di ricerca di stakeholders si potrebbe creare una rete virtuosa in cui il sito è sia attrattore di realtà limitrofe che coesistono con lo spazio archeologico che amplificatore di energie e risorse. In quest'ottica si potrebbe prevedere il coinvolgimento delle aziende agricole locali, in continuità con tradizione agro-pastorale di cui i villaggi trincerati sono un originario esempio, e le strutture ricettive del territorio, che possono fornire spazi, energie, servizi, a partire dalla preservazione dei rinvenimenti archeologici in situ fino alla divulgazione e trasmissione del patrimonio archeologico alla collettività.