

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GR LUCERA"
CON POTENZA FOTOVOLTAICA DI 51,22 MWp
ACCUMULO ELETTROCHIMICO DI 14 MW**

REGIONE PUGLIA

PROVINCIA di FOGGIA

COMUNE di LUCERA

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEI COMUNI DI LUCERA E TROIA

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:

Titolo:

R05

Relazione Pedoagronomica

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

QAF1CF7_RelazionePedoAgronomica_05

Progettazione:

Committente:



Dott. Ing. Fabio CALCARELLA

Via B. Ravenna, 14 - 73100 Lecce
Mob. +39 340 9243575
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu



GREENERGY RINNOVABILI 9 S.r.l.

Gruppo GREENERGY RENOVBABLES SA
Via Borgonovo, 9 - 20121 - MILANO
grr9srl@gmail.com - grr9srl@legalmail.it
P. IVA 11892580967 - REA MI-22630177



Agr. Barnaba Marinosci

Via Pilella, 19 - 73040 Alliste (LE)
Mob. +39 329 3620201
barnabamarinosci@gmail.com - b.marinosci@epap.conafpec.it



Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Settembre 2023	Prima emissione	GL	FC	GREENERGY s.r.l.

Impianto agrivoltaico denominato "GR Lucera"
con potenza fotovoltaica di 51,22 MWp
Accumulo elettrochimico di 14 MW

Relazione pedo-agronomica

luglio 2023

Lavoro svolto da:

Agr. Barnaba Marinosci
CF MRNBNB88H16D862O
PI 05136290755
via Pilella 19 - 73040 Alliste (LE)
Tel 3293620201
E-mail barnabamarinosci@gmail.com
PEC b.marinosci@epap.conafpec.it



Su incarico di:

STC Dott. Ing. Fabio Calcarella



INDICE GENERALE

1 Introduzione.....	3
1.1 Il progetto agricolo.....	4
1.2 Il suolo.....	4
1.2.1 Profilo del suolo e rilevamento dei caratteri pedologici.....	4
1.2.2 La classificazione della capacità d'uso agroforestale.....	4
1.2.2.1 Classe.....	5
1.2.2.2 Sottoclasse.....	6
1.2.2.3 Unità di capacità d'uso.....	10
1.2.3 Trasformazione dell'uso del suolo.....	10
2 Materiali e metodi.....	12
2.1 Normativa di riferimento.....	12
2.1.1 Normativa in materia ambientale.....	12
2.1.2 Normativa di pianificazione territoriale.....	12
2.1.3 Normativa sugli impianti FER.....	12
2.2 Manuali e Linee Guida.....	13
2.3 Definizione dell'area di studio.....	13
2.4 Uso del suolo.....	14
2.5 Suoli e capacità d'uso.....	14
3 Risultati.....	14
3.1 L'area di studio.....	14
3.2 I tipi di suolo.....	14
3.2.1 Le Unità tipologiche di Suolo nell'area dell'agrivoltaico.....	14
3.2.2 I pedon tipici/profilo delle Unità Tipologiche di Suolo.....	17
3.2.3 Le Unità Cartografiche di Suolo nell'area dell'agrivoltaico.....	18
3.2.4 Le Unità Cartografiche di Suolo che incontrano le opere di connessione.....	19
3.2.5 Le Unità Cartografiche di Suolo nell'area di studio.....	19
3.3 La capacità d'uso agroforestale del suolo.....	20
3.4 L'uso del suolo.....	20
4 Discussione e conclusioni.....	22
Tavola fotografica.....	23

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

art.: articolo

BGI: Indice di aridità bioclimatico di Bagnouls-Gaussen

c. i.: con irrigazione

cd: cosiddetto

CE: Commissione Europea

CLC: Corine Land Cover

CSC: Capacità di Scambio Cationico

DDSE: Determinazione del Dirigente Servizio Ecologia

DGR: Deliberazione della Giunta Regionale

DL: Decreto legge

DLgs: Decreto legislativo
DNSH: Do No Significant Harm
EC: Electrical conductivity o Conducibilità Elettrica
ESB: European Soil Bureau
LCC: Land Capability Classification
MEF: Ministero dell'Economia e delle Finanze
MiTE: Ministero della Transizione Ecologica
n.: numero
PAC: Politica Agricola Comune
PEAR: Piano Energetico Ambientale Regionale
PPTR: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale
PSR: Piano di Sviluppo Rurale
RTN: Rete elettrica di Trasmissione Nazionale
s. i.: senza irrigazione
SE: Stazione Elettrica
SHD: Super High-Density olive orchard, oliveto superintensivo
SIS: Sistema Informativo dei Suoli
SIT: Sistema Informativo Territoriale
slm: sul livello del mare
SNPA: Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
TSB: Tasso di Saturazione in Basi o Grado di Saturazione Basica (GSB)
TUA: Testo Unico in materia di Ambiente
UCS(1): Unità Cartografica di Suolo
UCS(2): Unità di Capacità d'uso
UdS: Uso del Suolo
UE: Unione Europea
UMS: Unità Morfologica di Suolo
USDA: United States Department of Agriculture
UTS: Unità Tipologica di Suolo
WRB: World Reference Base for Soil Resources

1 INTRODUZIONE

La società Grenergy Rinnovabili 9 Srl intende realizzare un impianto agrivoltaico denominato "GR Lucera" con potenza fotovoltaica di 51,22 MWp e accumulo elettrochimico di 14 MW nel territorio di Lucera (FG), incluse le opere di connessione alla RTN nei comuni di Lucera e Troia (FG).

In particolare, la presente relazione pedo-agronomica fa parte della documentazione necessaria presentata in ottemperanza al punto 4.3.1 "Relazione pedo-agronomica" dell'Allegato A "Istruzioni tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell'Autorizzazione Unica" facente parte della Determina del Dirigente Servizio Energia, Reti e Infrastrutture Materiali per lo Sviluppo n. 1 del 3 gennaio 2011 della Regione Puglia.

1.1 Il progetto agricolo

Il progetto agricolo dell'agrivoltaico "GR Lucera" si distingue per attuare una stretta consociazione tra colture legnose (oliveto SHD a siepe) e colture erbacee a rotazione, il tutto circondato da zone rifugio. I vantaggi di tale configurazione sono sia di tipo economico (il raccolto si ha con maggiore continuità rispetto alla monocoltura, permettendo di essere presente sul mercato con più prodotti in maniera più continuativa nell'anno solare, dilazionando i rischi); sia di tipo agroecologico (aumentando la biodiversità, la fertilità del suolo, gli insetti e microrganismi utili). La conduzione agricola sarà di tipo biologico. Nel complesso, la componente agricola rappresenta un netto cambiamento nella conduzione agricola nel Tavoliere rispetto allo sfruttamento intensivo attuato storicamente negli ultimi cento anni. Il progetto, quindi, aumenta superficie strettamente agricola (oliveto e colture erbacee) condotta a biologico, **passando da 30,7036 a 41,0625 ha**. Nel complesso, le zone rifugio, l'oliveto e le opere di mitigazione e compensazione, saranno oggetto di inerbimento tecnico con prato polifita che migliorerà lo stato chimico ed ecologico dei corsi d'acqua presenti.

1.2 Il suolo

Il suolo può essere descritto a partire da vari aspetti quali la:

- composizione fisico-chimica, sia in superficie che in profondità, rilevandone i diversi strati di cui è composto o *profili*;
- potenzialità di utilizzo con la classificazione della capacità d'uso agroforestale;
- l'effettivo uso del suolo tramite la classificazione *Corine Land Cover*.

1.2.1 Profilo del suolo e rilevamento dei caratteri pedologici

Come detto, il suolo può essere descritto riportandone le caratteristiche chimico-fisiche e la stratificazione in senso verticale, degli orizzonti pedologici, ottenendone il profilo. Gli orizzonti vengono identificati tramite lettere maiuscole e numeri arabi (orizzonti principali) e minuscole come suffissi (caratteristiche specifiche degli orizzonti).

1.2.2 La classificazione della capacità d'uso agroforestale

La capacità d'uso agricolo e forestale dei suoli è un metodo di classificazione delle terre (LCC, *Land Capability Classification*) in base al tipo di attività agrosilvopastorali che è possibile condurre su di esse. Pertanto i suoli possono essere raggruppati in base alla loro capacità di ospitare i diversi tipi di colture erbacee o legnose, o produrre legname o essere sfruttati per il pascolo per un lungo periodo o senza subire alcun deterioramento. Tali possibili utilizzi sono, naturalmente, dipendenti dalle diverse caratteristiche quali quelle intrinsecamente possedute dai suoli (per esempio profondità, pietrosità, tessitura, salinità), quelle geomorfologiche (per esempio pendenza, rischio inondazione) e quelle dei climi dell'area considerata.

La LCC, quindi, si basa su:

- La valutazione generale delle colture che potrebbero essere praticabili nell'area considerata;
- L'esclusione dei fattori socio-economici;

- La correlazione negativa tra concetto di limitazione colturale e concetto di flessibilità colturale, ovvero all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione del ventaglio dei possibili utilizzi agrosilvopastorali;
- Le limitazioni prese in considerazioni devono essere quelle permanenti e non quelle che possono essere eliminate con dei miglioramenti fondiari o di condizioni fisico-chimiche del suolo (per esempio le concimazioni);
- La conduzione gestionale considerata deve essere di tipo medio-elevato ma contemporaneamente accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli;
- La locuzione "difficoltà di gestione" comprende tutte quelle pratiche conservative e migliorative necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo.

Tabella 1. Classificazione LCC sei suoli.

		Aumento dell'intensità d'uso del territorio									
		Pascolo		Coltivazione							
		Ambiente naturale	Forestazione	Limitato	Modinierato	Intensivo	Limitata	Moderata	Intensiva	Molto intensiva	
Aumento delle limitazioni e dei rischi ↓ Diminuzione dell'adattamento e della libertà di scelta negli usi	I										
	II										
	III										
	IV										
	V										
	VI										
	VII										
	VIII										

La LCC prevede tre livelli gerarchici di raggruppamento dei suoli:

1. Classe;
2. Sottoclasse;
3. Unità.

1.2.2.1 Classe

Le sottoclassi che presentano lo stesso grado di limitazione o rischio sono raggruppate sotto la stessa classe. Queste ultime sono individuate con numeri romani che vanno dall'I all'VIII in base all'entità e al numero crescente di limitazioni. Inoltre, vengono complessivamente distinte in suoli arabili e non, come segue¹

Suoli arabili:

¹ Costantini, E. A. C. Metodi di valutazione dei suoli e delle terre. vol. 7 (Cantagalli Firenze, 2006).

- Classe I. Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente;
- Classe II. Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi;
- Classe III. Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali;
- Classe IV. Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.

Suoli non arabili:

- Classe V. Suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (per esempio suoli molto pietrosi);
- Classe VI. Suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi;
- Classe VII. Suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo;
- Classe VIII. Suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione.

1.2.2.2 Sottoclasse

Le sottoclassi appartenenti alla stessa classe, come detto sopra, presentano le stesse limitazioni per l'uso. Queste ultime sono di diverso tipo e vengono classificate come segue, appendo la relativa lettera minuscola al numero romano della classe di appartenenza:

- Limitazioni dovute al suolo, codificate con **s**;
 - Profondità utile per le radici;
 - Tessitura;
 - Scheletro;
 - Pietrosità superficiale;
 - Rocciosità;
 - Fertilità chimica dell'orizzonte superficiale;
 - Salinità;
 - Drenaggio interno eccessivo;
- Limitazioni dovute all'eccesso idrico, codificate con **w**;
 - Drenaggio interno;
 - Rischio di inondazione;
- Limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole, codificate con **e**;
 - Pendenza;

- Erosione idrica superficiale;
- Erosione di massa;
- Limitazioni dovute al clima, codificate con **c**;
- Interferenza climatica.

Tabella 2. Schema interpretativo della LCC secondo il SIS Puglia (Timesis, 2001).

LCC	Profondità utile (cm)	Tessitura superficiale	Scheletro orizzontale superficiale	Pietrosità > 7,5 cm	Roccosità	Carbonati	Salinità	Drenaggio	Limitazioni climatiche	Pendenza	Erosione	Inondabilità
I	> 100	Tutte eccetto S, SF grossolane, L, AS, AL, A; FLA e FA devono avere argilla < 35%; FL e FLA devono avere sabbia > 15%	< 5%	< 1%	assente	orizzonte sup < 30% orizzonte sotto-sup < 5%	non salino	da buono a moderato	assenti	< 3%	assente	assente
II	50 - 100	Tutte eccetto S, L, SF grossolane ed A con argilla > 60%	< 15%	1 - 3%	assente	orizzonte sup 30 - 40% orizzonte sotto-sup 5 - 10%	non salino	lento o moderatamente rapido	assenti	< 3%	assente	assente
III	25 - 50	Tutte eccetto S, A con argilla > 60%	< 15%	4 - 10%	< 1%	orizzonte sup 40 - 60% orizzonte sotto-sup 5 - 25%	non salino	lento o moderatamente rapido	BGI > 50 T mese + freddo 5 - 7°C Indice di Emberger 40 - 70	4 - 13%	moderata	assente
IV	< 25	-	16 - 35%	11 - 20%	1 - 3%	orizzonte sup 40 - 60% orizzonte sotto-sup 26 - 35%	leggermente salino	rapido o molto lento	BGI > 50 T mese + freddo > 7°C Indice di Emberger 40 - 70	14 - 20%	moderata	rara
V	-	-	16 - 35%	11 - 20%	-	orizzonte sup 40 - 60% orizzonte sotto-sup 26 - 35%	da salino a non salino	rapido o molto lento	-	< 3%	assente	da comune a frequente
VI	> 25	-	36 - 70%	-	11 - 20%	orizzonte sup 60 -	moderata-	impedito	BGI > 50	21 - 35%	moderata	frequente

LCC	Profondità utile (cm)	Tessitura superficiale	Scheletro orizzontale superficiale	Pietrosità > 7,5 cm	Rocciosità	Carbonati	Salinità	Drenaggio	Limitazioni climatiche	Pendenza	Erosione	Inondabilità
						80%			T mese + freddo 5 - 7°C			
						orizzonte sotto-sup > 35%	mente salino		Indice di Emberger 40 - 70			
									o con quota > 800 m slm			
									BGI > 50			
									T mese + freddo 5 - 7°C			
VII	< 25	-	-	21 - 40%		-	estremamente salino	impedito	Indice di Emberger 40 - 70	35 - 50%	elevata	frequente
									o con quota > 800 m slm			
									BGI > 50			
									T mese + freddo 5 - 7°C			
VIII	< 25	-	-	> 41%		-	estremamente salino	impedito	Indice di Emberger 40 - 70	35 - 50%	molto elevata	frequente
									o con quota > 800 m slm			
Limitazioni	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	w1	c1	e1	e2	w2

1.2.2.3 Unità di capacità d'uso

Il livello di classificazione a più elevata risoluzione tematica è l'unità di capacità d'uso (UCS(2)), la quale consente di individuare i suoli che possiedono simili potenzialità d'uso agrosilvopastorali e presentano analoghe problematiche di gestione e conservazione del suolo. L'UCS(2) è codificata con numero arabo apposto dopo la lettera minuscola che connota la sottoclasse (per esempio s1).

1.2.3 Trasformazione dell'uso del suolo

Consumo di suolo, copertura del suolo, e uso del suolo, comprese le sue dinamiche di trasformazione (transizione tra le diverse categorie), sono fenomeni che assumono prioritario significato all'interno delle politiche europee in relazione agli obiettivi della Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. Uno dei principali obiettivi dello studio sull'uso, copertura e consumo di suolo è quello della riduzione della frammentazione del territorio e del paesaggio ("garantire il ripristino e la deframmentazione degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali"), costituendo degli elementi chiave per proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'UE (come riportato nel 7° PAA - Programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020) e per verificare l'efficacia delle politiche ambientali. Pertanto tali aspetti rientrano nella pianificazione territoriale e paesaggistica ai diversi livelli territoriali.

Il consumo di suolo è definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato); si riferisce dunque ad un processo di perdita di una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali, quindi all'occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale con una copertura artificiale (classe 1 del *Corine Land Cover*: edifici, fabbricati, infrastrutture e altre costruzioni, aree estrattive, discariche, cantieri, aree pavimentate, in terra battuta, ricoperte da materiali artificiali, non necessariamente in aree urbane) (Tabella 3). Dal bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuto a interventi di recupero, demolizione, deimpermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro si può dedurre il consumo di suolo netto di un luogo. La CE ha chiarito che "azzeramento del consumo di suolo netto" significa evitare l'impermeabilizzazione di aree agricole e di aree aperte e, per la componente residua non evitabile, compensarla attraverso la rinaturalizzazione di un'area di estensione uguale o superiore, che possa essere in grado di tornare a fornire i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali (Commissione Europea, 2016).

Con copertura del suolo (*Land Cover*) si intende classificare il territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro (ad esempio: residenziale, industriale, commerciale, agricolo, silvicolo, ricreativo) (Direttiva 2007/2/CE). Infatti, con questo termine si intende la copertura biofisica della superficie terrestre (superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007/2/CE) e pertanto assume un concetto diverso dall'uso del suolo (*Land Use*), poiché rappresenta un riflesso delle interazioni tra l'uomo e il suolo e costituisce quindi una descrizione di come esso venga impiegato in attività antropiche.

Un cambio di uso del suolo (e ancora meno un cambio di destinazione d'uso del suolo previsto da uno strumento urbanistico) potrebbe non avere alcun effetto sullo stato reale del suolo, che potrebbe mantenere intatte le sue funzioni e le sue capacità di fornire servizi ecosistemici, e quindi non rappresentare un reale consumo di suolo: la rappresentazione del consumo di suolo è data dal crescente insieme di aree a copertura artificiale (impermeabilizzate o non impermeabilizzate) non necessariamente in aree urbane ma estendendosi anche in ambiti rurali e naturali ed escludendo invece le aree aperte, naturali e seminaturali di ambito urbano, che, indipendentemente dalla loro destinazione d'uso, non

rappresentano forme di consumo di suolo ma che al contrario si auspica possano rimanere almeno stabili evitando nuove coperture artificiali. In quest'ottica anche la densificazione urbana, se intesa come una nuova copertura artificiale del suolo all'interno di un'area urbana, rappresenta una forma di consumo di suolo.

I dati sull'uso del suolo, sulla copertura vegetale e sulla transizione tra le diverse categorie d'uso figurano tra le informazioni più frequentemente richieste per la formulazione delle strategie di gestione sostenibile del patrimonio paesistico-ambientale e per controllare e verificare l'efficacia delle politiche ambientali e l'integrazione delle istanze ambientali nelle politiche settoriali (agricoltura, industria, turismo, eccetera). A questo riguardo, uno dei temi principali è la trasformazione da un uso 'naturale' (quali foreste e aree umide) ad un uso 'semi-naturale' (quali coltivi) o 'artificiale' (quali edilizia, industria, infrastrutture). Tali transizioni, oltre a determinare la perdita, nella maggior parte dei casi permanente e irreversibile, di suolo fertile, causano ulteriori impatti negativi, quali frammentazione del territorio, riduzione della biodiversità, alterazioni del ciclo idrogeologico e modificazioni microclimatiche.

Tabella 3. Sistema di nomenclatura a 44 classi su 3 livelli tematici della cartografia CLC.

Classe I	Classe II	Classe III
1 - Superfici artificiali	11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale	111 - Zone residenziali a tessuto continuo
		112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
	12 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali	121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
		122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
		123 - Aree portuali
	13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	124 - Aeroporti
		131 - Aree estrattive
		132 - Discariche
	14 - Zone verdi artificiali non agricole	133 - Cantieri
		141 - Aree verdi urbane
2 - Superfici agricole utilizzate	21 - Seminativi	142 - Aree ricreative e sportive
		211 - Seminativi in aree non irrigue
		212 - Seminativi in aree irrigue
	22 - Colture permanenti	213 - Risaie
		221 - Vigneti
		222 - Frutteti e frutti minori
	23 - Prati stabili	223 - Oliveti
		231 - Prati stabili
	24 - Zone agricole eterogenee	241 - Colture temporanee associate a colture permanenti
		242 - Sistemi colturali e particellari complessi
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti		
244 - Aree agroforestali		
3 - Territori boscati e ambienti seminaturali	31 - Zone boscate	311 - Boschi di latifoglie
		312 - Boschi di conifere
		313 - Boschi misti di conifere e latifoglie
	32 - Zone caratterizzate da	321 - Aree a pascolo naturale e praterie
		322 - Brughiere e cespuglieti

		323 - Aree a vegetazione sclerofilla
	vegetazione arbustiva e/o erbacea	324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
		331 - Spiagge, dune e sabbie
	33 - Zone aperte con vegetazione rada o assente	332 - Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
		333 - Aree con vegetazione rada
		334 - Aree percorse da incendi
		335 - Ghiacciai e nevi perenni
	41 - Zone umide interne	411 - Paludi interne
		412 - Torbiere
4 - Zone umide		421 - Paludi salmastre
	42 - Zone umide marittime	422 - Saline
		423 - Zone intertidali
	51 - Acque continentali	511 - Corsi d'acqua, canali e idrovie
		512 - Bacini d'acqua
5 - Corpi idrici		521 - Lagune
	52 - Acque marittime	522 - Estuari
		523 - Mari e oceani

2 MATERIALI E METODI

Il presente studio è stato condotto per fasi successive, utilizzando i seguenti strumenti.

2.1 Normativa di riferimento

2.1.1 Normativa in materia ambientale

- DLgs n. 152 del 3 aprile 2006 recante "Norme in materia ambientale" (anche noto come "Testo Unico Ambientale" o TUA).
- Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale (SNPA, 2020).

2.1.2 Normativa di pianificazione territoriale

- DLgs n. 42 del 22 gennaio 2004 recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137", anche detto Codice del Paesaggio.
- DGR n. 176 del 16 febbraio 2015 recante "Approvazione del Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (PPTR)".

2.1.3 Normativa sugli impianti FER

- Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) (DGR n. 827 del 08 giugno 2007 recante "Legge regionale n. 17/2000 – art. 4. Deliberazione Giunta regionale n. 1087/2005 – Programma di azioni per

l'ambiente – Asse 7 linea di intervento 7e “Piano energetico ambientale regionale” – Adozione del Piano Energetico Ambientale Regionale su supporto cartaceo ed informatico.”

- Determinazione del Dirigente Servizio Energia, Reti e Infrastrutture Materiali per lo Sviluppo n. 1 del 3 gennaio 2011, recante “Autorizzazione Unica ai sensi dell’art. 12 del DLgs 387/2003 e della DGR n. 3029 del 30 dicembre 2010 - Approvazione delle “Istruzioni tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell’Autorizzazione Unica” e delle “Linee Guida Procedura Telematica””.
- DDSE n. 162 del 6 giugno 2014 recante “D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012 - Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale. regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio.”
- Accordo di Parigi sul clima (2015).
- DL n. 77 del 31 maggio 2021 recante “Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”.
- DLgs n. 199 dell’8 novembre 2021 recante “Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell’11 dicembre 2018, sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili”.
- DL n. 17 dell’1 marzo 2022 recante “Misure urgenti per il contenimento dei costi dell’energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali”.
- DL n. 50 del 17 maggio 2022 recante “Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina”.
- Circolare n. 32 del MEF del 30/12/2021 recante “Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente”.
- Circolare n. 33 del MEF del 13/10/2022 recante “Aggiornamento Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente (cd DNSH)”.
- DL n. 1 del 24 gennaio 2012, art. 65 recante “Impianti fotovoltaici in ambito agricolo”.

2.2 Manuali e Linee Guida

- Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici (MiTE, 2022).

2.3 Definizione dell’area di studio

L’area di studio è stata disegnata ponendo una fascia di 500 m al solo scopo di rappresentare in maniera intuitiva ed esaustiva l’intorno di suolo degli elementi progettuali. Per quanto riguarda la descrizione dell’uso del suolo, della capacità d’uso, e delle caratteristiche pedologiche, questa avverrà per i suoli che entreranno direttamente in contatto con gli elementi progettuali, come previsto dal punto 4.3.1 “Relazione pedo-agronomica” dell’Allegato A della DDSE, Reti e Infrastrutture Materiali per lo Sviluppo del 3 gennaio 2011, n. 1, per “valutare la produttività dei suoli interessati dall’intervento in riferimento alle sue caratteristiche potenziali ed al valore delle culture presenti nell’area”.

2.4 Uso del suolo

I dati sull'uso del suolo sono stati raccolti dal SIT Puglia aggiornati al 2011 e poi validati in maniera speditiva sul campo.

2.5 Suoli e capacità d'uso

La capacità d'uso agrosilvopastorale dei terreni è stata stabilita utilizzando la Carta pedologica e la carta della LCC con e senza irrigazione del SIS Puglia², confrontandola il database dei suoli della Regione Puglia³. Inoltre sono stati confrontanti i dati presenti in bibliografia con la ricognizione visuale del pedopaesaggio⁴.

3 RISULTATI

3.1 L'area di studio

L'area di studio presa in esame si disloca nei comuni di Lucera, Biccari, Castelluccio Valmaggiore e Troia e copre una superficie complessiva di 1.685,18 ha.

3.2 I tipi di suolo

Secondo il SIS Puglia, nell'area si distinguono diversi UTS e UMS. Nell'area di agrivoltaico si trovano i seguenti.

3.2.1 Le Unità tipologiche di Suolo nell'area dell'agrivoltaico

Tabella 4. Classificazione delle Unità Tipologiche di Suolo.

Unità tipologica di suolo:	MAR1	SCR2	SER2	SGZ2
Descrizione:	MARINO - franco argillosi, profondi	SAN CARLO - franchi, moderatamente profondi	SERRAPENDINO - franco argillosi, profondi, 20-40 % pendenti	SEGEZIA - franco sabbioso argillosi, moderatamente profondi
Classificazione USDA (1998):	Chromic Calcixerert fine misto termico	Typic Calcixeroll fine loamy misto termico	Typic Xerorthent fine misto (calcareo) termico	Petrocalcic Palexeroll loamy skeletal misto termico
Classificazione WRB (1998):	Calcic Vertisol	Calcic Kastanozem	Calcaric Regosol	Calcaric Phaeozem
Pedon tipico, profilo:	P0123AC2	P0106AC2	P0160AC2	P0117AC2

2 Timesis. I suoli e i paesaggi della regione Puglia. Sistema informativo sui suoli in scala 1:50.000. Interreg II Ital. Assessor. alla Program. Uff. Informatico e Serv. Cartogr. Reg. Puglia. (2001).

3 Puglia, R. Sistema Informativo dei Suoli della Regione Puglia. <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/sistema-informativo-dei-suoli>.

4 Costantini, E. A. C. Linee guida dei metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici. CRA-ABP, Firenze, Ital. 296 (2007).

Tabella 5. Caratteristiche generali delle Unità Tipologiche di Suolo.

Unità tipologica di suolo:	MAR1	SCR2	SER2	SGZ2
Litotipo matrice parentale secondo codifiche ESB	argille ridepositate	depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione, ecc)	argille calcaree	depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione, ecc)
Erosione/deposizione	assente	assente	erosione idrica moderata incanalata	erosione da parte dell'acqua
Disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali	scarsa	buona	moderata o imperfetta	buona
Tipologia della falda	non rilevata	non rilevata	non rilevata	non rilevata
Drenaggio	lento	buono	moderato	buono
Resistenza meccanica alle lavorazioni	moderata	scarsa	moderata	scarsa
Tempo di attesa per le lavorazioni dopo le piogge	medio	breve	medio	breve
Percorribilità	buona	buona	scarsa	buona
Profondità utile alle radici	elevata	moderatamente elevata	elevata	moderatamente elevata
Classe tessiturale dominante nei primi 30 cm	media	media	media	media
LCC s. i.	IV c	IV c	IV ce1	IV c
LCC c. i.	II s2	II s1	IV ce1	II s1

Tabella 6. Range quali-quantitativi degli orizzonti genetici delle Unità Tipologiche di Suolo. I codici che identificano gli orizzonti sono esplicitati nella Tabella 7 e 8.

MAR1	SCR2	SER2	SGZ2
Ap La profondità varia da 20 a 50 cm, generalmente 35 cm; Colore: la HUE è 2.5Y e 10YR; Il Value è 3; Il Chroma è 3 e 2; La classe tessiturale varia da FLA a FL, generalmente FA; L'argilla varia dal 30 al 40%, generalmente 35%; Lo scheletro varia dal 0 al 2%; La reazione all'HCl è 4.	Ap La profondità varia da 20 a 40 cm, generalmente 30 cm; Colore: la HUE è 10YR; Il Value è 3; Il Chroma varia da 1 a 3, generalmente 2; La classe tessiturale varia da FSA a FS, generalmente F; L'argilla varia dal 15 al 35%, generalmente 25%; Lo scheletro varia dal 0 al 5%; La reazione all'HCl è 2 e 0.	Ap La profondità varia da 15 a 50 cm, generalmente 35 cm; Colore: la HUE è 10YR e 2.5Y; Il Value è 5 e 4; Il Chroma varia da 3 a 4, talvolta 2; la classe tessiturale è FLA e FA; L'argilla varia dal 27 al 41%, generalmente 37%; Lo scheletro varia dal 0 al 5%; La reazione all'HCl è 3 e 4; Da 0 a 4% di concrezioni di CaCO ₃ .	Ap La profondità varia da 15 a 65 cm, generalmente 35 cm; Colore: la HUE è 10YR; Il Value è 4 e 3; Il Chroma è 3 e 2; La classe tessiturale varia da F a FA, generalmente FSA; L'argilla varia dal 10 al 36%, generalmente 23%; Lo scheletro varia dal 0 al 7% con dimensioni da 10 a 30 mm; La reazione all'HCl è 3 e 4; Da 0 a 3% di concrezioni di CaCO ₃ .
Bkss La profondità varia da 55 a 130 cm, generalmente 100 cm; Colore: la HUE è 5Y e 2.5Y; Il Value è 5 e 4; Il Chroma varia da 4 a 6, talvolta 2; La classe tessiturale varia da AL a FLA, generalmente A; L'argilla varia dal 30 al 55%, generalmente 43%; Lo scheletro varia dal 0 al 2%; La reazione all'HCl è 4; Da 5 a 20% di concrezioni soffici di CaCO ₃ e concrezioni di CaCO ₃ .	Bw La profondità varia da 60 a 100 cm, generalmente 70 cm; Colore: la HUE è 7.5YR e 10YR; Il Value varia da 4 a 5, talvolta 3; Il Chroma varia da 4 a 6, talvolta 3; La classe tessiturale varia da F a FA, generalmente FSA; L'argilla varia dal 20 al 35%, generalmente 30%; Lo scheletro varia dal 5 al 15%; La reazione all'HCl è 2 e 0; Da 0 a 5% di concrezioni ferromanganesifere.	C Colore: la HUE è 5Y e 2.5Y; Il Value è 5 e 6; Il Chroma varia da 4 a 6, talvolta 3; La classe tessiturale è A e AL; L'argilla varia dal 30 al 65%, generalmente 42%; La reazione all'HCl è 4; Da 0 a 20% di concrezioni soffici di CaCO ₃ e concrezioni di CaCO ₃ .	Bk La profondità varia da 40 a 100 cm, generalmente 65 cm; Colore: la HUE è 2.5Y e 10YR; Il Value varia da 5 a 3, talvolta 4; Il Chroma varia da 2 a 4, generalmente 3; La classe tessiturale varia da FA a F, generalmente FSA; L'argilla varia dal 18 al 38%, generalmente 26%; Lo scheletro varia dal 1 al 10% con dimensioni da 10 a 40 mm; La reazione all'HCl è 3 e 4; Da 5 a 20% di concrezioni di

MAR1	SCR2	SER2	SGZ2
			CaCO ₃ .
Ck	Ckm		Ck
La profondità varia da 100 a 120 cm, generalmente 115 cm; Colore: la HUE è 5Y e 2.5Y; Il Value è 6 e 4; Il Chroma è 6 e 4; La classe tessiturale è FLA e FA; L'argilla varia dal 27 al 40%, generalmente 32%; La reazione all'HCl è 4; Da 10 a 40% di concrezioni di CaCO ₃ .			La profondità varia da 60 a 120 cm, generalmente 80 cm; Colore: la HUE è 2.5Y e 10YR; Il Value varia da 8 a 5, talvolta 7; Il Chroma varia da 2 a 3, talvolta 4; La classe tessiturale è FSA; L'argilla varia dal 10 al 22%, generalmente 17%; Lo scheletro varia dal 10 al 40% con dimensioni da 15 a 40 mm; La reazione all'HCl è 4; Da 8 a 30% di concrezioni di CaCO ₃ .
			Ckm
			-

Tabella 7. Identificazione e descrizione degli orizzonti principali di un profilo.

Codice	Descrizione
A	Orizzonti minerali formati alla superficie o sotto un orizzonte O , che mostrano una trasformazione totale o della maggior parte della struttura del materiale litoide originario. Tra i caratteri salienti: un accumulo di sostanza organica ricca di humus intimamente mescolata con la frazione minerale e/o proprietà risultanti dalle attività agro-silvo-pastorali dell'uomo. Questi orizzonti sono in genere scuri, i più scuri del profilo, se si escludono gli orizzonti O .
B	Orizzonti formati al di sotto di un orizzonte A o O , dominati da una trasformazione totale o della maggior parte della struttura del materiale roccioso originario, che mostrano uno o più dei seguenti caratteri: <ul style="list-style-type: none"> • concentrazione, dovuta a lisciviazione, di argilla, ferro, alluminio, <i>humus</i>, carbonati, gesso, silice, da soli o in combinazione; • concentrazione residuale di ossidi; • pellicole di ossidi che rendono l'orizzonte più basso del <i>value</i>, più alto nel <i>chroma</i>, o più rosso nel <i>hue</i>, rispetto agli orizzonti sovrastanti e sottostanti; • alterazione che forma argilla o libera ossidi, o entrambi. Questi orizzonti hanno in genere un colore vivo e, spesso, risultano i più colorati del profilo in cui vengono osservati.
C	Orizzonti che escludono la roccia dura coerente sono poco interessati dai processi pedogenetici e mancano delle proprietà degli orizzonti O , A e B . Sono principalmente strati minerali; e possono aver subito modifiche, anche se non esiste evidenza di processi pedogenetici. Il colore di questi orizzonti è molto simile, se non uguale, a quello delle rocce dalla cui alterazione o disgregazione essi provengono.

Tabella 8. Identificazione e descrizione dei suffissi per indicare specifiche caratteristiche degli orizzonti.

Codice	Descrizione
k	Accumulo di carbonati: il simbolo indica comunemente l'accumulo di carbonato di calcio e lo si trova posposto ad orizzonti B o C .
m	Cementazione o indurimento: simbolo usato quando almeno il 90% dell'orizzonte genetico è cementato e tale quindi da impedire la penetrazione delle radici. Il simbolo può essere associato a quello che indica l'agente cementante; per esempio il simbolo km starà ad indicare un orizzonte cementato m , per l'accumulo di carbonato di calcio k .
p	Lavorazioni o altri rimaneggiamenti (<i>ploughed</i>): il simbolo indica un disturbo dell'orizzonte superficiale causato dalle pratiche di coltivazione. Se l'orizzonte è organico si avrà Op , mentre sarà Ap negli altri casi.
ss	Presenza di facce di pressione e scivolamento (<i>slickensides</i>): sono figure che caratterizzano orizzonti, solitamente B , ricchi in argilla che si espandono e contraggono, a seconda che gli aggregati si inumidiscano o si disseccano.
w	Alterazione (<i>weathering</i>): simbolo usato con orizzonti B per indicare sviluppo di colore o struttura, con poco o nulla evidenza di materiale accumulato per lisciviazione; il simbolo non viene usato per orizzonti di transizione.

3.2.2 I pedon tipici/profili delle Unità Tipologiche di Suolo

Tabella 9. Caratteristiche del pedon tipico/profilo delle Unità Tipologiche di Suolo.

Caratteristiche del profilo/pedon tipico	P0123AC2	P0106AC2	P0160AC2	P0117AC2
Foto	Foto 52, Foto 53	Foto 54, Foto 55	Foto 50, Foto 51	Foto 56, Foto 57
UTS	MAR1	SCR2	SER2	SGZ2
UMS	322	211	221	212
Classificazione USDA (1998)	Chromic Calcixerert fine misto termico	Typic Calcixeroll fine loamy misto termico	Typic Xerorthent fine misto (calcareo) termico	Petrocalcic Palexeroll loamy skeletal misto termico
Classificazione WRB (1998)	Calcic Vertisols	Calcic Kastanozems	Calcaric Regosols	Calcaric Petrocalcic Phaeozems
Pendenza %	30	5	20	3
Morfologia	Versante	-	Versante	
Substrato litologico	Argille subappennine plioceniche	Conglomerati poligenici del Tavoliere	Argille subappennine plioceniche	Conglomerati poligenici del Tavoliere
Pietrosità superficiale	assente; frequenza 4%	assente; frequenza 8%	assente	assente; frequenza 15%
Uso del suolo	frumento, orzo, avena	cava	frumento, orzo, avena	frumento, orzo, avena
Drenaggio	moderato	buono	moderato	buono
Falda (cm da piano campagna)	assente	assente	assente	assente

Tabella 10 Caratteristiche fisico-chimiche dei pedontipici/profili.

Nome del profilo/pedon tipico	P0160AC2				P0123AC2					
	Ap	AC	C1	C2	Ap	Ass	Bkss	Css	C	
Limite superiore	0	40	80	-	0	45	75	90	130	
Limite inferiore	40	80	150	-	45	75	90	130	180	
Tessitura	St	25,2	22,9	18,1	-	27,0	26,0	26,0	20,0	21,0
	Lt	19,0	18,0	23,0	-	16,0	16,0	16,0	20,0	19,0
	A	56,0	59,0	59,0	-	57,0	58,0	58,0	60,0	60,0
pH	8,7	9,2	9,0	-	8,4	8,5	8,7	9,1	9,1	
CaCO ₃ %	totale	20,5	20,5	21,0	-	23,0	23,5	26,0	28,0	28,0
	attivo	1,2	1,2	1,1	-	1,6	1,4	1,5	1,2	1,4
Carbonio organico %	0,84	0,52	0,23	-	1,13	0,81	0,66	0,40	0,22	
Complesso di scambio	Ca	11,00	8,00	6,50	-	11,00	10,00	9,00	7,50	7,00
	Mg	15,00	15,00	12,00	-	20,50	21,00	19,50	17,50	13,00
	Na	1,55	3,10	7,05	-	1,90	2,20	2,75	6,50	6,00
	K	1,04	0,94	0,82	-	1,70	1,40	1,27	1,09	1,16
	CSC	30,0	28,5	27,5	-	39,0	37,5	36,0	34,5	28,0
	TSB %	95,3	94,9	95,9	-	90,0	92,3	90,3	94,5	97,0
EC (mS/cm)	0,65	0,85	3,39	-	0,58	0,52	0,56	1,30	1,77	

Tabella 11 Caratteristiche fisico-chimiche dei pedontipici/profili.

Nome del profilo/pedon tipico		P0117AC2				P0106AC2				
Orizzonte		Ap	Ck1	Ckm	Ck2	Ap	AB	Bk	Ck	C
Limite superiore		-	-	-	-	0	40	80	-	-
Limite inferiore		-	-	-	-	40	80	100	-	-
Tessitura	St	-	-	-	-	47,0	54,0	57,0	-	-
	Lt	-	-	-	-	12,0	7,0	9,0	-	-
	A	-	-	-	-	41,0	39,0	34,0	-	-
pH		-	-	-	-	7,8	8,1	8,3	-	-
CaCO ₃ %	totale	-	-	-	-	2,5	3,5	19,0	-	-
	attivo	-	-	-	-	0,3	0,3	1,2	-	-
Carbonio organico %		-	-	-	-	1,13	0,99	0,93	-	-
Complesso di scambio	Ca	-	-	-	-	14,00	16,00	14,00	-	-
	Mg	-	-	-	-	10,00	8,5	10,00	-	-
	Na	-	-	-	-	1,15	3,25	1,25	-	-
	K	-	-	-	-	2,49	2,28	1,70	-	-
	CSC	-	-	-	-	30,5	32,0	27,5	-	-
	TSB %	-	-	-	-	90,6	93,8	98,0	-	-
EC (mS/cm)		-	-	-	-	1,71	0,97	0,82	-	-

3.2.3 Le Unità Cartografiche di Suolo nell'area dell'agrivoltaico

Le UCS(1) direttamente interessati dalle aree adibite all'impianto agrivoltaico sono le seguenti.

Tabella 12. Descrizione delle Unità Cartografiche di Suolo.

Nome UCS(1):	SER2-MAR1	SGZ2/SCR2
n. UCS(1)	20	11
Tipo UCS(1)	associazione	complesso
LCC s. i.	IV ce	IV c
LCC c. i.	IV ce	II s
UMS	215	212

Descrizione UMS 212. Superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati. Tali sistemi sono caratterizzati da tavolati o rilievi tabulari, a sommità pianeggiante o debolmente inclinata, residui dell'erosione idrometeorica con paleo-superfici sommitali a depositi grossolani, strette ed allungate nella direzione del deflusso dei corsi d'acqua principali. Substrato geolitologico: depositi conglomeratici (Pleistocene).

Descrizione UMS 215. Superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati. Tali sistemi sono caratterizzati da tavolati o rilievi tabulari, a sommità pianeggiante o debolmente inclinata, residui dell'erosione idrometeorica. L'ambiente è costituito da

versanti di collegamento tra i pianalti e le aree di fondovalle. Substrato geolitologico: calcareniti (Pleistocene).

3.2.4 Le Unità Cartografiche di Suolo che incontrano le opere di connessione

Le ulteriori UCS(1) direttamente interessati dalle aree opere di connessione all'impianto agrivoltaico sono le seguenti.

Tabella 13. Descrizione delle Unità Cartografiche di Suolo.

Nome UCS(1):	MAR1	ANT1/CEL1	CEL1
n. UCS(1)	23	62	65
Tipo UCS(1)	consociazione	complesso	consociazione
LCC s. i.	IV c	IV c	IV c
LCC c. i.	II s	I	I
UMS	215	321	321

Descrizione UMS 215. Superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati. Tali sistemi sono caratterizzati da tavolati o rilievi tabulari, a sommità pianeggiante o debolmente inclinata, residui dell'erosione idrometeorica. L'ambiente è costituito da versanti di collegamento tra i pianalti e le aree di fondovalle. Substrato geolitologico: calcareniti (Pleistocene).

Descrizione UMS 321. Superfici pianeggianti o lievemente ondulate caratterizzate da depositi alluvionali. Fondivalle con superfici sviluppate lungo corsi d'acqua attivi perlomeno durante la stagione umida. Substrato geolitologico: depositi alluvionali (Olocene).

3.2.5 Le Unità Cartografiche di Suolo nell'area di studio

Le ulteriori UCS(1) presenti nell'area di studio sono le seguenti.

Tabella 14. Descrizione delle Unità Cartografiche di Suolo.

Nome UCS(1):	SGZ3
n. UCS(1)	9
Tipo UCS(1)	consociazione
LCC s. i.	IV c
LCC c. i.	III s
UMS	212

Descrizione UMS 212. Superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati. Tali sistemi sono caratterizzati da tavolati o rilievi tabulari, a sommità pianeggiante o debolmente inclinata, residui dell'erosione idrometeorica con paleo-superfici sommitali a depositi grossolani, strette ed allungate nella direzione del deflusso dei corsi d'acqua principali. Substrato geolitologico: depositi conglomeratici (Pleistocene).

La rappresentazione delle unità cartografiche di suolo è rappresentata nella Tavola 1.

3.3 La capacità d'uso agroforestale del suolo

La capacità d'uso del suolo ai fini agroforestali cambia in base al presupposto di considerare l'irrigazione come pratica colturale ordinaria oppure assente. Posta l'irrigazione come pratica colturale assente, la LCC dei suoli direttamente interessati dalle componenti progettuali, è la seguente:

- **IV c**, suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola che consentono solo una limitata possibilità di scelta, per i quali la più forte limitazione è dovuta all'interferenza climatica;
- **IV ce**, suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola che consentono solo una limitata possibilità di scelta, per i quali la più forte limitazione è dovuta tanto all'interferenza climatica che alla pendenza e all'erosione;

Le medesime classi di LCC senza irrigazione si rinvengono nei suoli direttamente interessati dalle aree su cui insistono la SE e i tracciati di connessione.

Al contrario, se si considera l'irrigazione una pratica colturale ordinaria, la LCC con irrigazione dei suoli direttamente interessati dalla componente agrivoltaica, diventa:

- **II s**, suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi; la principale limitazione è dovuta al suolo a causa di una relativamente bassa profondità utile per le radici, pietrosità superficiale, rocciosità;
- **IV e**, suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola che consentono solo una limitata possibilità di scelta, per i quali la più forte limitazione è dovuta alla pendenza e all'erosione.

I tipi di LCC con irrigazioni direttamente interessati dalle aree su cui insistono la SE e i tracciati di connessione (se non già riportati nell'elenco precedente) sono i seguenti:

- **I**, suoli che non presentano alcun tipo di limitazione colturale e si prestano alla coltivazione intensiva;
- **II s**, descritto precedentemente;
- **IV e**, descritto precedentemente.

La rappresentazione della LCC senza irrigazione è riportata nella Tavola 2, mentre quella con disponibilità di irrigazione è riportata nella Tavola 3.

3.4 L'uso del suolo

L'uso del suolo presente sulle superfici direttamente interessate dalle componenti progettuali può essere suddiviso secondo i vari livelli di CLC. L'intera area di studio con i relativi usi del suolo di 3° e 4° livello è rappresentata nella Tavola 4.

L'intera area di studio con i relativi usi del suolo di 2° livello è rappresentata nella Tavola 5.

L'intera area di progetto con i relativi usi del suolo di 1° livello è rappresentata nella Tavola 6, mentre la rappresentazione più di dettaglio sulle aree dell'impianto agrivoltaico e della futura stazione elettrica è rappresentata nella Tavola 7. Nella Tavola 8 è rappresentato il dettaglio delle aree d'impianto agrivoltaico e della stazione elettrica allo stato futuro di progetto. In particolare, la differenza tra lo stato

di fatto attuale delle superfici di classi CLC e lo stato di progetto è riportata nella Tabella 15 e rappresentata nel Grafico 1 e 2, mentre le trasformazioni di uso del suolo sono riportate nella Tabella 16.

Tabella 15. Vengono riportati i valori di superficie in ettari delle classi di CLC allo stato di fatto attuale (a sinistra) e allo stato di progetto (a destra). La rappresentazione grafica è riportata nel Grafico 1 e 2.

Classe CLC di UdS	Superficie allo stato di fatto attuale (ha)	Classe CLC di UdS	Superficie allo stato di progetto (ha)
Classe 1 - Suoli artificiali	0	Classe 1 - Suoli artificiali	10,18
Classe 2 - Superficie agricola utilizzata	71,21	Classe 2 - Superficie agricola utilizzata (rimane la stessa classe)	54,55
Classe 3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali (rimane la stessa classe)	0	Classe 3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali	6,48

Tabella 16. Vengono riportati i valori di superficie in ettari delle varie trasformazioni di uso del suolo al livello uno di CLC, con il guadagno in classe 3 (a sinistra) e la perdita in classe 1 (a destra).

Classe CLC di UdS trasformata in Classe 3	Superficie (ha)	Classe CLC di UdS trasformata in Classe 1	Superficie (ha)
Classe 1 - Suoli artificiali	0	Classe 1 - Suoli artificiali (rimane la stessa classe)	0
Classe 2 - Superficie agricola utilizzata	6,48	Classe 2 - Superficie agricola utilizzata	10,18
Classe 3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali (rimane la stessa classe)	0	Classe 3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali	0



Grafico 1. Rappresentazione dell'uso del suolo di livello 1 allo stato di fatto.



Grafico 2. Rappresentazione dell'uso del suolo di livello 1 allo stato di progetto.

Il progetto agrivoltaico denominato "GR Lucera" si sviluppa interamente su aree agricole. Pertanto, il finale cambiamento di uso del suolo comporterà un guadagno ambientale quantificato in:

- 6,48 ha trasformati in superfici semi-naturali di arbusteti e boschi radi pascolati;
- 54,55 ha agricoli condotti in biologico.

Al contrario si avrà una perdita (parzialmente permanente) di suolo agricolo quantificata in:

- 4,00 ha di nuova viabilità interna e cabine (non permanenti);
- 6,17 ha della nuova stazione elettrica (permanente).

4 DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Da quanto sopra esposto si evince che il progetto agrivoltaico denominato "GR Lucera" comporterà un significativo beneficio dal punto di vista pedo-agronomico in quanto converte gli appezzamenti attualmente condotti con agricoltura di tipo convenzionale in biologica, mantenendo invece biologici i restanti. L'agricoltura di tipo convenzionale necessita di ingenti input chimici ed idrici e nel medio periodo causa un netto impoverimento del microbiota e della sostanza organica del suolo, cosa che effettivamente si è verificata tendenzialmente in tutti i terreni condotti in agricoltura intensiva.

Il progetto agrivoltaico aumenta notevolmente il gradiente agro-ecologico e di biodiversità rispetto ai territori agricoli intensivi contermini in quanto, oltre alla conversione al regime biologico, all'interno dell'area agricola si destinano le fasce di 3 m più strettamente vicine ai plinti dei tracker a "zone rifugio". In queste aree non si effettua nessun tipo di trattamento fitosanitario, né di tipo convenzionale né biologico, in modo da fungere come riparo per gli antagonisti naturali dei patogeni e *spot* di biodiversità.

Il progetto di ripristino ecologico mira ad aumentare le connessioni della rete ecologia complessificando il mosaico agroecosistemico e paesaggistico.

Inoltre, tutte le aree di mitigazione e compensazione sono da considerarsi parti integranti a tutti gli effetti sia della superficie di agrivoltaico sia delle stessa mitigazione e compensazione. Questo perché una volta effettuata la messa a dimora delle piante forestali e seminato il prato mellifero sulle aree a mitigazione e compensazione (così come nelle zone rifugio e nella superficie dedicata all'oliveto), le aree fungeranno da *spot* di biodiversità per la proliferazione di organismi competitori e nemici dei patogeni delle colture.

Mettere il terreno a riposo è una pratica agronomica che sta sempre più prendendo piede spinta dagli strumenti di programmazione agricola quali PAC e PSR, poiché permette il recupero della fertilità e della sostanza organica persa in più di 100 anni di sfruttamento intensivo agricolo, pertanto l'area, date queste premesse, non smette di perdere le caratteristiche di area agricola, ma acquisisce anche quelle della rinaturalizzazione.

Alla luce di quanto sopra esposto si evince che il progetto agrivoltaico denominato "GR Lucera" porterà ad un significativo aumento della qualità dei suoli.

TAVOLA FOTOGRAFICA



Foto 1. Campo di frumento presente nell'area di studio a sud di Mass. Montaratro.



Foto 2. Visuale dell'area di progetto più vicina a Mass. Montaratro.

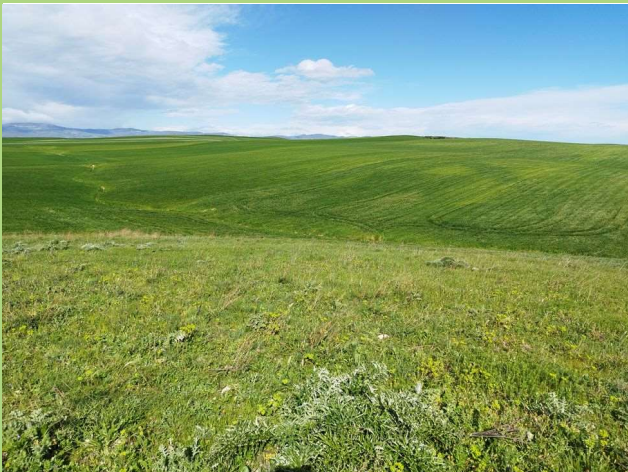


Foto 3. Visuale dell'area di progetto più vicina a Mass. Montaratro.



Foto 4. Visuale dell'area di progetto più vicina a Mass. Montaratro.



Foto 5. Visuale dell'area di progetto più vicina a Mass. Montaratro.

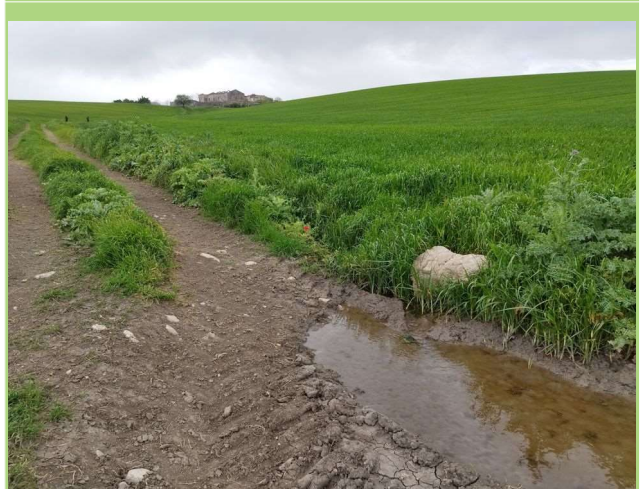


Foto 6. Visuale dell'area di progetto più vicina a Mass. Montaratro.



Foto 7. Campo di frumento nell'area di studio.



Foto 8. Visuale dell'area di progetto più a nord coltivata a cece.



Foto 9. Visuale dell'area di progetto più a nord coltivata a cece. Particolare culturale.



Foto 10. Visuale dell'area di progetto più vicina a Mass. Montaratro (sullo sfondo), coltivata a frumento.

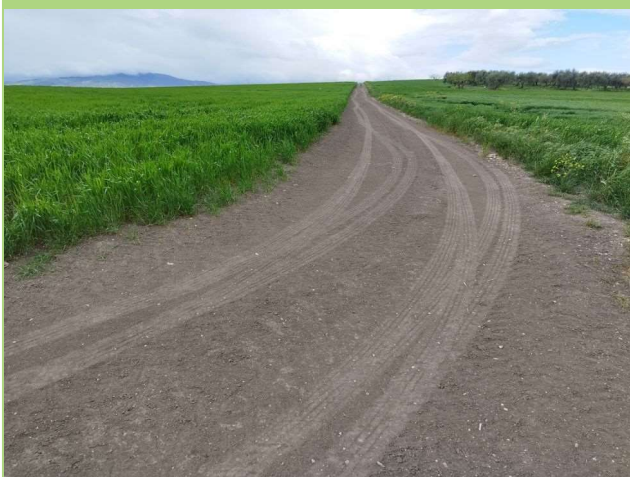


Foto 11. Visuale della strada sterrata che collega le due aree ad est con quella ad ovest.



Foto 12. Visuale dei piccolo oliveto circondato dai campi di frumento.

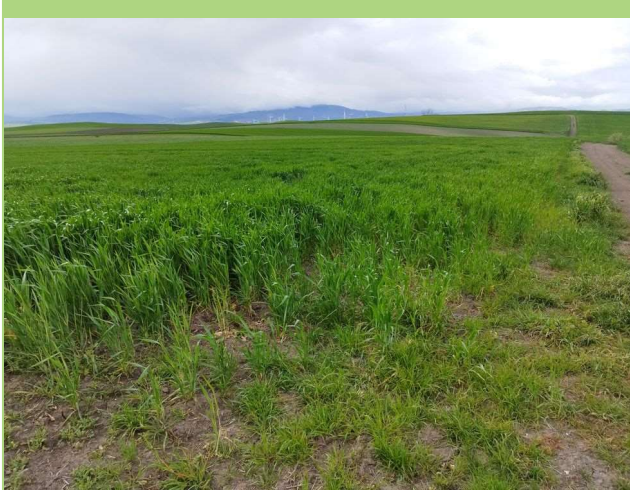


Foto 13. Campo di frumento presente nell'area di studio a sud di Mass. Montaratro.



Foto 14. Area di progetto occidentale coltivata a coriandolo.



Foto 15. Particolare colturale di coriandolo.



Foto 16. Campo di fava da granella presente nell'area di studio, a sud dell'area di progetto occidentale.



Foto 17. Particolare colturale della fava di granella.



Foto 18. Visuale dell'area di progetto più a ovest coltivata a cece.



Foto 19. Visuale dell'area di progetto più a ovest coltivata a cece. Particolare colturale.



Foto 20. Campo di fava da granella presente nell'area di studio, vista dal tracciato del cavidotto.



Foto 21. Campo di frumento presente nell'area di studio, vista dal tracciato del cavidotto.



Foto 22. Visuale del tracciato del cavidotto.



Foto 23. Campo di frumento presente nell'area di studio, vista dal tracciato del cavidotto.



Foto 24. Campo di fava da granella presente nell'area di studio, vista dal tracciato del cavidotto.



Foto 25. Oliveto presente nell'area di studio, vista dal tracciato del cavidotto.



Foto 26. Campo di fava da granella presente nell'area di studio, vista dal tracciato del cavidotto nei pressi di Mass. Marchese.



Foto 27. Campo di fava da granella presente nell'area di studio, vista dal tracciato del cavidotto nei pressi di Mass. Marchese. Particolare colturale.



Foto 28. Mandorleto nei pressi del tracciato del cavidotto.

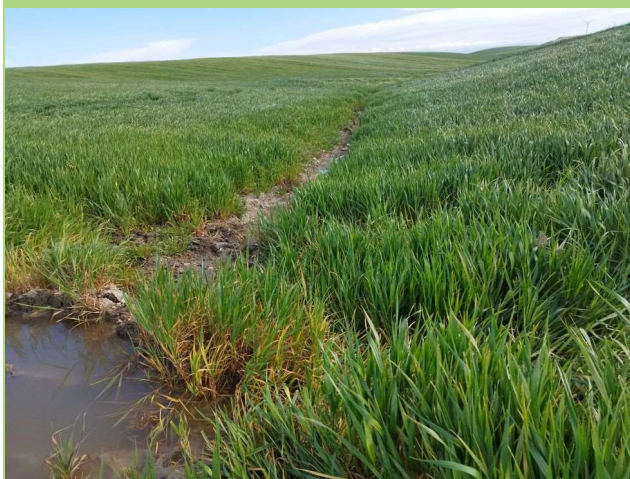


Foto 29. Corso d'acqua episodico che attraversa l'area di progetto nei pressi di Mass. Montaratro. Visuale est.



Foto 30. Corso d'acqua episodico che attraversa l'area di progetto nei pressi di Mass. Montaratro. Visuale ovest.

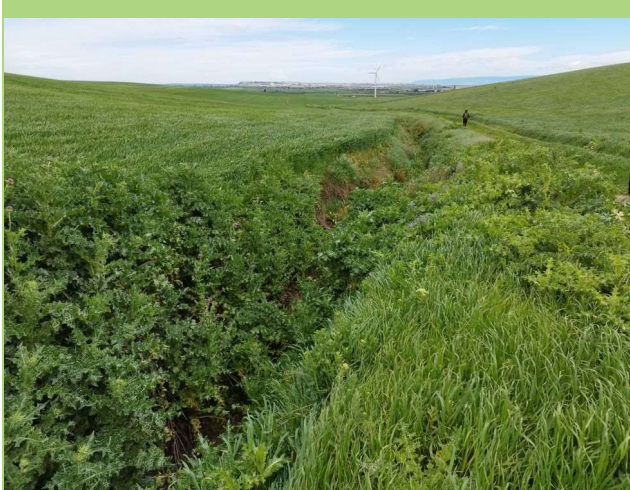


Foto 31. Corso d'acqua episodico che attraversa l'area di progetto nei pressi di Mass. Montaratro. Visuale nord, al di fuori dell'area di progetto.



Foto 32. Corso d'acqua episodico che attraversa l'area di progetto nei pressi di Mass. Montaratro. Al di fuori dell'area di progetto, particolare.

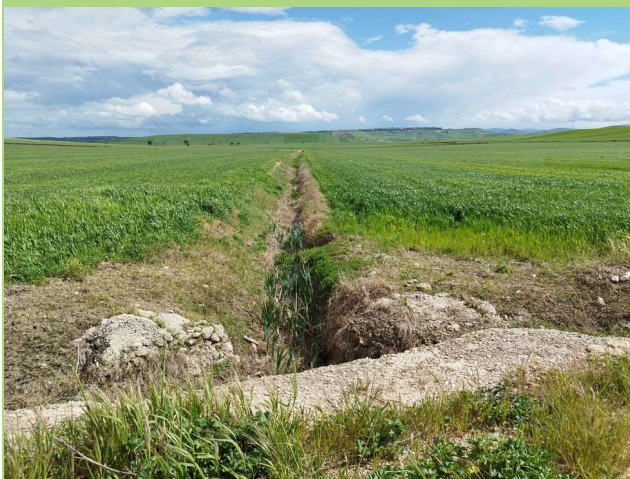


Foto 33. Sistema di irreggimentazione delle acque che attraversa il tracciato del cavidotto. Visuale est.



*Foto 34. Vegetazione bordurale a canneto (*Arundo donax*), sul tracciato del cavidotto.*



*Foto 35. Vegetazione bordurale a corniolo (*Cornus mas*), sul tracciato del cavidotto.*



*Foto 36. Vegetazione bordurale a mandorlo (*Prunus dulcis*), sul tracciato del cavidotto.*

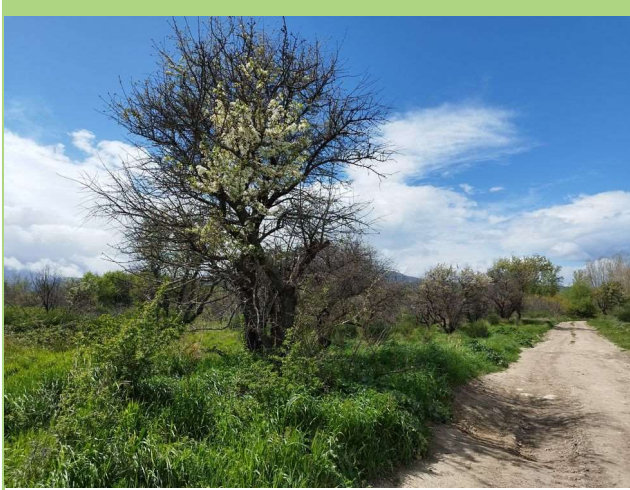


Foto 37. Vegetazione bordurale, sul tracciato del cavidotto.



Foto 38. Vegetazione bordurale, sul tracciato del cavidotto.



Foto 39. Vegetazione bordurale, sul tracciato del cavidotto.

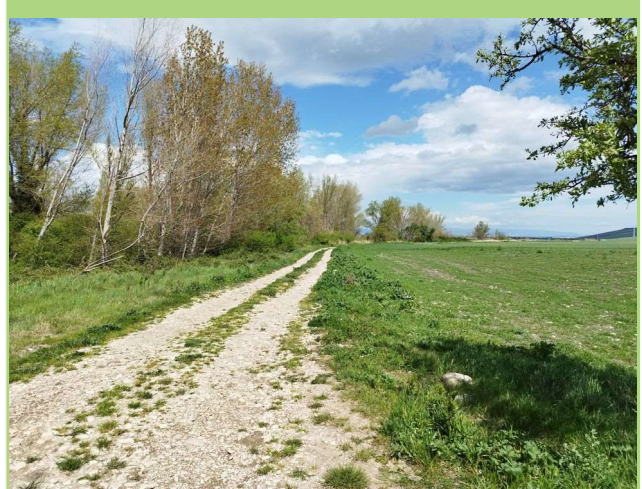


Foto 40. Vegetazione bordurale, sul tracciato del cavidotto.



Foto 41. Vegetazione bordurale (mandorlo), sul tracciato del cavidotto.



Foto 42. Vegetazione bordurale, sul tracciato del cavidotto.



Foto 43. Vegetazione bordurale/ripariale, sul tracciato del cavidotto, il quale interseca il Torrente Celone (da sinistra a destra) e percorre un tratto comune del Fosso La Figorella (di fronte).



Foto 44. Vegetazione bordurale/ripariale, sul tracciato del cavidotto, il quale interseca il Torrente Celone. Visuale ovest.

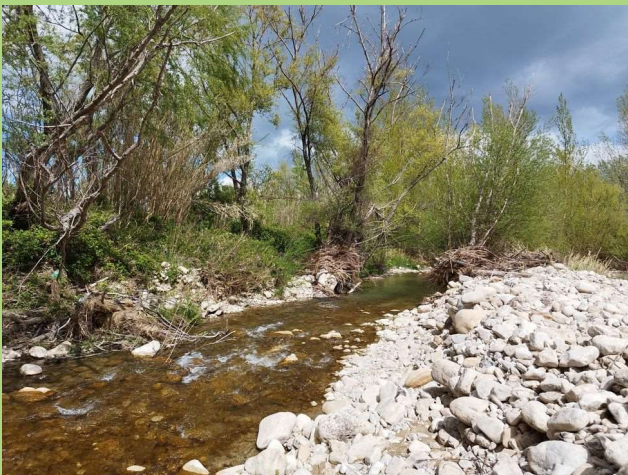


Foto 45. Vegetazione bordurale/ripariale, sul tracciato del cavidotto, il quale interseca il Torrente Celone. Visuale est.

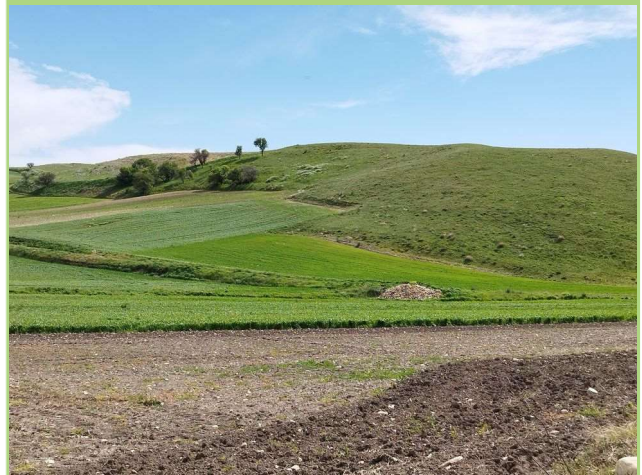


Foto 46. Visuale di una vegetazione semi-naturale residuale (probabilmente un pascolo), vista dal cavidotto. Particolare.



Foto 47. Visuale di una vegetazione semi-naturale residuale (probabilmente un pascolo), vista dal cavidotto.

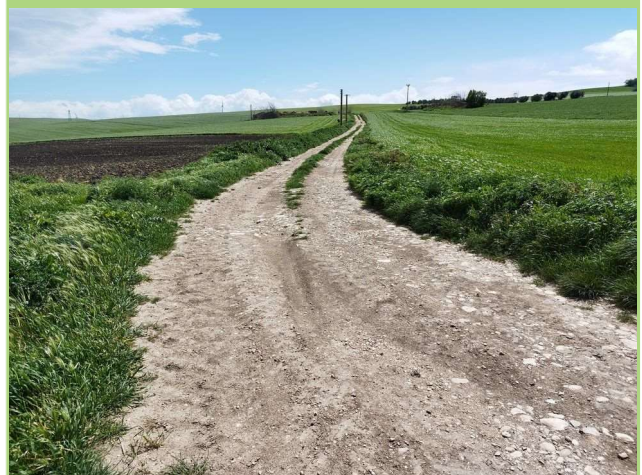


Foto 48. Visuale del tracciato del cavidotto.



Foto 49. Visuale panoramica dell'area di progetto vista dalla torre di guardia di Mass. Montaratro.



Foto 50. Profilo P0160AC2. Fonte: Timesis, 2001.



Foto 51. Paesaggio del profilo P0160AC2. Fonte: Timesis, 2001.



Foto 52. Profilo P0123AC2. Fonte: Timesis, 2001.



Foto 53. Paesaggio del profilo P0123AC2. Fonte: Timesis, 2001.



Foto 54. Profilo P0106AC2. Fonte: Timesis, 2001.



Foto 55. Paesaggio del profilo P0106AC2. Fonte: Timesis, 2001.



Foto 56. Profilo P0117AC2. Fonte: Timesis, 2001.



Foto 57. Paesaggio del profilo P0117AC2. Fonte: Timesis, 2001.

Legenda

- Stazione Elettrica
- Area di studio
- Area di interesse del progetto agrivoltaico
- Cavidotto

Carta pedologica regionale

- ANT1-CEL1
- CEL1
- GUE2-DUC1
- MAR1
- SER2-MAR1
- SGZ2-SCR2
- SGZ3

Sistema di coordinate: UTM fuso datum 33 WGS84.
 Base cartografica: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM).
 Scala: 1:35.000

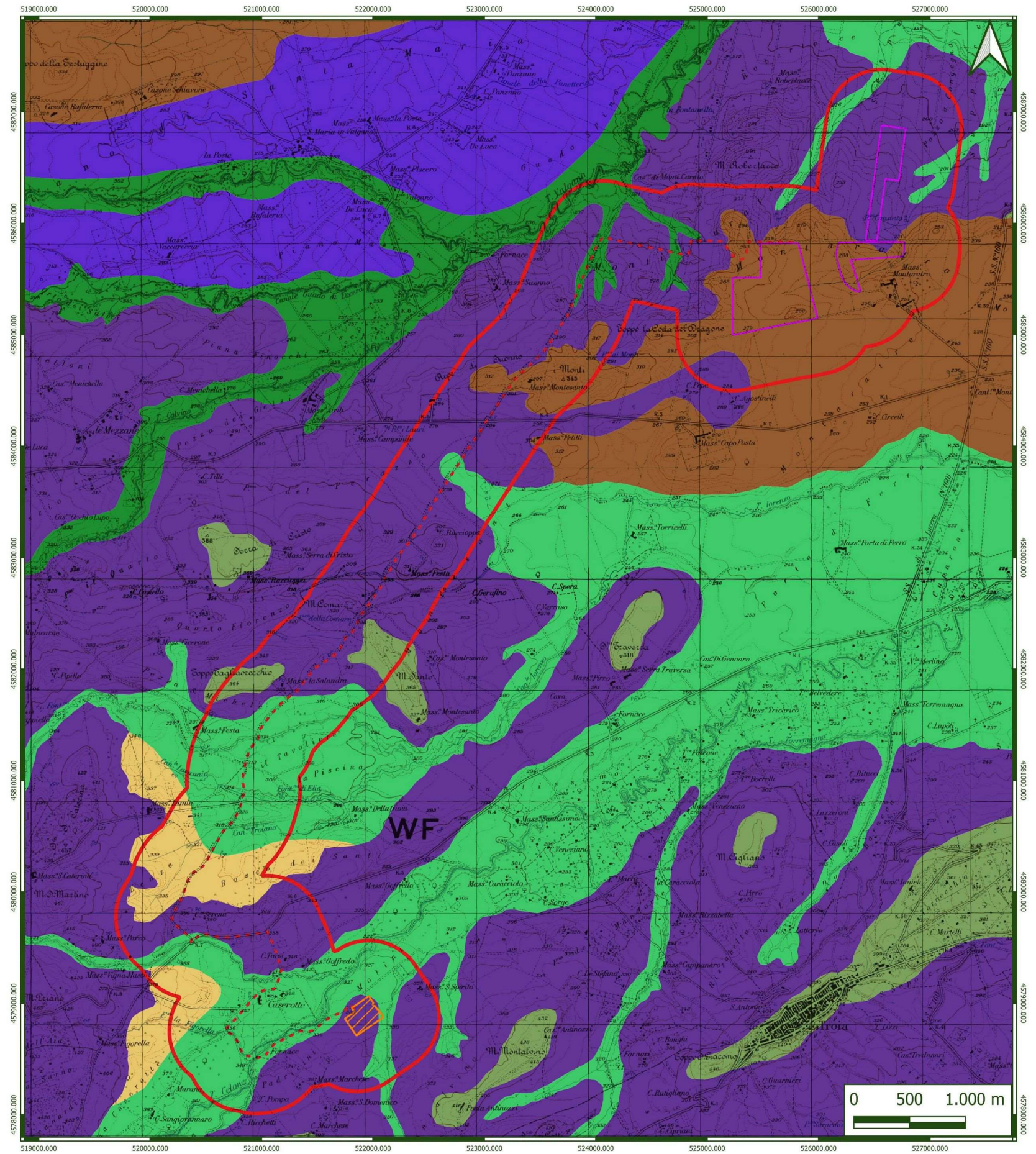





Tavola 1. I tipi di suolo presenti nell'area di studio e suddivisi per Unità Cartografiche di Suolo in legenda. Dato originale: Sistema Informativo dei Suoli della Regione Puglia (Timesis, 2001).

Legenda

-  Stazione Elettrica
-  Area di studio
-  Area di interesse del progetto agrivoltaico
-  Cavidotto

LCC senza irrigazione come pratica agraria ordinaria

-  IV c
-  IV ce

Sistema di coordinate: UTM fuso datum 33 WGS84.
 Base cartografica: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM).
 Scala: 1:35.000

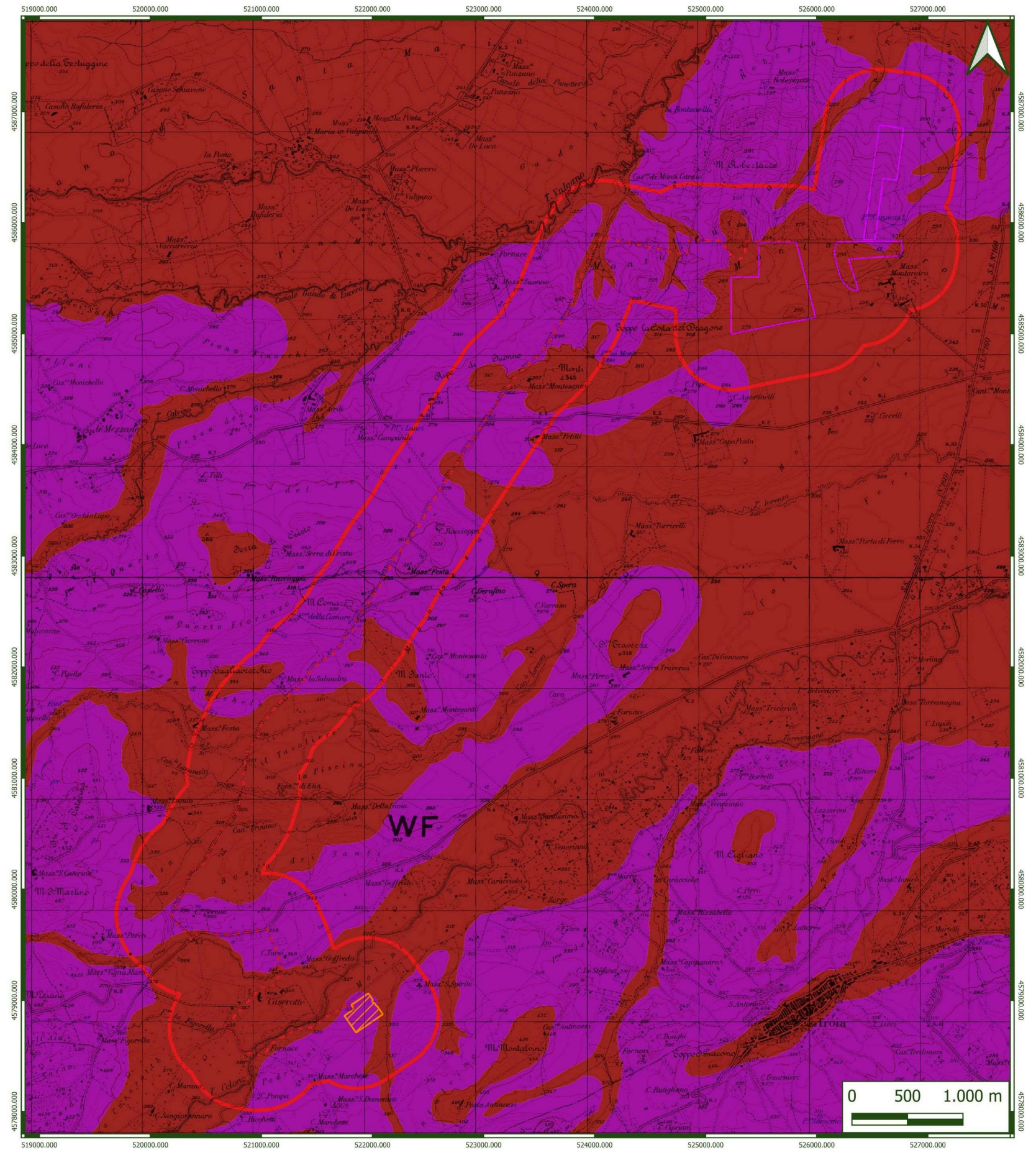


Tavola 2. Tipi di LCC agroforestale senza disponibilità di irrigazione suddivisi per UCS(2). Dato originale: Sistema Informativo dei Suoli della Regione Puglia (Timesis, 2001).

Legenda

- Stazione Elettrica
- Area di studio
- Area di interesse del progetto agrivoltaico
- Cavidotto

LCC con irrigazione come pratica agraria ordinaria

- I
- II s
- III s
- IV e

Sistema di coordinate: UTM fuso datum 33 WGS84.
 Base cartografica: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM).
 Scala: 1:35.000

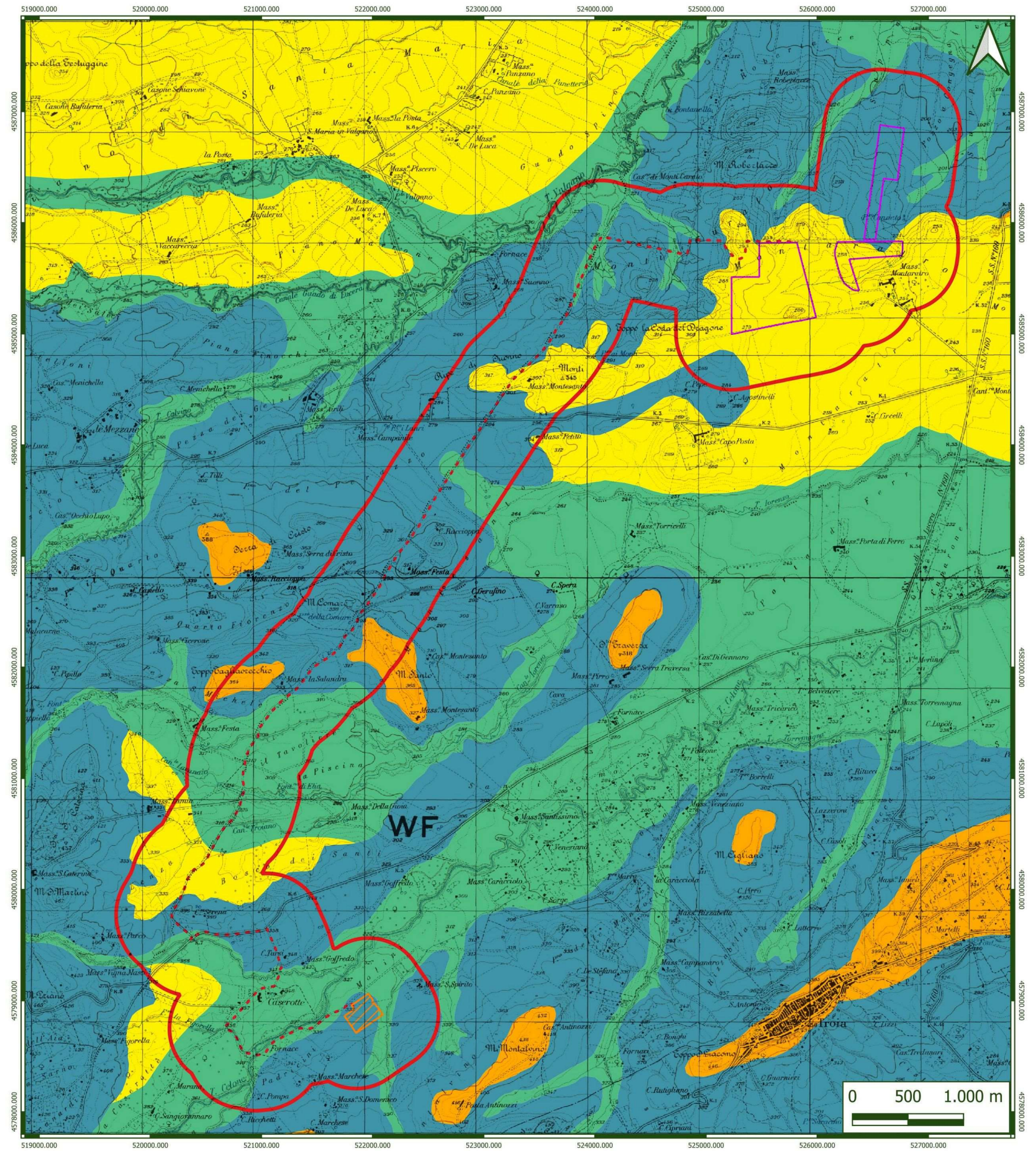


Tavola 3. Tipi di LCC agroforestale con disponibilità di irrigazione suddivisi per UCS. Dato originale: Sistema Informativo dei Suoli della Regione Puglia (Timesis, 2001).

Legenda

- Stazione Elettrica
- Area di studio
- Area di interesse del progetto agrivoltaico
- Cavidotto

Uso del Suolo 2011 livello 3 e 4

- 1123, tessuto residenziale sparso
- 1215, insediamento degli impianti tecnologici
- 1216, insediamenti produttivi agricoli
- 1217, insediamento in disuso
- 1221, reti stradali e spazi accessori
- 1225, reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia
- 1331, cantieri e spazi in costruzione e scavi
- 2111, seminativi semplici in aree non irrigue
- 2121, seminativi semplici in aree irrigue
- 221, vigneti
- 222, frutteti e frutti minori
- 223, uliveti
- 241, colture temporanee associate a colture permanenti
- 311, boschi di latifoglie
- 321, aree a pascolo naturale, praterie, incolti
- 322, cespuglieti e arbusteti
- 5111, fiumi, torrenti e fossi

Sistema di coordinate: UTM fuso datum 33 WGS84.
 Base cartografica: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM).
 Scala: 1:35.000

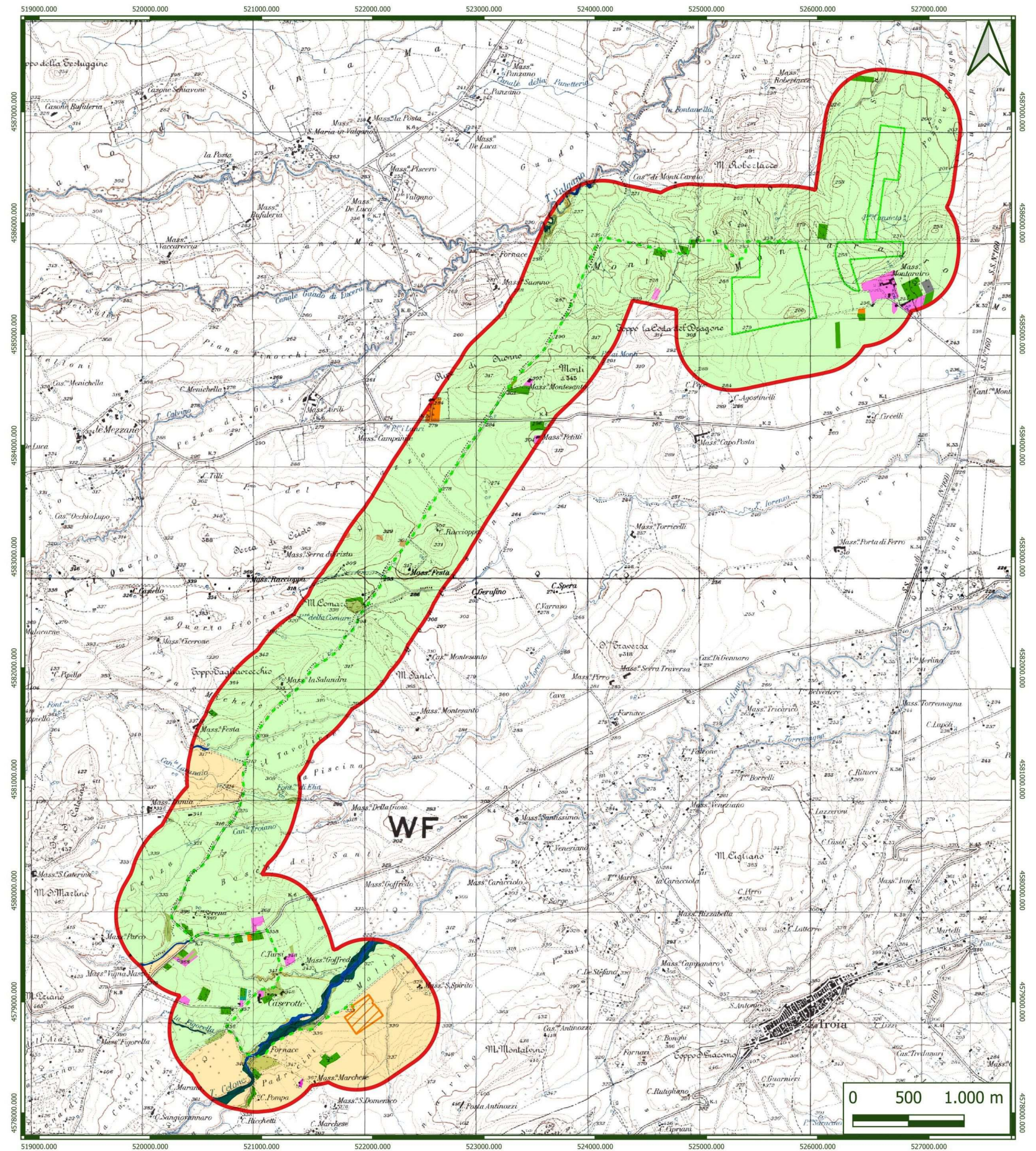


Tavola 4. Rappresentazione dei tipi di uso del suolo di terzo e quarto livello di CLC nell'area di studio, SIT Puglia 2011.

Legenda

- Stazione Elettrica
- Area di studio
- Area di interesse del progetto agrivoltaico
- Cavidotto

Uso del Suolo 2011 livello 2

- 11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale
- 12 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali
- 13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati
- 21 - Seminati
- 22 - Colture permanenti
- 24 - Zone agricole eterogenee
- 31 - Zone boscate
- 32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea
- 51 - Acque continentali

Sistema di coordinate: UTM fuso datum 33 WGS84.
 Base cartografica: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM).
 Scala: 1:35.000

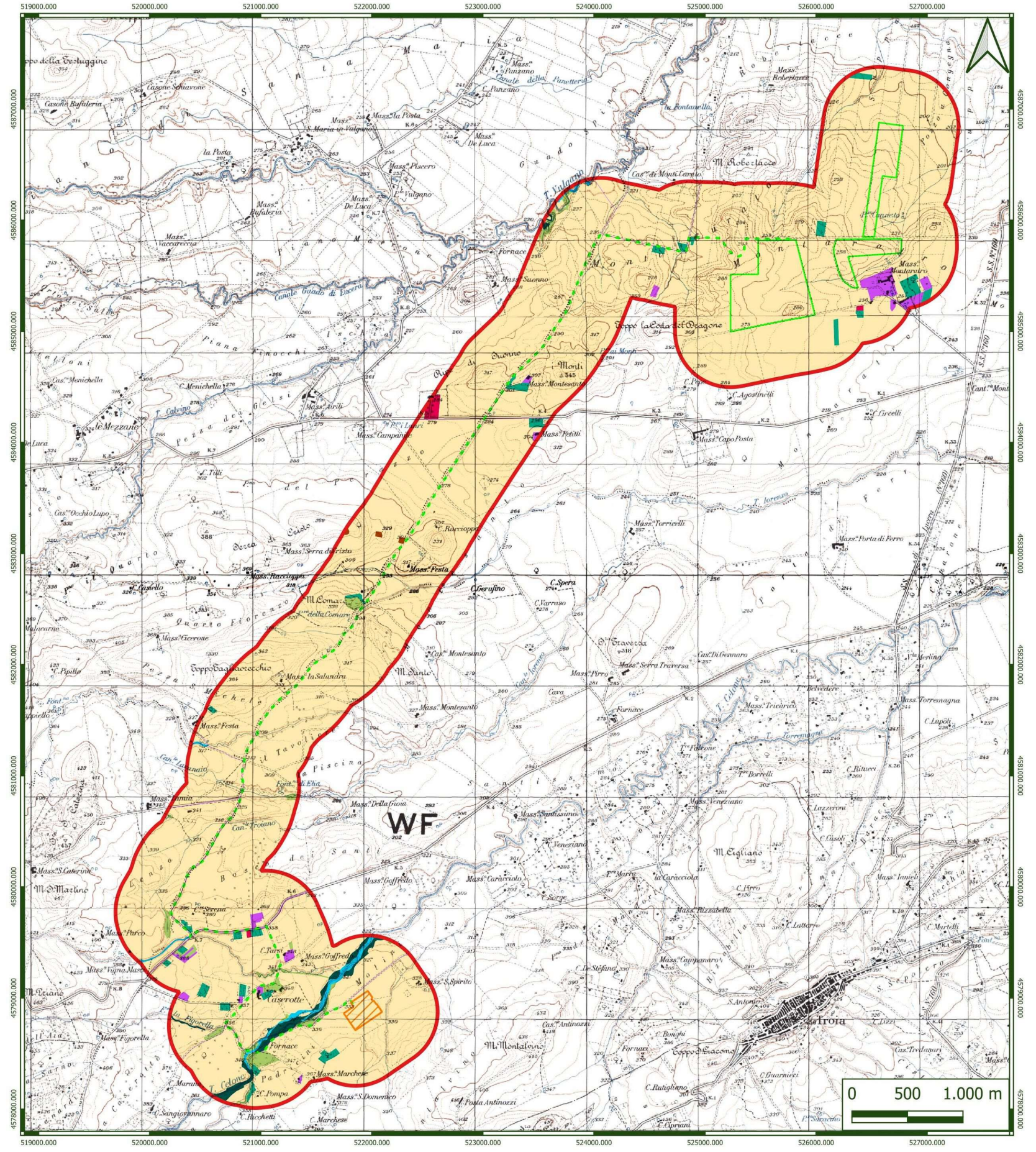


Tavola 5. Rappresentazione dei tipi di uso del suolo di secondo livello di CLC nell'area di studio, SIT Puglia 2011.

Legenda

- Stazione Elettrica
- Area di studio
- Area di interesse del progetto agrivoltaico
- Cavidotto

Uso del Suolo 2011 livello 1

- 1 - Superfici artificiali
- 2 - Superfici agricole utilizzate
- 3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali
- 5 - Corpi idrici

Sistema di coordinate: UTM fuso datum 33 WGS84.
 Base cartografica: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM).
 Scala: 1:35.000

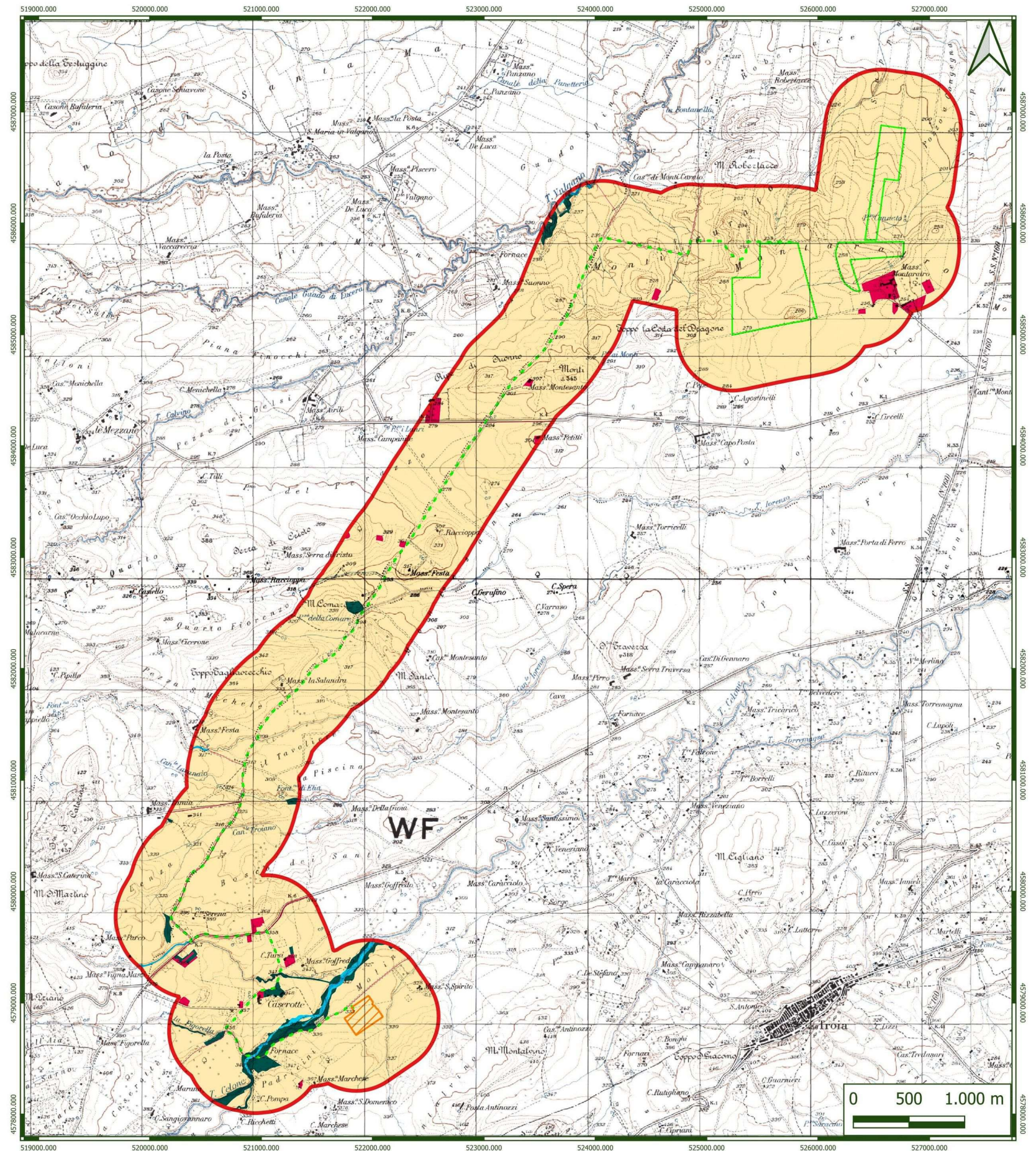


Tavola 6. Rappresentazione dei tipi di uso del suolo di primo livello di CLC nell'area di studio, SIT Puglia 2011.

Legenda

- Stazione Elettrica
- Area di interesse del progetto agrivoltaico
- Cavidotto

Uso del Suolo 2011 livello 1

- 1 - Superfici artificiali
- 2 - Superfici agricole utilizzate
- 3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali
- 5 - Corpi idrici

Sistema di coordinate: UTM fuso datum 33 WGS84.
 Base cartografica: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM).
 Scala: 1:6.000

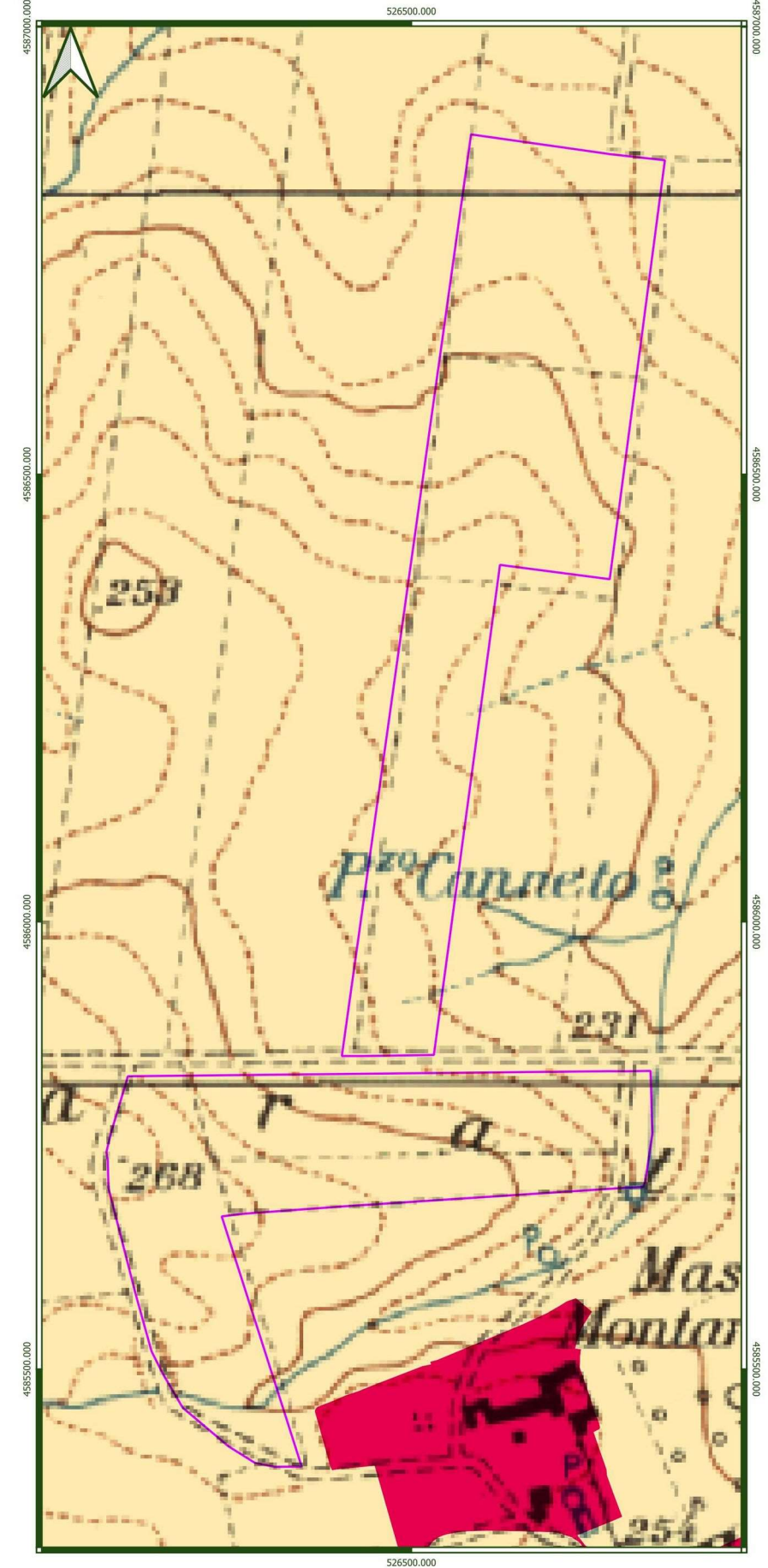
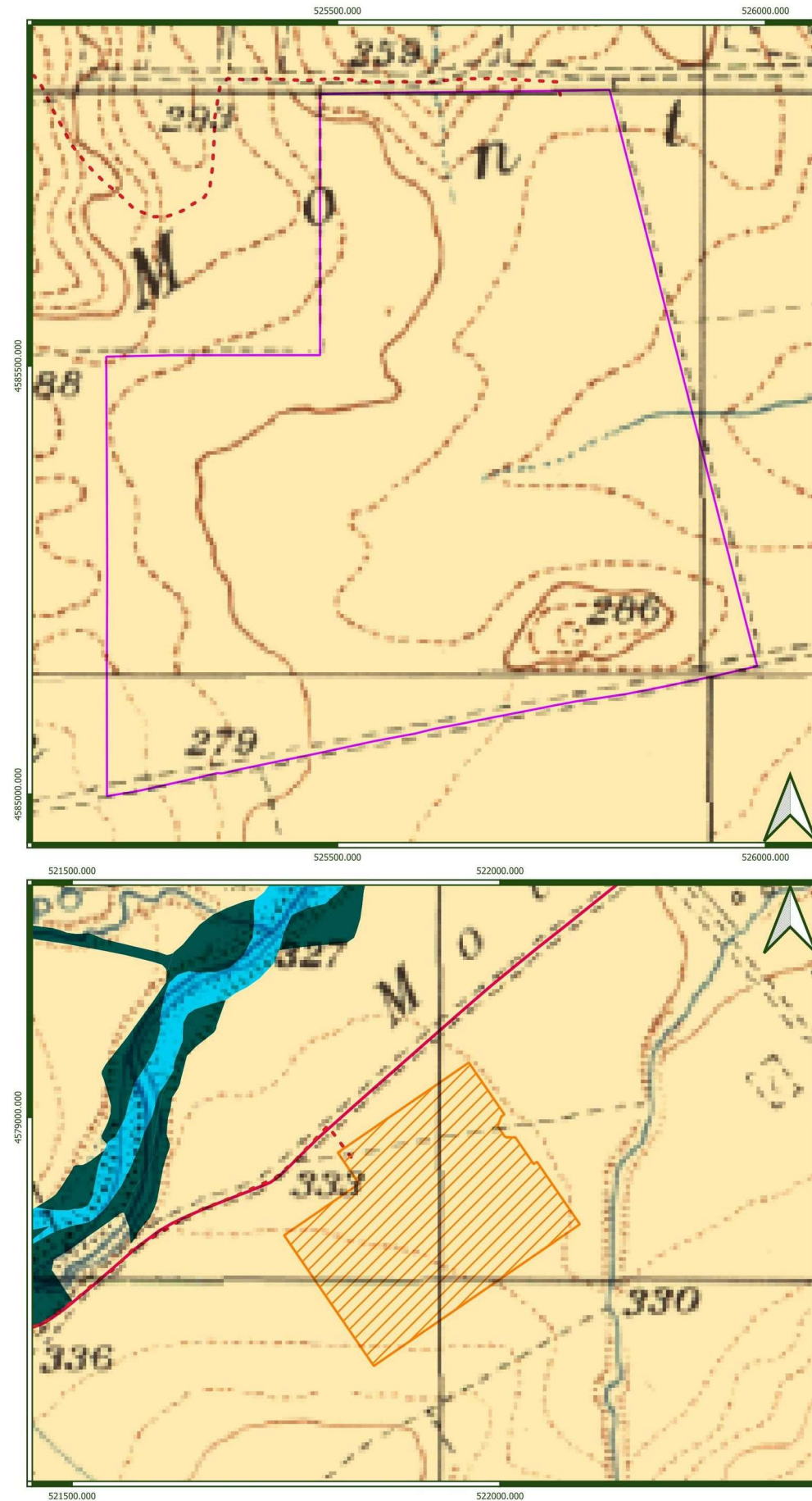


Tavola 7. Rappresentazione dei tipi di uso del suolo di terzo e quarto livello di CLC allo stato attuale nelle aree di impianto, SIT Puglia 2011.

Legenda

- - - Cavidotto
- Usò del Suolo 2011 livello 1
- 1 - Superfici artificiali
- 2 - Superfici agricole utilizzate
- 3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali
- 5 - Corpi idrici

Sistema di coordinate: UTM fuso datum 33 WGS84.
 Base cartografica: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM).
 Scala: 1:6.000

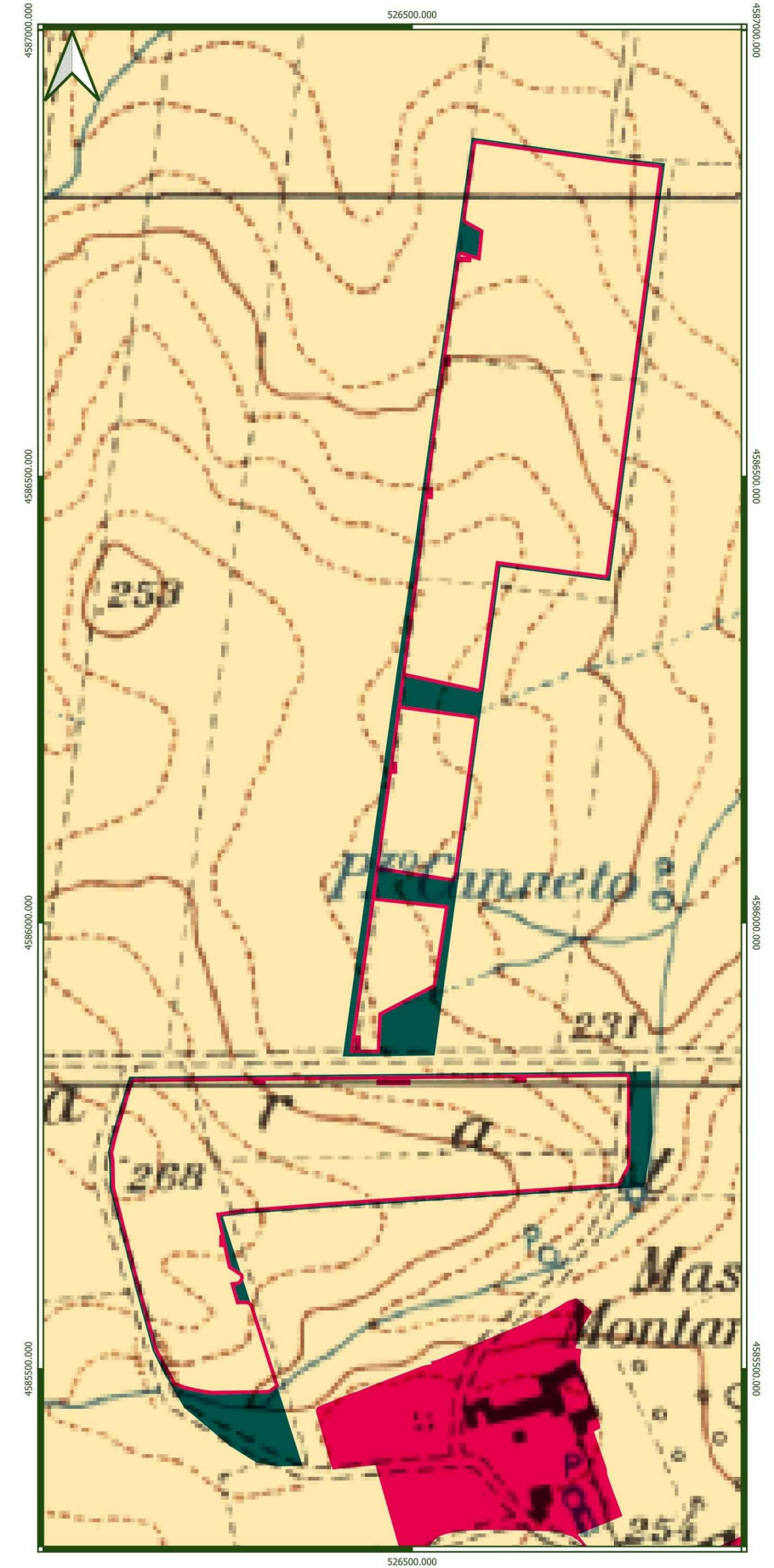
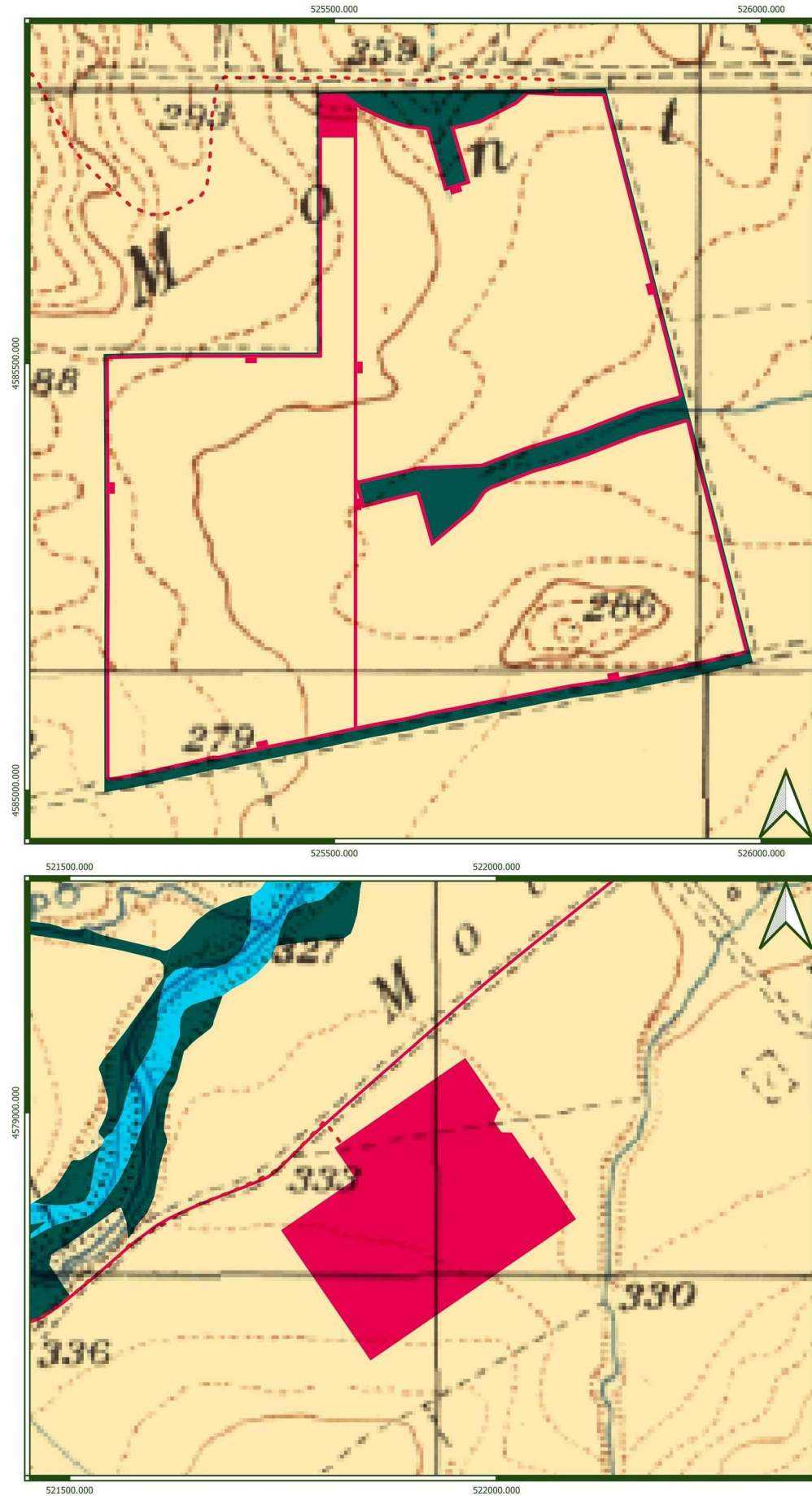
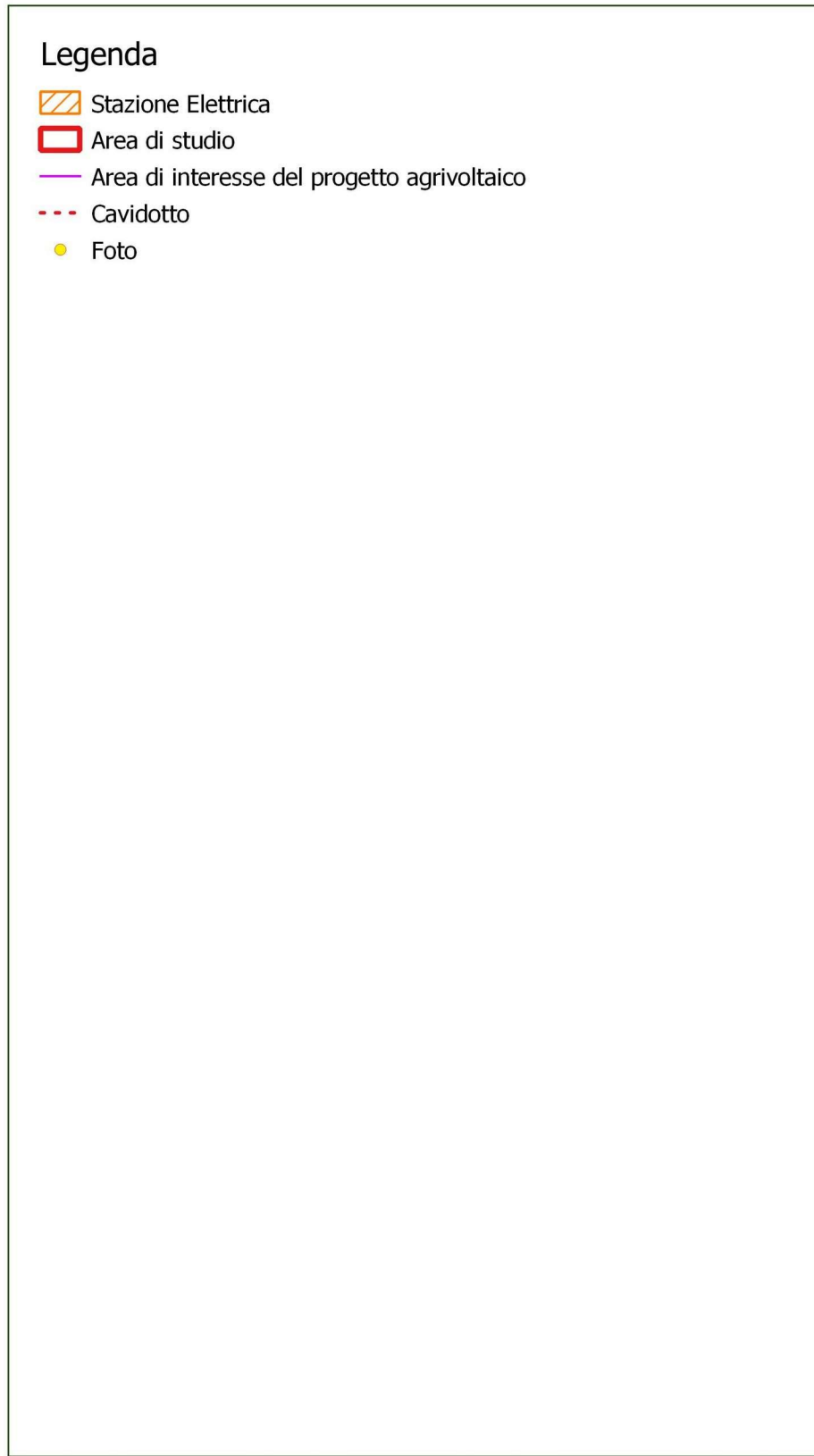


Tavola 8. Rappresentazione dei tipi di uso del suolo di terzo e quarto livello di CLC allo stato di progetto nelle aree di impianto, SIT Puglia 2011.



Sistema di coordinate: UTM fuso datum 33 WGS84.
 Base cartografica: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM).
 Scala: 1:35.000

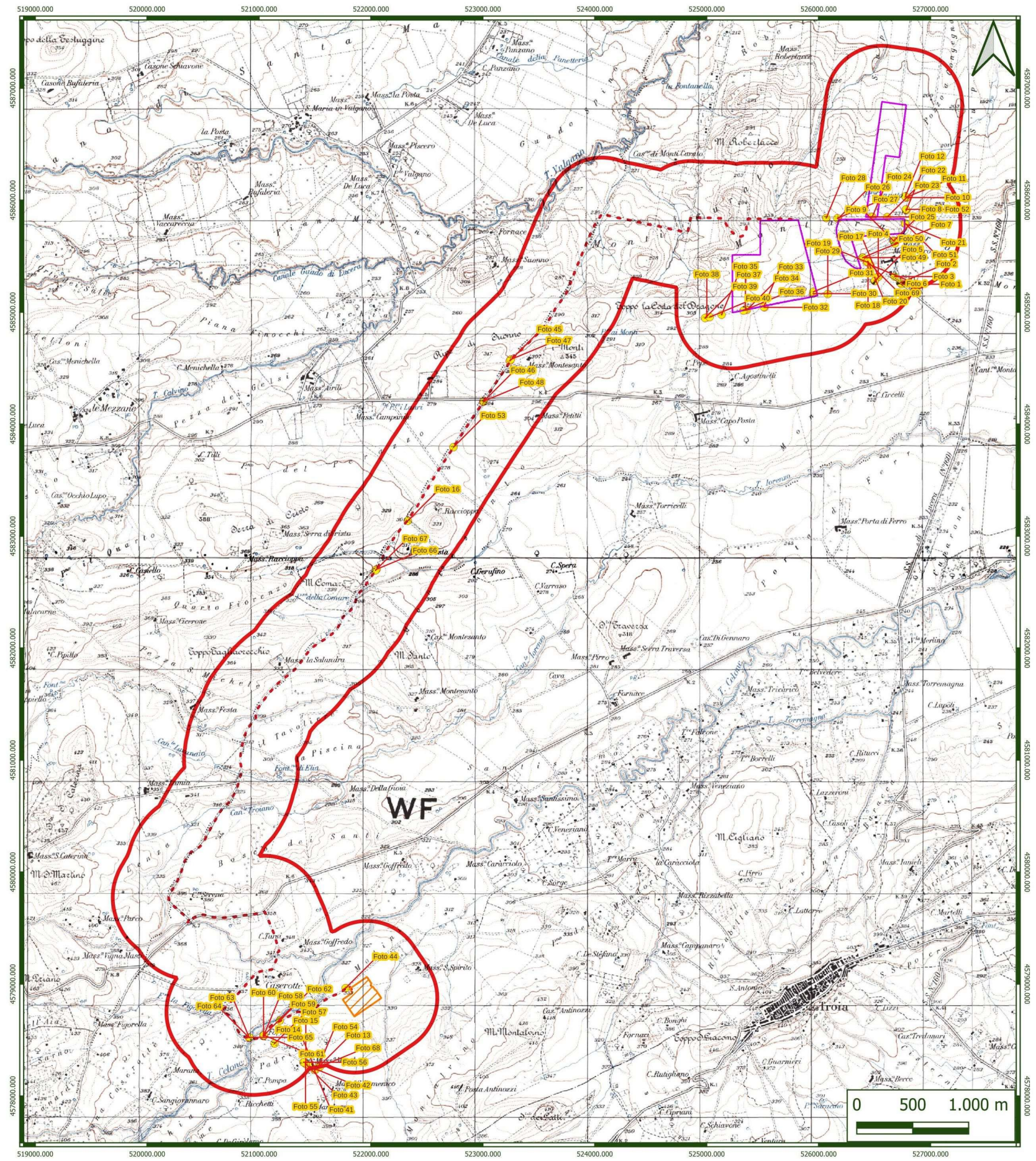


Tavola 9. Punti di rilievo effettuati in data 14 aprile 2023, nell'area di studio.