



Manuale Operativo

per la raccolta e lo studio degli indicatori degli indici

TEL, VITAE, VOLT

CER Appennino Ovest

Indice

I. TEL – Territorio Ecosistemico Lordo	9
1. Finalità:	10
2. Cluster 1: Biodiversità spazi ecologici	11
2.1. TEL_1 Superficie aree Natura 2000	11
2.1.0.1. Descrizione: Calcolo superficie comunale in ZSC/ZPS.	11
2.2. TEL_2 Copertura forestale attiva	11
2.2.0.1. Descrizione: % superficie forestale attiva (fustaie/cedui/castagneti).	11
2.3. TEL_3 Indice diversità habitat	11
2.3.0.1. Descrizione: Diversità habitat tramite CORINE Land Cover.	11
2.4. TEL_4 Presenza specie indicatrici	12
2.4.0.1. Descrizione: Verifica presenza specie target.	12
2.5. TEL_5 Continuità ecologica	12
2.5.0.1. Descrizione: Analisi corridoi ecologici.	12
2.6. TEL_6 Presenza zone umide	12
2.6.0.1. Descrizione: Conteggio e mappatura zone umide.	12
2.7. TEL_7 Copertura prati stabili	12
2.7.0.1. Descrizione: % superficie prati stabili.	12
2.8. TEL_8 Qualità habitat ripariali	13
2.8.0.1. Descrizione: Stato di conservazione habitat ripariali.	13
2.9. TEL_9 Alberature stradali	13
2.9.0.1. Descrizione: Lunghezza e numero filari alberati	13
2.10. TEL_10 Indice naturalità ecosistemi	13
2.10.0.1. Descrizione: Calcolo sintetico naturalità territorio.	13
3. Cluster 2: Servizi ecosistemici	14
3.1. TEL_11 Produzione biomassa forestale	14
3.1.0.1. Descrizione: Stima tonnellate/anno di biomassa prodotta.	14
3.2. TEL_12 Capacità di sequestro CO2	14
3.2.0.1. Descrizione: Calcolo potenziale sequestro CO2 (t/ha/anno).	14
3.3. TEL_13 Ritenzione idrica suolo	14
3.3.0.1. Descrizione: Capacità del suolo di trattenere acqua piovana.	14
3.4. TEL_14 Qualità aria (PM10, NO2)	14
3.4.0.1. Descrizione: Valori medi annui di qualità dell'aria.	14
3.5. TEL_15 Servizi impollinazione	15
3.5.0.1. Descrizione: Presenza e attività di impollinatori.	15
3.6. TEL_16 Presenza funghi e biodiversità microbica	15
3.6.0.1. Descrizione: Diversità funghi e microrganismi utili.	15
3.7. TEL_17 Capacità filtrazione acque	15
3.7.0.1. Descrizione: Capacità habitat e suoli di filtrare acqua.	15
3.8. TEL_18 Erosione suolo	15
3.8.0.1. Descrizione: Stima erosione in t/ha/anno.	15
3.9. TEL_19 Equilibrio idrogeologico	16
3.9.0.1. Descrizione: Stato stabilità idrogeologica.	16
3.10. TEL_20 Produzione legnosa sostenibile	16
3.10.0.1. Descrizione: Potenziale m ³ /ha anno di legname.	16

4. Cluster 3: Paesaggio e rural amenities	17
4.1. TEL_21 Indice qualità paesaggio	17
4.1.0.1. Descrizione: Valutazione quantitativa e qualitativa della qualità paesaggistica.	17
4.2. TEL_22 Presenza terrazzamenti storici	17
4.2.0.1. Descrizione: Numero e superficie terrazzamenti.	17
4.3. TEL_23 Elementi tradizionali rurali	17
4.3.0.1. Descrizione: Muretti a secco, fontane, forni comunitari.	17
4.4. TEL_24 Presenza orti e giardini	17
4.4.0.1. Descrizione: Superficie orti comunitari e giardini pubblici.	17
4.5. TEL_25 Percorsi paesaggistici fruibili	18
4.5.0.1. Descrizione: Lunghezza km percorsi accessibili.	18
4.6. TEL_26 Qualità visiva panorami	18
4.6.0.1. Descrizione: Valutazione punti panoramici significativi.	18
4.7. TEL_27 Accessibilità aree verdi	18
4.7.0.1. Descrizione: Percentuale popolazione con accesso aree verdi entro 500 m.	18
4.8. TEL_28 Tasso manutenzione paesaggio	18
4.8.0.1. Descrizione: % aree rurali/forestali in buono stato.	18
4.9. TEL_29 Presenza vigneti tradizionali	19
4.9.0.1. Descrizione: Ettari vigneti autoctoni attivi.	19
4.10. TEL_30 Diversità colturale	19
4.10.0.1. Descrizione: Numero tipologie colture praticate.	19
5. Cluster 4: Storia e memoria	20
5.1. TEL_31 Presenza borghi storici	20
5.1.0.1. Descrizione: Numero e superficie borghi storici presenti.	20
5.2. TEL_32 Conservazione architettura rurale	20
5.2.0.1. Descrizione: Stato conservazione edifici rurali storici.	20
5.3. TEL_33 Luoghi memoria e cultura	20
5.3.0.1. Descrizione: Numero siti culturali e luoghi di memoria.	20
5.4. TEL_34 Strutture rurali produttive storiche	20
5.4.0.1. Descrizione: Presenza mulini, essiccatoi e forni storici.	20
5.5. TEL_35 Presenza pievi e chiese rurali	21
5.5.0.1. Descrizione: Numero pievi e chiese rurali.	21
5.6. TEL_36 Itinerari storico-culturali	21
5.6.0.1. Descrizione: Km percorsi culturali attivi.	21
5.7. TEL_37 Musei e ecomusei locali	21
5.7.0.1. Descrizione: Numero musei ed ecomusei attivi.	21
5.8. TEL_38 Eventi legati a tradizioni	21
5.8.0.1. Descrizione: Numero eventi culturali annuali.	21
5.9. TEL_39 Archivi memoria rurale	22
5.9.0.1. Descrizione: Presenza archivi e raccolte di memoria locale.	22
5.10. TEL_40 Manufatti idraulici storici	22
5.10.0.1. Descrizione: Presenza canali, fontane e lavatoi storici.	22
6. Cluster 5: Ambiti forestali	23
6.1. TEL_41 Superficie boschi permanenti	23
6.1.0.1. Descrizione: Superficie totale boschi non soggetti a trasformazione.	23
6.2. TEL_42 Superficie castagneti produttivi	23
6.2.0.1. Descrizione: Ettari castagneti in attività.	23
6.3. TEL_43 Superficie foreste vetuste	23
6.3.0.1. Descrizione: Ettari foreste con alta vetustà.	23
6.4. TEL_44 Superficie rimboschimenti	23
6.4.0.1. Descrizione: Ettari rimboschimenti recenti.	23

6.5.	TEL_45	Superficie aree boscate urbane	24
	6.5.0.1.	Descrizione: Ettari boschi in area urbana.	24
6.6.	TEL_46	Biodiversità forestale	24
	6.6.0.1.	Descrizione: Indice biodiversità aree forestali.	24
6.7.	TEL_47	Produttività forestale annua	24
	6.7.0.1.	Descrizione: m ³ /ha anno di produzione legnosa.	24
6.8.	TEL_48	Rinnovazione naturale boschi	24
	6.8.0.1.	Descrizione: % rinnovazione naturale.	24
6.9.	TEL_49	Gestione forestale sostenibile	25
	6.9.0.1.	Descrizione: Ettari gestiti con piani sostenibili.	25
6.10.	TEL_50	Presenza habitat forestali prioritari	25
	6.10.0.1.	Descrizione: Ettari habitat forestali prioritari.	25

II. Indice VITAE (Valore Integrato Territoriale dell’Abitare Esteso) 33

7. Cluster 1: Accessibilità fisica e infrastrutture di base 34

7.1.	VITAE_01	Accessibilità stradale	34
	7.1.0.1.	Descrizione: Qualità e densità rete stradale (primaria e secondaria).	34
7.2.	VITAE_02	Accessibilità trasporti pubblici	34
	7.2.0.1.	Descrizione: Frequenza e capillarità servizi TPL.	34
7.3.	VITAE_03	Connessione digitale (copertura internet)	34
	7.3.0.1.	Descrizione: Copertura rete fissa o mobile ≥ 30 Mbps.	34
7.4.	VITAE_04	Qualità infrastrutture pubbliche	35
	7.4.0.1.	Descrizione: Stato manutentivo scuole, centri civici, ecc.	35
7.5.	VITAE_05	Presenza esercizi commerciali essenziali	35
	7.5.0.1.	Descrizione: Densità alimentari, farmacie, tabacchi, poste	35
7.6.	VITAE_06	Disponibilità parcheggi pubblici	35
	7.6.0.1.	Descrizione: Numero e localizzazione parcheggi pubblici.	35
7.7.	VITAE_07	Presenza barriere architettoniche	35
	7.7.0.1.	Descrizione: Valutazione presenza/assenza ostacoli	35
7.8.	VITAE_08	Illuminazione pubblica	36
	7.8.0.1.	Descrizione: Copertura e qualità illuminazione stradale	36
7.9.	VITAE_09	Sicurezza stradale	36
	7.9.0.1.	Descrizione: Incidentalità e presenza misure di sicurezza.	36
7.10.	VITAE_10	Servizi postali e logistici	36
	7.10.0.1.	Descrizione: Presenza e accessibilità uffici postali e punti ritiro.	36

8. Cluster 2: Servizi scolastici e culturali 37

8.1.	VITAE_11	Densità scuole infanzia e primarie	37
	8.1.0.1.	Descrizione: Numero scuole ogni 1.000 residenti 0–10 anni.	37
8.2.	VITAE_12	Continuità offerta scolastica	37
	8.2.0.1.	Descrizione: Presenza filiera completa (infanzia-secondaria).	37
8.3.	VITAE_13	Presenza servizi pre/post scuola	37
	8.3.0.1.	Descrizione: Esistenza di doposcuola, mense, trasporti scolastici.	37
8.4.	VITAE_14	Disponibilità nidi e micronidi	37
	8.4.0.1.	Descrizione: Posti disponibili/100 bambini 0–3 anni.	37
8.5.	VITAE_15	Offerta culturale	38
	8.5.0.1.	Descrizione: Presenza biblioteche, musei, teatri, sale civiche.	38
8.6.	VITAE_16	Attività culturali e aggregative	38
	8.6.0.1.	Descrizione: Eventi, laboratori, corsi aperti al pubblico.	38
8.7.	VITAE_17	Presenza banda musicale o corale	38
	8.7.0.1.	Descrizione: Attività di gruppi musicali o corali locali.	38

8.8.	VITAE_18	Accesso a piattaforme digitali culturali	38
	8.8.0.1.	Descrizione: Disponibilità piattaforme lettura, video, podcast.	38
8.9.	VITAE_19	Presenza sale studio o coworking	39
	8.9.0.1.	Descrizione: Locali accessibili con postazioni studio/lavoro.	39
8.10.	VITAE_20	Progetti scolastici in rete	39
	8.10.0.1.	Descrizione: Presenza progetti intercomunali o con enti terzi.	39
9.	Cluster 3: Servizi sanitari e assistenziali		40
9.1.	VITAE_21	Presenza ambulatori di base o MMG/PLS	40
	9.1.0.1.	Descrizione: Copertura territoriale medicina generale e pediatrica.	40
9.2.	VITAE_22	Presenza guardia medica o PPI	40
	9.2.0.1.	Descrizione: Accessibilità a pronto soccorso e servizi H24.	40
9.3.	VITAE_23	Servizi specialistici territoriali	40
	9.3.0.1.	Descrizione: Offerta di servizi come fisioterapia, geriatria, ecc.	40
9.4.	VITAE_24	Densità farmacie	40
	9.4.0.1.	Descrizione: Numero farmacie ogni 1.000 abitanti.	40
9.5.	VITAE_25	Accessibilità servizi socio-assistenziali	41
	9.5.0.1.	Descrizione: Offerta di SAD, assistenza disabili, minori, anziani.	41
9.6.	VITAE_26	RSA e strutture residenziali	41
	9.6.0.1.	Descrizione: Numero e capienza strutture per anziani.	41
9.7.	VITAE_27	Presenza servizi di trasporto sanitario	41
	9.7.0.1.	Descrizione: Attività di Croce Rossa, associazioni di soccorso.	41
9.8.	VITAE_28	Attività volontariato sociosanitario	41
	9.8.0.1.	Descrizione: Associazioni attive in ambito sanitario/sociale.	41
9.9.	VITAE_29	Tempo medio accesso al PS	42
	9.9.0.1.	Descrizione: Distanza e tempi medi per accesso al pronto soccorso.	42
9.10.	VITAE_30	Presenza sportelli informativi sanitari	42
	9.10.0.1.	Descrizione: Esistenza e funzionalità di punti informativi AUSL.	42
10.	Cluster 4: Abitabilità e qualità edilizia		43
10.1.	VITAE_31	Stato conservativo edifici residenziali	43
	10.1.0.1.	Descrizione: Percentuale edifici in buono stato tra quelli abitati.	43
10.2.	VITAE_32	Ristrutturazioni recenti (ultimi 10 anni)	43
	10.2.0.1.	Descrizione: Quota edifici sottoposti a interventi edilizi recenti.	43
10.3.	VITAE_33	Efficienza energetica edifici pubblici	43
	10.3.0.1.	Descrizione: Numero edifici pubblici con APE \geq classe C.	43
10.4.	VITAE_34	Uso fonti rinnovabili negli edifici	43
	10.4.0.1.	Descrizione: Quota edifici pubblici o residenziali con FV, solare termico, biomassa.	43
10.5.	VITAE_35	Presenza edifici non occupati	44
	10.5.0.1.	Descrizione: Percentuale abitazioni vuote/non utilizzate.	44
10.6.	VITAE_36	Accessibilità residenze da parte di anziani/disabili	44
	10.6.0.1.	Descrizione: Quota edifici abitati con ascensore, rampe, accessi adeguati.	44
10.7.	VITAE_37	Dotazione impianti termici efficienti	44
	10.7.0.1.	Descrizione: Percentuale edifici con caldaie a condensazione, pompe di calore, ecc.	44
10.8.	VITAE_38	Disponibilità alloggi ERP	44
	10.8.0.1.	Descrizione: Numero alloggi edilizia residenziale pubblica ogni 1.000 residenti.	44
10.9.	VITAE_39	Presenza edifici in stato di degrado grave	45
	10.9.1.	Descrizione: Numero edifici pericolanti o fatiscenti visibili.	45
10.10.	VITAE_40	Qualità ambientale spazi residenziali	45
	10.10.0.1.	Descrizione: Presenza verde, esposizione, distanza da fonti inquinanti.	45

11.Cluster 5: Capacità attrattiva e demografica	46
11.1. VITAE_41 Tasso di natalità	46
11.1.0.1. Descrizione: Numero nascite/1.000 abitanti.	46
11.2. VITAE_42 Saldo migratorio interno	46
11.2.0.1. Descrizione: Differenza tra iscritti e cancellati per trasferimento da/verso altri Comuni.	46
11.3. VITAE_43 Percentuale popolazione 0–14 anni	46
11.3.0.1. Descrizione: Incidenza giovani sulla popolazione totale.	46
11.4. VITAE_44 Percentuale popolazione straniera residente	46
11.4.0.1. Descrizione: Incidenza cittadini stranieri.	46
11.5. VITAE_45 Iscrizioni nuove residenze	47
11.5.0.1. Descrizione: Numero nuovi residenti per anno solare.	47
11.6. VITAE_46 Apertura nuove attività economiche	47
11.6.0.1. Descrizione: Numero nuove imprese/anno (ultimo triennio).	47
11.7. VITAE_47 Presenza associazioni culturali/ricreative	47
11.7.0.1. Descrizione: Numero e tipologia associazioni attive.	47
11.8. VITAE_48 Eventi pubblici annuali (media triennale)	47
11.8.0.1. Descrizione: Numero eventi aggregativi annuali su base triennale.	47
11.9. VITAE_49 Tasso di ricambio generazionale	48
11.9.0.1. Descrizione: Rapporto tra popolazione 0–14 anni e >65 anni.	48
11.10.VITAE_50 Attrattività turistica	48
11.10.0.1.Descrizione: Presenze turistiche/anno e crescita annuale.	48
III. VOLT – Vocazione Locale alla Transizione energetica	49
12.Cluster 1: Fonti disponibili e utilizzabili	50
12.1. VOLT_01 Potenziale idroelettrico da corpi idrici	50
12.1.0.1. Descrizione: Presenza e portata media di torrenti con salto utile > 5 m.	50
12.2. VOLT_02 Potenziale fotovoltaico (superfici idonee)	50
12.2.0.1. Descrizione: Superfici tetti pubblici e privati esposti a sud $\geq 100 \text{ m}^2$	50
12.3. VOLT_03 Potenziale eolico	50
12.3.0.1. Descrizione: Aree con vento medio > 4,5 m/s a 30 m d'altezza.	50
12.4. VOLT_04 Biomassa legnosa disponibile	50
12.4.0.1. Descrizione: Residui forestali e agricoli convertibili in energia.	50
12.5. VOLT_05 Potenziale biogas da reflui zootecnici	51
12.5.0.1. Descrizione: Allevamenti con capacità di produzione biogas.	51
12.6. VOLT_06 Disponibilità superfici agricole per agrivoltaico	51
12.6.0.1. Descrizione: Aree agricole marginali idonee ad agrivoltaico.	51
12.7. VOLT_07 Potenziale geotermico a bassa entalpia	51
12.8. VOLT_08 Disponibilità reti e connessioni (cabine primarie)	51
12.8.0.1. Descrizione: Prossimità a cabine primarie e secondarie di Terna e-distribuzione.	51
12.9. VOLT_09 Presenza impianti FER esistenti	51
12.9.0.1. Descrizione: Fotovoltaico, idroelettrico, biomasse già attivi.	51
12.10.VOLT_10 Conformità al Piano Clima Energia	52
12.10.0.1.Descrizione: Corrispondenza tra fonti presenti e linee del PAESC.	52
13.Cluster 2: Fattibilità tecnica e paesaggistica – Dettaglio operativo completo	53
13.1. VOLT_11 Vincoli paesaggistici e ambientali	53
13.1.0.1. Descrizione: Presenza di SIC, ZPS, PTPR e vincoli ambientali.	53
13.2. VOLT_12 Vincoli urbanistici e strumenti comunali	53
13.2.0.1. Descrizione: PRG, PSC, RUE e vincoli edificatori locali.	53

13.3. VOLT_13	Prossimità reti MT/BT per allacciamento	53
13.3.0.1.	Descrizione: Distanza utile dalla rete per connessione impianti FER.	53
13.4. VOLT_14	Morfologia del territorio	54
13.4.0.1.	Descrizione: Valutazione pendenze, orientamenti e altimetrie.	54
13.5. VOLT_15	Classi di uso del suolo	54
13.5.0.1.	Descrizione: Categorizzazione aree (agricolo, forestale, edificato).	54
13.6. VOLT_16	Accessibilità viaria ai siti FER	54
13.6.0.1.	Descrizione: Presenza e qualità di accessi stradali.	54
13.7. VOLT_17	Stabilità idrogeologica dei siti	54
13.7.0.1.	Descrizione: Frane, smottamenti, zone a rischio.	54
13.8. VOLT_18	Interferenze con paesaggio e skyline	55
13.8.0.1.	Descrizione: Visibilità da centri storici, crinali, belvedere.	55
13.9. VOLT_19	Vincoli della Soprintendenza	55
13.9.0.1.	Descrizione: Aree soggette a tutela storico-artistica.	55
13.10.VOLT_20	Interferenze con habitat naturali e faunistici	55
13.10.0.1.	Descrizione: Presenza nidi, corridoi ecologici, aree protette.	55
14. Cluster 3: Accettabilità sociale e consenso		56
14.1. VOLT_21	Partecipazione pubblica nei processi decisionali	56
14.1.0.1.	Descrizione: Presenza di forum, assemblee, percorsi partecipativi.	56
14.2. VOLT_22	Consenso locale agli impianti FER	56
14.2.0.1.	Descrizione: Grado di accettazione locale (indagini, raccolta firme, petizioni).	56
14.3. VOLT_23	Associazionismo ambientalista locale	56
14.3.0.1.	Descrizione: Presenza e attività di gruppi pro o contro FER.	56
14.4. VOLT_24	Iniziative educative sul tema energia	56
14.4.0.1.	Descrizione: Progetti scuola, eventi informativi, laboratori.	56
14.5. VOLT_25	Presenza di opposizioni formali (ricorsi, esposti)	57
14.5.0.1.	Descrizione: Atti formali contro impianti FER.	57
14.6. VOLT_26	Percezione rischio ambientale associato	57
14.6.0.1.	Descrizione: Opinioni sulla pericolosità percepita degli impianti.	57
14.7. VOLT_27	Presenza di sindaci e tecnici favorevoli	57
14.7.0.1.	Descrizione: Dichiarazioni pubbliche o delibere pro FER.	57
14.8. VOLT_28	Inclusione nei documenti di pianificazione locale	57
14.8.0.1.	Descrizione: Inserimento FER nei PUG, PNRR locale, PAESC.	57
14.9. VOLT_29	Adesione della comunità alla CER	58
14.9.0.1.	Descrizione: Numero soci, tipologia utenti (PA, cittadini, imprese).	58
14.10.VOLT_30	Attività di comunicazione e informazione	58
14.10.0.1.	Descrizione: Newsletter, assemblee, materiali divulgativi.	58
15. Cluster 4: Impatto economico e occupazionale		59
15.1. VOLT_31	Stima investimenti previsti per FER	59
15.1.0.1.	Descrizione: Valutazione economica iniziale degli impianti pianificati.	59
15.2. VOLT_32	Valutazione del ROI atteso	59
15.2.0.1.	Descrizione: Calcolo ritorno economico medio su 10-20 anni.	59
15.3. VOLT_33	Impatto su imprese locali coinvolte	59
15.3.0.1.	Descrizione: Filiera economica locale (fornitori, installatori).	59
15.4. VOLT_34	Ricadute occupazionali dirette	60
15.4.0.1.	Descrizione: Posti di lavoro creati nella realizzazione e gestione.	60
15.5. VOLT_35	Occupazione indiretta generata	60
15.5.0.1.	Descrizione: Servizi indotti (trasporti, formazione, logistica).	60
15.6. VOLT_36	Risparmi energetici stimati (€/anno)	60
15.6.0.1.	Descrizione: Riduzione bolletta elettrica per PA, famiglie, imprese.	60

15.7. VOLT_37	Disponibilità strumenti finanziari dedicati	60
15.7.0.1.	Descrizione: Accesso a bandi, incentivi, crowdfunding.	60
15.8. VOLT_38	Coinvolgimento cooperative, imprese sociali	61
15.8.0.1.	Descrizione: Partecipazione diretta nel progetto FER.	61
15.9. VOLT_39	Potenziale sviluppo filiere locali FER	61
15.9.0.1.	Descrizione: Nascita di nuove attività connesse a impianti FER.	61
15.10. VOLT_40	Inclusione di categorie svantaggiate	61
15.10.0.1.	Descrizione: Accesso a occupazione o benefici per fragilità sociali.	61
16. Cluster 5: Governance energetica e resilienza		62
16.1. VOLT_41	Presenza di una governance comunitaria strutturata	62
16.1.0.1.	Descrizione: Esistenza organi CER funzionanti, con ruoli chiari e statuti operativi.	62
16.2. VOLT_42	Capacità gestionale e amministrativa della CER	62
16.2.0.1.	Descrizione: Presenza di personale qualificato e strumenti gestionali.	62
16.3. VOLT_43	Meccanismi di ripartizione equa dei benefici	62
16.3.0.1.	Descrizione: Criteri chiari e trasparenti di redistribuzione dei proventi.	62
16.4. VOLT_44	Monitoraggio energetico dei consumi e della produzione	63
16.4.0.1.	Descrizione: Sistemi installati per lettura e gestione in tempo reale.	63
16.5. VOLT_45	Capacità di risposta a eventi climatici estremi	63
16.5.0.1.	Descrizione: Presenza di piani di adattamento, sistemi backup, microgrid.	63
16.6. VOLT_46	Interoperabilità con la rete elettrica nazionale	63
16.6.0.1.	Descrizione: Connessione efficiente e compatibilità tecnica.	63
16.7. VOLT_47	Presenza di strumenti di previsione energetica	63
16.7.0.1.	Descrizione: Utilizzo di software per simulazione domanda/offerta.	63
16.8. VOLT_48	Collegamento con strategie regionali e nazionali	64
16.8.0.1.	Descrizione: Allineamento con PAESC, PNIEC, REPowerEU.	64
16.9. VOLT_49	Partecipazione della CER a reti o consorzi nazionali	64
16.9.1.	Descrizione: Adesione a network di CER, cooperative energetiche.	64
16.10. VOLT_50	Formazione e aggiornamento continuo degli operatori	64
16.10.0.1.	Descrizione: Partecipazione a corsi, seminari, webinar sul tema FER.	64
IV. uso del drone nella ricerca di campo		65
17. Protocollo Operativo per Rilievi Dronici con DJI Matrice 4T		66
17.0.1.	Premessa	66
17.0.2.	Ambiti di applicazione	66
17.0.2.1.	TEL (Territorio Ecosistemico Lordo)	66
17.0.2.2.	VITAE (Valore Integrato dell’Abitare Esteso)	66
17.0.2.3.	VOLT (Vocazione Locale alla Transizione Energetica)	66
17.0.2.4.	Attrezzatura necessaria	66
V. Estensione territoriale della ricerca e analisi statistica finale		67
17.1.	Comuni coinvolti:	68
17.1.1.	Comune di controllo (area di pianura):	68
17.1.2.	Attribuire a ciascun comune un valore sintetico per ognuno dei tre indici:	68
17.2.	Output analitici previsti:	68
18. Altre elaborazioni statistiche utili		69
19. Esempi di elaborazioni		70
20. Finalità della ricerca		71

Parte I.

TEL – Territorio Ecosistemico Lordo

1. Finalità:

Il presente manuale operativo è stato redatto per dettagliare la raccolta dei dati dei 50 indicatori TE, VITAE e VOLT suddivisi in 5 cluster ciascuno e corredati da 10 indicatori per ogni cluster. Le istruzioni di massima qui contenute saranno accompagnate da procedure operative specifiche per ciascun indicatore. A questo proposito verrà prodotta una specifica modulistica integrata da dispense formative.

La ricerca di campo sarà agevolata dall'utilizzo di una app, QField, in dotazione a ciascun operatore di campo. I dati raccolti verranno inseriti nel dbase dell'app e, in automatico, trasmessi al server di QGIS, per la successiva elaborazione

Di seguito la lista degli indicatori coi relativi adempimenti per la raccolta dei dati e loro analisi

- **descrizione operativa;**

- materiali e metodi;
- fonti ufficiali e online;

- **modalità di rilevazione in campo e via web;**

- modalità di archiviazione. Struttura:
- Ogni Cluster riporta 10 indicatori con dettaglio operativo completo.

- **Metodologia standardizzata (scala 0–100, AHP ed MCDA per pesatura).**

- Utilizzo strumenti: GIS/QGIS, GPS, drone DJI Matrice 4T, dati ARPAE, Copernicus, ISTAT, OpenData Regione ER.
- Trascrizione in campo: app QField, interfacciata con QGIS

- **Archiviazione: Nextcloud CER in formato CSV/Excel.**

2. Cluster 1: Biodiversità spazi ecologici

– Dettaglio operativo completo

2.1. TEL_1 Superficie aree Natura 2000

2.1.0.1. Descrizione: Calcolo superficie comunale in ZSC/ZPS.

- Materiali: PC con QGIS, shapefile Regione ER, accesso geoportale Natura 2000.
- Fonti: Geoportale Regione ER, Ministero Ambiente, Copernicus.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Download layer Natura 2000, verifica perimetri e sovrapposizione ai confini comunali. ◦
- Campo: Verifica confini in aree dubbie tramite GPS.
- Archiviazione: CSV su Nextcloud CER.

2.2. TEL_2 Copertura forestale attiva

2.2.0.1. Descrizione: % superficie forestale attiva (fustaie/cedui/castagneti).

- Materiali: Drone DJI Matrice 4T (NDVI), GPS, PC QGIS.
- Fonti: Copernicus, ARPAE, Regione ER.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Open data Copernicus e ARPAE. ◦
- Campo: Volo drone per mappatura NDVI e rilievi GPS di verifica.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

2.3. TEL_3 Indice diversità habitat

2.3.0.1. Descrizione: Diversità habitat tramite CORINE Land Cover.

- Materiali: PC con QGIS.
- Fonti: Copernicus, ARPAE.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi layer CORINE. ◦
- Campo: Verifica aree campione con GPS e schede habitat.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

2.4. TEL_4 Presenza specie indicatrici

2.4.0.1. Descrizione: Verifica presenza specie target.

- Materiali: Binocoli, fototrappole, schede campo.
- Fonti: Liste specie Regione ER, checklist IUCN.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Incrocio dati database fauna/flora. ◦
- Campo: Sopralluoghi mirati in stagione utile.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

2.5. TEL_5 Continuità ecologica

2.5.0.1. Descrizione: Analisi corridoi ecologici.

- Materiali: PC QGIS. • Fonti: Piani paesaggistici Regione ER, ARPAE.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi GIS reti ecologiche. ◦
- Campo: Verifica punti critici frammentazione.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

2.6. TEL_6 Presenza zone umide

2.6.0.1. Descrizione: Conteggio e mappatura zone umide.

- Materiali: GPS, fotocamera.
- Fonti: ARPAE, Regione ER.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Consultazione banca dati cartografica. ◦
- Campo: Sopralluoghi georeferenziati.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

2.7. TEL_7 Copertura prati stabili

2.7.0.1. Descrizione: % superficie prati stabili.

- Materiali: Drone DJI, GPS.
- Fonti: ARPAE, Regione ER.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Verifica open data uso suolo. ◦
- Campo: Rilievi e interviste agricoltori.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

2.8. TEL_8 Qualità habitat ripariali

2.8.0.1. Descrizione: Stato di conservazione habitat ripariali.

- Materiali: GPS, schede habitat.
- Fonti: ARPAE.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Cartografia corsi d'acqua. ◦
- Campo: Sopralluoghi con schede valutazione.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

2.9. TEL_9 Alberature stradali

2.9.0.1. Descrizione: Lunghezza e numero filari alberati

- Materiali: GPS, fotocamera.
- Fonti: Comune, catasto strade.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Catasto strade. ◦
- Campo: Percorsi strade e rilievi GPS.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

2.10. TEL_10 Indice naturalità ecosistemi

2.10.0.1. Descrizione: Calcolo sintetico naturalità territorio.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: ARPAE, Copernicus.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi copertura suolo e biodiversità. ◦
- Campo: Verifica punti chiave.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

3. Cluster 2: Servizi ecosistemici

– Dettaglio operativo completo

3.1. TEL_11 Produzione biomassa forestale

3.1.0.1. Descrizione: Stima tonnellate/anno di biomassa prodotta.

- Materiali: PC QGIS, dati inventari forestali.
- Fonti: ARPAE, Regione ER.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi dati open Regione ER. ◦
- Campo: Sopralluoghi campione con misurazioni dendrometriche.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

3.2. TEL_12 Capacità di sequestro CO2

3.2.0.1. Descrizione: Calcolo potenziale sequestro CO2 (t/ha/anno).

- Materiali: PC, tabelle coefficienti.
- Fonti: ISPRA, ARPAE.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Calcoli su dati superfici forestali. ◦
- Campo: Verifica tipologie forestali in campo.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

3.3. TEL_13 Ritenzione idrica suolo

3.3.0.1. Descrizione: Capacità del suolo di trattenere acqua piovana.

- Materiali: PC QGIS, dati pedologici.
- Fonti: ARPAE, Regione ER.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi carte pedologiche. ◦ Campo: Rilievi umidità e tessitura suoli.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

3.4. TEL_14 Qualità aria (PM10, NO2)

3.4.0.1. Descrizione: Valori medi annui di qualità dell'aria.

- Materiali: PC.
- Fonti: ARPAE.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Download dati centraline ARPAE. ◦
- Campo: Non previsto, dati ufficiali.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

3.5. TEL_15 Servizi impollinazione

3.5.0.1. Descrizione: Presenza e attività di impollinatori.

- Materiali: Schede campo, retini entomologici.
- Fonti: Società naturalistica.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Verifica studi locali. ◦
- Campo: Sopralluoghi mirati in stagione utile.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

3.6. TEL_16 Presenza funghi e biodiversità microbica

3.6.0.1. Descrizione: Diversità funghi e microrganismi utili.

- Materiali: Kit campionamento, schede rilevamento.
- Fonti: Società naturalistica.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Consultazione banche dati. ◦
- Campo: Campionamenti localizzati.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

3.7. TEL_17 Capacità filtrazione acque

3.7.0.1. Descrizione: Capacità habitat e suoli di filtrare acqua.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: ARPAE.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi dati idrogeomorfologici. ◦
- Campo: Verifica habitat ripariali.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

3.8. TEL_18 Erosione suolo

3.8.0.1. Descrizione: Stima erosione in t/ha/anno.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: ARPAE.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi modelli digitali del terreno. ◦
- Campo: Verifica zone critiche.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

3.9. TEL_19 Equilibrio idrogeologico

3.9.0.1. Descrizione: Stato stabilità idrogeologica.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: ARPAE, Regione ER.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Consultazione carte frane e alluvioni. ◦
- Campo: Verifica zone a rischio.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

3.10. TEL_20 Produzione legnosa sostenibile

3.10.0.1. Descrizione: Potenziale m³/ha anno di legname.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: Regione ER.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Dati piani gestione forestale. ◦
- Campo: Verifica consistenza forestale in campo.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

4. Cluster 3: Paesaggio e rural amenities

– Dettaglio operativo completo

4.1. TEL_21 Indice qualità paesaggio

4.1.0.1. Descrizione: Valutazione quantitativa e qualitativa della qualità paesaggistica.

- Materiali: PC QGIS, fotocamera.
- Fonti: ARPAE, sopralluoghi.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi open data e carte paesaggistiche. ◦
- Campo: Rilievi fotografici georeferenziati e compilazione schede valutazione paesaggio.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

4.2. TEL_22 Presenza terrazzamenti storici

4.2.0.1. Descrizione: Numero e superficie terrazzamenti.

- Materiali: GPS, fotocamera.
- Fonti: Comune, sopralluoghi.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi catasto storico. ◦
- Campo: Rilievi e tracciamento GPS.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

4.3. TEL_23 Elementi tradizionali rurali

4.3.0.1. Descrizione: Muretti a secco, fontane, forni comunitari.

- Materiali: GPS, fotocamera.
- Fonti: Comune, rilievi diretti.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi documentazione comunale. ◦
- Campo: Censimento dettagliato con GPS.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

4.4. TEL_24 Presenza orti e giardini

4.4.0.1. Descrizione: Superficie orti comunitari e giardini pubblici.

- Materiali: GPS, fotocamera.
- Fonti: Comune.

- Modalità rilievo: ◦ Web: Verifica cartografia comunale. ◦
- Campo: Rilievo diretto e interviste.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

4.5. TEL_25 Percorsi paesaggistici fruibili

4.5.0.1. Descrizione: Lunghezza km percorsi accessibili.

- Materiali: PC QGIS, GPS.
- Fonti: Comune, CAI.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Download percorsi e tracciati CAI. ◦
- Campo: Percorrenza e verifica GPS.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

4.6. TEL_26 Qualità visiva panorami

4.6.0.1. Descrizione: Valutazione punti panoramici significativi.

- Materiali: Fotocamera, GPS.
- Fonti: Comune, sopralluoghi.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Individuazione punti panoramici su mappe. ◦
- Campo: Documentazione fotografica georeferenziata.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

4.7. TEL_27 Accessibilità aree verdi

4.7.0.1. Descrizione: Percentuale popolazione con accesso aree verdi entro 500 m.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: Comune, dati ISTAT.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi buffer accessibilità. ◦
- Campo: Verifica accessi.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

4.8. TEL_28 Tasso manutenzione paesaggio

4.8.0.1. Descrizione: % aree rurali/forestali in buono stato.

- Materiali: Fotocamera, schede valutazione.
- Fonti: ARPAE, sopralluoghi.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Analisi dati uso suolo. ◦
- Campo: Sopralluoghi e fotografie.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

4.9. TEL_29 Presenza vigneti tradizionali

4.9.0.1. Descrizione: Ettari vigneti autoctoni attivi.

- Materiali: GPS, fotocamera.
- Fonti: Comune, agricoltori.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Verifica catasto. ◦
- Campo: Rilievi GPS e interviste.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

4.10. TEL_30 Diversità colturale

4.10.0.1. Descrizione: Numero tipologie colture praticate.

- Materiali: PC, schede interviste.
- Fonti: ISTAT, Comune.
- Modalità rilievo: ◦ Web: Consultazione dati agricoli. ◦
- Campo: Interviste agricoltori.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

5. Cluster 4: Storia e memoria

– Dettaglio operativo completo

5.1. TEL_31 Presenza borghi storici

5.1.0.1. Descrizione: Numero e superficie borghi storici presenti.

- Materiali: PC QGIS, GPS, fotocamera.
- Fonti: Comune, Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Verifica catasto e cartografie storiche.
- Campo: Sopralluoghi con tracciamento GPS e foto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

5.2. TEL_32 Conservazione architettura rurale

5.2.0.1. Descrizione: Stato conservazione edifici rurali storici.

- Materiali: Schede valutazione, fotocamera.
- Fonti: Comune, sopralluoghi.
- Modalità rilievo: Web: Analisi archivi comunali.
- Campo: Sopralluoghi e compilazione schede.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

5.3. TEL_33 Luoghi memoria e cultura

5.3.0.1. Descrizione: Numero siti culturali e luoghi di memoria.

- Materiali: PC, GPS, fotocamera.
- Fonti: Comune, enti culturali.
- Modalità rilievo: Web: Verifica elenchi e archivi culturali.
- Campo: Sopralluoghi e documentazione.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

5.4. TEL_34 Strutture rurali produttive storiche

5.4.0.1. Descrizione: Presenza mulini, essiccatoi e forni storici.

- Materiali: GPS, fotocamera.
- Fonti: Comune, sopralluoghi.
- Modalità rilievo: Web: Consultazione catasto storico. Campo: Rilievi GPS.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

5.5. TEL_35 Presenza pievi e chiese rurali

5.5.0.1. Descrizione: Numero pievi e chiese rurali.

- Materiali: Fotocamera, GPS.
- Fonti: Comune, diocesi.
- Modalità rilievo: Web: Archivi parrocchiali.
- Campo: Sopralluoghi e foto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

5.6. TEL_36 Itinerari storico-culturali

5.6.0.1. Descrizione: Km percorsi culturali attivi.

- Materiali: PC QGIS, GPS.
- Fonti: Comune, CAI.
- Modalità rilievo: Web: Download tracciati.
- Campo: Percorsi GPS.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

5.7. TEL_37 Musei e ecomusei locali

5.7.0.1. Descrizione: Numero musei ed ecomusei attivi.

- Materiali: PC.
- Fonti: Comune, Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Consultazione elenchi musei.
- Campo: Visita e verifica.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

5.8. TEL_38 Eventi legati a tradizioni

5.8.0.1. Descrizione: Numero eventi culturali annuali.

- Materiali: PC.
- Fonti: Comune, associazioni culturali.
- Modalità rilievo: Web: Consultazione calendari eventi.
- Campo: Osservazione diretta.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

5.9. TEL_39 Archivi memoria rurale

5.9.0.1. Descrizione: Presenza archivi e raccolte di memoria locale.

- Materiali: PC, fotocamera.
- Fonti: Comune, biblioteche.
- Modalità rilievo: Web: Consultazione inventari archivi.
- Campo: Verifica presenza e contenuti.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

5.10. TEL_40 Manufatti idraulici storici

5.10.0.1. Descrizione: Presenza canali, fontane e lavatoi storici.

- Materiali: GPS, fotocamera.
- Fonti: Comune, ARPAE.
- Modalità rilievo: Web: Analisi catasto e mappe storiche.
- Campo: Sopralluoghi e rilievi GPS.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

6. Cluster 5: Ambiti forestali

– Dettaglio operativo completo

6.1. TEL_41 Superficie boschi permanenti

6.1.0.1. Descrizione: Superficie totale boschi non soggetti a trasformazione.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: ARPAE, Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Analisi carte uso suolo e Copernicus.
- Campo: Verifica campionamenti mirati.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

6.2. TEL_42 Superficie castagneti produttivi

6.2.0.1. Descrizione: Ettari castagneti in attività.

- Materiali: GPS, fotocamera.
- Fonti: Comune, ARPAE.
- Modalità rilievo: Web: Verifica catasto e dati regionali.
- Campo: Sopralluoghi e rilievi GPS.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

6.3. TEL_43 Superficie foreste vetuste

6.3.0.1. Descrizione: Ettari foreste con alta vetustà.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: ARPAE, Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Analisi carte forestali. Campo: Verifica in campo.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

6.4. TEL_44 Superficie rimboschimenti

6.4.0.1. Descrizione: Ettari rimboschimenti recenti.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Analisi dati regionali.
- Campo: Verifica area rimboschimenti.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

6.5. TEL_45 Superficie aree boscate urbane

6.5.0.1. Descrizione: Ettari boschi in area urbana.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: Comune.
- Modalità rilievo: Web: Verifica dati urbanistici.
- Campo: Sopralluoghi mirati.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

6.6. TEL_46 Biodiversità forestale

6.6.0.1. Descrizione: Indice biodiversità aree forestali.

- Materiali: Schede campo, GPS.
- Fonti: ARPAE, società naturalistiche.
- Modalità rilievo: Web: Consultazione database biodiversità.
- Campo: Sopralluoghi e rilevamenti.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

6.7. TEL_47 Produttività forestale annua

6.7.0.1. Descrizione: m³/ha anno di produzione legnosa.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Analisi dati inventari forestali.
- Campo: Verifica aree forestali produttive.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

6.8. TEL_48 Rinnovazione naturale boschi

6.8.0.1. Descrizione: % rinnovazione naturale.

- Materiali: Schede campo, GPS.
- Fonti: ARPAE.
- Modalità rilievo: Web: Analisi dati forestali.
- Campo: Sopralluoghi e monitoraggi.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

6.9. TEL_49 Gestione forestale sostenibile

6.9.0.1. Descrizione: Ettari gestiti con piani sostenibili.

- Materiali: PC QGIS. • Fonti: Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Verifica piani di gestione. Campo: Controlli mirati in aree campione.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

6.10. TEL_50 Presenza habitat forestali prioritari

6.10.0.1. Descrizione: Ettari habitat forestali prioritari.

- Materiali: PC QGIS.
- Fonti: Regione ER, ARPAE.
- Modalità rilievo: Web: Analisi carte habitat prioritari.
- Campo: Verifica habitat in campo.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

Appendice e legenda

Strumenti

Drone DJI Matrice 4T

Panoramica Generale

La serie DJI Matrice 4, che include il modello 4T (Termico) e il 4E (Enterprise/Geospaziale), è l'ultima evoluzione dei droni compatti e intelligenti multi-sensore di DJI. Il Matrice 4T è progettato per offrire prestazioni elevate in un formato relativamente compatto, integrando una suite di sensori avanzati che lo rendono estremamente versatile in scenari operativi complessi e in condizioni di scarsa illuminazione.

Caratteristiche Principali del DJI Matrice 4T

Il cuore del Matrice 4T è il suo sofisticato gimbal multi-sensore, che combina diverse tecnologie di imaging per fornire una visione completa dell'ambiente circostante.

1. Suite di Sensori Integrati Il Matrice 4T è equipaggiato con un payload che include:

- **Fotocamera Grandangolare:** Un sensore CMOS da 1/1,3 pollici e 48 MP (equivalente a 24 mm). È dotata di un filtro IR-Cut, che le permette di catturare immagini nitide sia in condizioni diurne che notturne.
- **Telecamera Media (Zoom):** Un sensore CMOS da 1/1,3 pollici e 48 MP (equivalente a 70 mm), ideale per ispezioni a medio raggio, consentendo di identificare dettagli come crepe o viti a distanza di sicurezza.
- **Telecamera con Teleobiettivo (Zoom Avanzato):** Un sensore CMOS da 1/1,5 pollici e 48 MP (equivalente a 168 mm). Questo sensore offre capacità di zoom significative per osservare dettagli a grande distanza.
- **Termocamera a Infrarossi (Thermal):** La caratteristica distintiva del modello "T". Offre una risoluzione di 640×512 pixel. È fondamentale per rilevare firme di calore, rendendolo indispensabile per la ricerca di persone scomparse, il monitoraggio di incendi e l'ispezione di impianti elettrici. Supporta modalità ad alto e basso guadagno per misurare temperature da -20°C fino a 550°C .
- **Telemetro Laser (LRF):** Permette di misurare con precisione la distanza da un oggetto fino a 1800 metri (a 1 Hz), fornendo le coordinate esatte del target.

2. Prestazioni in Condizioni di Scarsa Illuminazione Il Matrice 4T eccelle nelle operazioni notturne o in ambienti bui grazie a:

- **Modalità Scena Notturna:** Algoritmi migliorati per ottimizzare le riprese video in condizioni di bassa luminosità.
- **Luce Ausiliaria NIR (Near-InfraRed):**

Un'innovazione hardware che illumina l'area con luce infrarossa (invisibile all'occhio umano) fino a 100 metri di distanza, garantendo visibilità chiara in totale oscurità, utile anche per la protezione della fauna selvatica.

3. Prestazioni di Volo e Robustezza Autonomia di Volo:

Il drone offre un'autonomia massima di volo dichiarata fino a 49 minuti (in condizioni ideali, con eliche standard), permettendo missioni estese senza frequenti cambi di batteria.

Rilevamento Ostacoli Omnidirezionale:

È dotato di un sistema di visione binoculare omnidirezionale, integrato con un sensore 3D a infrarossi nella parte inferiore, per navigare in sicurezza anche in ambienti complessi.

Trasmissione Video:

Utilizza sistemi di trasmissione avanzati e supporta l'uso opzionale di un dongle DJI Cellular (4G) per migliorare la stabilità del segnale, specialmente in ambienti con interferenze o ostacoli.

Applicazioni Tipiche Grazie alla sua suite di sensori, il DJI Matrice 4T è uno strumento versatile utilizzato in molteplici settori:

Sicurezza Pubblica e Ricerca e Soccorso (SAR): La termocamera e la luce NIR sono cruciali per localizzare persone disperse di notte o in aree coperte da vegetazione. Il telemetro laser aiuta a coordinare le squadre di soccorso fornendo posizioni precise.

Ispezioni Industriali (Energia, Infrastrutture):

Permette di ispezionare linee elettriche, pannelli solari, ponti e turbine eoliche. La termocamera rileva surriscaldamenti o guasti, mentre le telecamere zoom consentono analisi dettagliate a distanza di sicurezza.

Gestione Antincendio: Identifica focolai attivi, monitora la linea del fuoco e aiuta a dirigere le operazioni di spegnimento, anche attraverso il fumo.

Monitoraggio Ambientale e Faunistico:

Utile per il conteggio degli animali e il monitoraggio anti-bracconaggio notturno grazie alla termocamera e alla luce NIR.

GPS:

Garmin GPS Map65 Caratteristiche Principali Supporto GNSS Esteso:

Una delle caratteristiche più significative è la sua capacità di ricevere e utilizzare segnali da più sistemi di navigazione satellitare (GNSS), tra cui GPS, GLONASS, Galileo, QZSS e IRNSS.

Grazie alla tecnologia multi-banda, offre una precisione notevolmente migliorata, specialmente in aree con scarsa ricezione come valli profonde o aree urbane dense.

Mappe Precaricate: Il dispositivo viene fornito con le mappe TopoActive Europe precaricate. Queste mappe offrono una visione dettagliata di sentieri, strade, corsi d'acqua, parchi nazionali e altre caratteristiche del terreno, facilitando l'orientamento e la pianificazione dei percorsi.

Display a Colori: È dotato di uno schermo a colori da 2,6 pollici (160 x 240 pixel), di tipo transflettivo, che garantisce una buona leggibilità anche sotto la luce diretta del sole.

Robustezza e Impermeabilità: Progettato per resistere alle condizioni più difficili, il GPSMAP 65 ha una classificazione di impermeabilità IPX7, che lo protegge da pioggia, neve e immersioni accidentali in acqua (fino a 1 metro per 30 minuti).

Autonomia: L'alimentazione è fornita da 2 batterie stilo AA (non incluse), con una durata dichiarata fino a 16 ore in modalità GPS. Si consiglia l'uso di batterie NiMH o al litio per prestazioni ottimali.

QGIS

QGIS è uno dei software più importanti e diffusi nel mondo dei Sistemi Informativi Geografici (GIS). È un Sistema Informativo Geografico (GIS) libero e Open Source. In parole semplici, è un software professionale che permette di creare, modificare, visualizzare, analizzare e pubblicare informazioni geospaziali su computer desktop, server e piattaforme web.

Essendo Open Source, non solo è completamente gratuito per chiunque (utenti privati, aziende, enti pubblici, scuole), ma il suo codice sorgente è aperto. Questo significa che una vasta comunità globale di sviluppatori volontari contribuisce costantemente al suo miglioramento, alla correzione di errori e all'aggiunta di nuove funzionalità.

A Cosa Serve? Le Funzionalità Principali QGIS è uno strumento estremamente versatile. Le sue funzioni principali includono:

- **Visualizzazione di Dati Geografici:** QGIS può aprire e visualizzare una vastissima gamma di formati di dati.

6. Cluster 5: Ambiti forestali

- **Dati Vettoriali:** Punti (es. posizione di alberi, indirizzi), linee (es. fiumi, strade, sentieri) e poligoni (es. confini comunali, laghi, aree edificate). I formati più comuni sono Shapefile, GeoJSON, KML, e GeoPackage.
- **Dati Raster:** Immagini georeferenziate come foto aeree, immagini da satellite, mappe catastali scannerizzate e Modelli Digitali di Elevazione (DTM/DEM) che rappresentano l'altitudine del terreno. I formati tipici sono GeoTIFF, JPEG, e PNG.
- **Servizi Web:** Può connettersi a servizi di mappe online (WMS, WFS) per visualizzare dati direttamente da internet, come le ortofoto del Geoportale Nazionale o le mappe di OpenStreetMap.
- **Database Spaziali:** Si integra perfettamente con database come PostGIS (un'estensione di PostgreSQL), SpatiaLite e altri, per gestire grandi quantità di dati geografici in modo strutturato.
- **Creazione e Modifica di Dati (Editing):** Permette di creare nuove mappe da zero disegnando punti, linee e poligoni, o di modificare dati esistenti. È possibile digitalizzare elementi partendo da un'immagine di sfondo (es. ricalcare i confini di un campo da una foto aerea) e associare a ciascun elemento delle informazioni (attributi), come il nome di una via o l'altezza di un edificio.
- **Analisi Spaziale:** Questa è una delle funzionalità più potenti di un GIS. QGIS offre centinaia di strumenti per analizzare i dati e rispondere a domande complesse, come:
- **Analisi di Prossimità:** Quali farmacie si trovano entro 500 metri da una scuola? (Buffer analysis)
- **Sovrapposizione (Overlay):** Quali aree agricole ricadono in una zona a rischio idrogeologico? (Intersection)
- **Analisi di Rete (Network Analysis):** Qual è il percorso più breve per un'ambulanza per raggiungere un incidente, tenendo conto dei sensi unici?
- **Analisi del Terreno:** Calcolare la pendenza di un versante, l'esposizione al sole o individuare le aree visibili da un punto panoramico (Viewshed analysis).
- **Creazione di Mappe (Cartografia):** QGIS dispone di un potente strumento chiamato "Layout di Stampa" per progettare mappe di alta qualità pronte per la stampa o l'esportazione in formati come PDF, PNG o SVG. È possibile aggiungere elementi cartografici essenziali come titoli, legende, scale grafiche, frecce del nord, griglie di coordinate e testi descrittivi.

Chi Usa QGIS? La sua natura gratuita e potente lo ha reso lo standard di fatto in molti settori:

1. **Pubblica Amministrazione:** Comuni, Regioni e agenzie (es. ARPA) lo usano per la pianificazione territoriale, la gestione delle reti tecnologiche (acquedotti, fognature), la protezione civile e il monitoraggio ambientale.
2. **Professionisti:** Geologi, agronomi, architetti, ingegneri e geometri lo utilizzano per Valutazioni di Impatto Ambientale (VIA), pianificazione agricola, progettazione di infrastrutture e analisi catastali.
3. **Ricerca e Istruzione:** È lo strumento GIS più insegnato nelle università e nelle scuole superiori per la sua accessibilità. Viene usato in innumerevoli progetti di ricerca in geografia, ecologia, archeologia e scienze della terra.
4. **Aziende Private:** Società di servizi, logistica e geomarketing lo usano per ottimizzare i percorsi, analizzare la distribuzione dei clienti e pianificare l'apertura di nuovi punti vendita.
5. **Appassionati e Volontari:** È molto popolare tra gli hobbisti e in progetti di mappatura collaborativa come OpenStreetMap.

QField (app)

QField è un'applicazione mobile progettata per portare il lavoro GIS (Sistema Informativo Geografico) direttamente sul campo. Funziona come un'estensione del software desktop QGIS, permettendoti di visualizzare, raccogliere e modificare dati geospaziali utilizzando tablet e smartphone.

Come Funziona?

Il flusso di lavoro tipico con QField si basa sulla sinergia tra il computer (con QGIS) e il dispositivo mobile (con QField):

- **Preparazione in Ufficio:** Sul tuo computer, crei un progetto QGIS. Qui imposti i layer di dati che ti servono (es. punti da ispezionare, aree da mappare), definisci i moduli di inserimento dati (es. menu a tendina, caselle di controllo, campi obbligatori) e personalizzi lo stile della mappa.
- **Trasferimento sul Campo:** Utilizzando il plugin "QFieldSync" in QGIS, il progetto e i dati vengono impacchettati e trasferiti sul tuo smartphone o tablet.
- **Lavoro sul Campo:** Apri QField, carichi il progetto e inizi a lavorare. Puoi navigare sulla mappa usando il GPS del dispositivo, creare nuovi punti, linee o poligoni, e compilare le informazioni richieste direttamente nei moduli che hai preparato. Puoi anche scattare foto che vengono automaticamente geolocalizzate e collegate ai dati. Il grande vantaggio è che tutto questo può essere fatto anche offline, senza connessione a internet.
- **Sincronizzazione dei Dati:** Una volta tornato in ufficio (o quando hai di nuovo una connessione), ricollegli il dispositivo al computer. Tramite QFieldSync, i nuovi dati raccolti e le modifiche fatte sul campo vengono scaricati e integrati senza problemi nel tuo progetto QGIS principale.

Caratteristiche Principali Piena Integrazione con QGIS: Supporta la simbologia, i moduli e le configurazioni del tuo progetto QGIS, offrendo un'esperienza utente coerente.

1. **Raccolta Dati Semplificata:** Permette di creare e modificare dati vettoriali (punti, linee, aree) in modo intuitivo.
2. **Moduli di Inserimento Personalizzati:** Puoi creare maschere di inserimento dati su misura per evitare errori e standardizzare la raccolta (es. menu a scelta multipla, campi numerici, date).
3. **Funzionamento Offline:** È progettato per lavorare in aree remote senza accesso a internet.
4. **Supporto GPS:** Utilizza il GPS interno o esterno (per una maggiore precisione) del dispositivo per la navigazione e la digitalizzazione.

Sincronizzazione Facile: Il plugin QFieldSync gestisce in modo efficiente il trasferimento dei dati da e verso il campo.

A Chi Serve?

QField è lo strumento ideale per chiunque abbia bisogno di raccogliere dati georeferenziati in modo strutturato direttamente sul posto. È ampiamente utilizzato da:

- **Tecnici Ambientali:** Per il monitoraggio di specie animali o vegetali, il campionamento del suolo o dell'acqua.
- **Agronomi e Forestali:** Per la mappatura delle coltivazioni, la gestione dei boschi e la pianificazione degli interventi.
- **Ingegneri e Geometri:** Per rilievi di cantiere, censimento di sottoservizi (tombini, lampioni) e ispezioni di infrastrutture.
- **Archeologi:** Per la mappatura di siti di scavo e la documentazione dei ritrovamenti.
- **Enti Pubblici:** Per il censimento del verde pubblico, la manutenzione delle strade o la gestione della segnaletica.

Dati e fonti open source in rete utili per la ricerca

Arpae:

Arpae offre una vasta gamma di dati, bollettini e report consultabili gratuitamente, rivolti sia ai cittadini che ai tecnici. Le informazioni sono accessibili tramite sezioni tematiche del sito e attraverso il portale Open Data dedicato, che permette di scaricare i dataset grezzi.

Le principali categorie di dati disponibili sono:

1. **Meteo e Clima** È una delle sezioni più consultate. Include:

Previsioni meteorologiche dettagliate per la regione.

Dati in tempo reale da stazioni di monitoraggio (temperatura, precipitazioni, vento).

Radar meteo per visualizzare le precipitazioni in atto.

Dati storici e analisi climatiche per lo studio dei trend a lungo termine.

2. **Qualità dell'Aria** Informazioni cruciali per la salute pubblica, che comprendono:

Mappe in tempo reale con i valori dei principali inquinanti (PM10, PM2.5, Ozono, Biossido di azoto) misurati dalle centraline.

Bollettini giornalieri sulla qualità dell'aria e sulle misure emergenziali (es. piano "Liberiamo l'aria").

Report periodici e annuali che analizzano lo stato e l'evoluzione dell'inquinamento atmosferico.

Inventari delle emissioni in atmosfera.

3. **Acque** Monitoraggio costante delle risorse idriche superficiali e marine:

Livelli dei fiumi (dati idrometrici) in tempo reale, fondamentali per il monitoraggio delle piene.

Bollettino sulla balneazione (emesso durante la stagione estiva) con i risultati delle analisi microbiologiche (es. Escherichia coli) lungo la costa romagnola.

Dati sulla qualità delle acque superficiali (fiumi e laghi) e sotterranee.

4. **Dati Geografici e Cartografici** Attraverso il Portale Cartografico, Arpae mette a disposizione mappe interattive e dati geospaziali (utilizzabili in software GIS come QGIS) relativi a tutti i temi di sua competenza, come la localizzazione delle stazioni di monitoraggio, le aree a rischio, e molto altro.

Copernicus

Certamente. Ecco una descrizione dei dati satellitari del programma Copernicus, una delle più importanti iniziative di osservazione della Terra al mondo.

Che Cos'è Copernicus?

Copernicus è il programma di osservazione della Terra dell'Unione Europea. Il suo scopo è fornire dati e informazioni accurate, tempestive e facilmente accessibili per comprendere meglio il nostro pianeta e gestire l'ambiente in cui viviamo.

La caratteristica fondamentale dei dati Copernicus è la sua politica: libera, completa e aperta. Questo significa che chiunque (cittadini, scienziati, imprese, enti pubblici) può accedere e utilizzare gratuitamente la vasta mole di dati prodotta.

I Satelliti:

la Costellazione "Sentinel" Il cuore del programma è una famiglia di satelliti dedicati, chiamati Sentinels (Sentinelle). Ogni "famiglia" di satelliti ha una missione specifica per monitorare diversi aspetti del pianeta:

Sentinel-1: Monta un sensore radar che può "vedere" attraverso le nuvole e di notte. È fondamentale per monitorare i movimenti del terreno (frane, subsidenza), l'estensione dei ghiacci marini, le fuoriuscite di petrolio e per la gestione delle emergenze, come le inondazioni.

Sentinel-2: Acquisisce immagini ottiche multispettrali ad alta risoluzione, simili a fotografie a colori ma con molte più bande spettrali. È lo strumento ideale per monitorare l'agricoltura (stato di salute delle colture), il consumo di suolo, la deforestazione e la qualità delle acque interne.

Sentinel-3: È dedicato al monitoraggio su larga scala degli oceani e della terraferma. Misura la temperatura e il colore della superficie del mare, l'altezza delle onde e lo stato della vegetazione a livello globale.

Sentinel-5P (Precursor): È specializzato nel monitoraggio della composizione dell'atmosfera. Misura con precisione i gas inquinanti come il biossido di azoto (NO₂), l'ozono (O₃), il monossido di carbonio (CO) e il metano (CH₄), fornendo dati cruciali per la valutazione della qualità dell'aria.

Sentinel-6: Misura con altissima precisione il livello del mare, un indicatore chiave per studiare i cambiamenti climatici.

I Dati e i Servizi Tematici Copernicus non fornisce solo i dati grezzi dai satelliti, ma li elabora per creare prodotti e informazioni pronte all'uso attraverso sei servizi tematici:

1. Servizio di Monitoraggio dell'Atmosfera (CAMS): Fornisce dati e previsioni sulla qualità dell'aria, sulle concentrazioni di gas serra e sullo strato di ozono.
2. Servizio di Monitoraggio dell'Ambiente Marino (CMEMS): Offre dati sullo stato degli oceani: temperatura, correnti, livello del mare, salinità e stato dei ghiacci.
3. Servizio di Monitoraggio del Territorio (CLMS): Produce mappe sull'uso e la copertura del suolo, sullo stato della vegetazione e sul ciclo dell'acqua.
4. Servizio sui Cambiamenti Climatici (C3S): Fornisce dati climatici storici, monitoraggio in tempo reale e proiezioni future per supportare le politiche di adattamento e mitigazione.
5. Servizio per la Gestione delle Emergenze (EMS): Fornisce mappe e analisi su richiesta in tempi rapidi in caso di disastri naturali (terremoti, incendi, alluvioni) o crisi umanitarie.
6. Servizio per la Sicurezza: Supporta le politiche dell'UE nel campo della sorveglianza delle frontiere e della sicurezza marittima.

Natura 2000

Natura 2000 è una rete ecologica di aree protette istituita dall'Unione Europea per garantire la sopravvivenza a lungo termine delle specie e degli habitat più preziosi e minacciati d'Europa. Non si tratta di un sistema di riserve naturali rigidamente protette dove ogni attività umana è esclusa; al contrario, il suo obiettivo principale è assicurare che la gestione di queste aree sia sostenibile, sia dal punto di vista ecologico che economico.

La rete si fonda su due direttive europee fondamentali:

1. La Direttiva "Uccelli" (del 1979), che mira a proteggere tutte le specie di uccelli selvatici presenti nell'UE.
2. La Direttiva "Habitat" (del 1992), che ha l'obiettivo di conservare gli habitat naturali (come foreste, praterie, zone umide) e le specie animali e vegetali di interesse comunitario (esclusi gli uccelli, già coperti dall'altra direttiva).

Come è Strutturata la Rete? La rete Natura 2000 è composta da due tipi di aree, che spesso si sovrappongono:

ZPS - Zone di Protezione Speciale: Queste aree sono designate ai sensi della Direttiva "Uccelli". Sono siti scelti per garantire la protezione e la conservazione degli habitat necessari alla sopravvivenza di determinate specie di uccelli, specialmente quelle considerate rare o minacciate.

SIC - Siti di Importanza Comunitaria e **ZSC** - Zone Speciali di Conservazione: Queste aree sono designate ai sensi della Direttiva "Habitat".

Un'area viene prima proposta da uno Stato Membro come SIC.

Una volta che la Commissione Europea approva ufficialmente il sito, lo Stato Membro ha sei anni di tempo per designarlo formalmente come ZSC (Zona Speciale di Conservazione) e adottare le necessarie misure di conservazione per mantenere gli habitat e le specie in uno stato di conservazione soddisfacente.

Natura 2000 in Italia L'Italia, grazie alla sua straordinaria biodiversità, ospita una porzione molto significativa della rete Natura 2000. La gestione dei siti è affidata principalmente alle Regioni e alle Province Autonome, che definiscono le misure di conservazione e gli eventuali piani di gestione specifici per ogni area. In Italia, la rete copre circa il 21% del territorio nazionale, includendo una vasta porzione di aree marine.

Cosa Comporta la Presenza di un Sito Natura 2000?

La designazione di un'area come parte della rete Natura 2000 non implica un blocco totale delle attività umane. Piuttosto, introduce un principio di gestione consapevole e sostenibile. La conseguenza più importante è l'obbligo di effettuare una Valutazione di Incidenza (VINCA).

Qualsiasi piano, progetto o intervento che possa avere un impatto significativo su un sito Natura 2000, sia all'interno che all'esterno dei suoi confini, deve essere sottoposto a questa valutazione specifica. La VINCA serve a verificare che il progetto non pregiudichi gli obiettivi di conservazione del sito. Se l'impatto è negativo e non esistono soluzioni alternative, il progetto non può essere autorizzato, a meno che non sussistano motivi imperativi di rilevante interesse pubblico.

Giovani impiegati nella ricerca

Il partner di progetto, Legambiente, provvederà a rintracciare 4-5 giovani idonei da impiegare per gli studi di campo, anche con l'uso del drone, previo percorso formativo. Saranno coordinati da un dottorando scelto da UniPR.

Ai ragazzi, verrà offerta l'opportunità di frequentare un corso per dronista, con esame finale ENAC per il conseguimento del patentino abilitante al pilotaggio di droni.

Attività previste:

Fase 1 – Selezione e formazione teorica

Selezione di 4-5 giovani Legambiente.

Modulo formativo su:

TEL, VITAE, VOLT;

GIS di base;

nozioni di ecologia e idrologia territoriale.

Fase 2 – Corso dronista e patentino ENAC

Iscrizione corso teorico/pratico dronista.

Esame per conseguimento attestato ENAC A1/A3/A2.

Finanziamento tramite fondi Cariparma e co-finanziamento dei partner di progetto

Fase 3 – Rilievi sul campo assistiti

Rilievi:

corridoi ecologici;

stato vegetazione;

rilievi micro-hydro (alvei, briglie);

supporto rilievi FV (ombreggiamento, superficie utile);

misurazione portate con flussimetro;

rilievi microclimatici.

Ogni giovane opererà in presenza di un tutor UniPR o altro tecnico individuato dalla CER

Fase 4 – Trasferimento e utilizzo dati

Trasferimento dati a soggetto qualificato individuato dalla CER per elaborazione.

Utilizzo dei dati per:

indicatori TEL, VITAE, VOLT;

progettualità CER e New Forest;

comunicazione e divulgazione.

Parte II.

Indice VITAE (Valore Integrato
Territoriale dell'Abitare Esteso)

7. Cluster 1: Accessibilità fisica e infrastrutture di base

– Dettaglio operativo completo

7.1. VITAE _01 Accessibilità stradale

7.1.0.1. Descrizione: Qualità e densità rete stradale (primaria e secondaria).

- Materiali: PC QGIS, mappe OpenStreetMap.
- Fonti: Regione ER, OpenStreetMap, Comune.
- Modalità rilievo: Web:
- Analisi GIS su lunghezza strade/km².
- Campo: Verifica tratti critici o interrotti.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

7.2. VITAE _02 Accessibilità trasporti pubblici

7.2.0.1. Descrizione: Frequenza e capillarità servizi TPL.

- Materiali: PC, orari autobus/treni.
- Fonti: TEP Parma, Regione ER, Trenitalia.
- Modalità rilievo: Web Consultazione orari e fermate.
- Campo: Verifica effettiva attivazione.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

7.3. VITAE _03 Connessione digitale (copertura internet)

7.3.0.1. Descrizione: Copertura rete fissa o mobile ≥ 30 Mbps.

- Materiali: PC, test connessione.
- Fonti: Infratel, AGCOM, OpenFiber.
- Modalità rilievo: Web: Mappa copertura nazionale (Infratel).
- Campo: ** Speedtest localizzati.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

7.4. VITAE_04 Qualità infrastrutture pubbliche

7.4.0.1. Descrizione: Stato manutentivo scuole, centri civici, ecc.

- Materiali: Schede sopralluogo, fotocamera.
- Fonti: Comune, Uffici tecnici.
- Modalità rilievo:Web: Documenti pubblici/relazioni tecniche.
- Campo: Ispezione e valutazione diretta.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

7.5. VITAE_05 Presenza esercizi commerciali essenziali

7.5.0.1. Descrizione: Densità alimentari, farmacie, tabacchi, poste

- Materiali: PC, mappa servizi.
- Fonti: Comune, dati CCIAA.
- Modalità rilievo:Web:
- Consultazione elenchi attività.
- Campo: Verifica esercizi attivi.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

7.6. VITAE_06 Disponibilità parcheggi pubblici

7.6.0.1. Descrizione: Numero e localizzazione parcheggi pubblici.

- Materiali: PC QGIS, rilievi.
- Fonti: Comune, Google Maps.
- Modalità rilievo:Web: Analisi immagini satellitari e piani viabilità.
- Campo:** Rilievi e mappatura GPS.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

7.7. VITAE_07 Presenza barriere architettoniche

7.7.0.1. Descrizione: Valutazione presenza/assenza ostacoli

- Materiali: Schede accessibilità, fotocamera.
- Fonti: Comune, sopralluoghi.
- Modalità rilievo:Web: Documentazione piani PEBA.
- Campo:** Verifica accessi, dislivelli, ostacoli.
- Archiviazione:** CSV Nextcloud CER.

7.8. VITAE_08 Illuminazione pubblica

7.8.0.1. Descrizione: Copertura e qualità illuminazione stradale

- Materiali: PC QGIS, sopralluoghi notturni.
- Fonti: Comune, ENEL o altro gestore
- Modalità rilievo: Web: Mappa lampioni.
- Campo: Rilievi notturni e fotometria.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

7.9. VITAE_09 Sicurezza stradale

7.9.0.1. Descrizione: Incidentalità e presenza misure di sicurezza.

- Materiali: Report incidenti, mappe viabilità.
- Fonti: ISTAT, Comune, Polizia Locale.
- Modalità rilievo: Web: Analisi dati sinistri stradali.
- Campo: Verifica segnaletica, dissuasori.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

7.10. VITAE_10 Servizi postali e logistici

7.10.0.1. Descrizione: Presenza e accessibilità uffici postali e punti ritiro.

- Materiali: PC, smartphone.
- Fonti: Poste Italiane, corrieri, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Mappatura sedi e orari.
- Campo: Verifica funzionalità effettiva.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

8. Cluster 2: Servizi scolastici e culturali

– Dettaglio operativo completo

8.1. VITAE _11 Densità scuole infanzia e primarie

8.1.0.1. **Descrizione:** Numero scuole ogni 1.000 residenti 0–10 anni.

- Materiali: PC, dati MIUR.
- Fonti: MIUR, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Portale scuola in chiaro MIUR.
- Campo: Verifica attivazione effettiva.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

8.2. VITAE _12 Continuità offerta scolastica

8.2.0.1. **Descrizione:** Presenza filiera completa (infanzia-secondaria).

- Materiali: PC, schede MIUR.
- Fonti: MIUR, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Verifica istituti comprensivi.
- Campo: Conferma funzionamento.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

8.3. VITAE _13 Presenza servizi pre/post scuola

8.3.0.1. **Descrizione:** Esistenza di doposcuola, mense, trasporti scolastici.

- Materiali: Moduli comunali, interviste.
- Fonti: Comune, gestori scolastici.
- Modalità rilievo: Web: Siti comunali. Campo: Contatti con scuole e famiglie.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

8.4. VITAE _14 Disponibilità nidi e micronidi

8.4.0.1. **Descrizione:** Posti disponibili/100 bambini 0–3 anni.

- Materiali: Dati ISTAT, Comune.
- Fonti: ISTAT, Comune, MIUR.
- Modalità rilievo: Web: Verifica banca dati ISTAT.
- Campo: Conferma disponibilità posti.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

8.5. VITAE_15 Offerta culturale

8.5.0.1. Descrizione: Presenza biblioteche, musei, teatri, sale civiche.

- Materiali: PC, mappa servizi.
- Fonti: Comune, IBC Regione.
- Modalità rilievo: Web: Verifica cataloghi e siti istituzionali.
- Campo: Sopralluogo strutture.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

8.6. VITAE_16 Attività culturali e aggregative

8.6.0.1. Descrizione: Eventi, laboratori, corsi aperti al pubblico.

- Materiali: Calendari, locandine.
- Fonti: Comune, associazioni locali.
- Modalità rilievo: Web: Siti e social locali.
- Campo: Partecipazione o contatto diretto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

8.7. VITAE_17 Presenza banda musicale o corale

8.7.0.1. Descrizione: Attività di gruppi musicali o corali locali.

- Materiali: Elenchi associazioni.
- Fonti: Comune, Pro Loco.
- Modalità rilievo: Web: Elenco associazioni.
- Campo: Contatto diretto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

8.8. VITAE_18 Accesso a piattaforme digitali culturali

8.8.0.1. Descrizione: Disponibilità piattaforme lettura, video, podcast.

- Materiali: Elenco servizi.
- Fonti: Biblioteca, Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Verifica portali MediaLibrary, Emilib.
- Campo: Verifica accessi attivi.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

8.9. VITAE_19 Presenza sale studio o coworking

8.9.0.1. Descrizione: Locali accessibili con postazioni studio/lavoro.

- Materiali: Rilievi, elenchi.
- Fonti: Comune, Pro Loco.
- Modalità rilievo: Web: Siti comunali. Campo: Verifica accessibilità.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

8.10. VITAE_20 Progetti scolastici in rete

8.10.0.1. Descrizione: Presenza progetti intercomunali o con enti terzi.

- Materiali: Schede progetto.
- Fonti: Scuole, MIUR, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Verifica bandi e partecipazioni.
- Campo: Contatti diretti.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

9. Cluster 3: Servizi sanitari e assistenziali

– Dettaglio operativo completo

9.1. VITAE _21 Presenza ambulatori di base o MMG/PLS

9.1.0.1. **Descrizione:** Copertura territoriale medicina generale e pediatrica.

- Materiali: Elenco MMG/PLS, mappa territorio.
- Fonti: AUSL, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Siti AUSL, portali sanitari regionali.
- Campo: Verifica apertura e contatti attivi.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

9.2. VITAE _22 Presenza guardia medica o PPI

9.2.0.1. **Descrizione:** Accessibilità a pronto soccorso e servizi H24.

- Materiali: Scheda servizi AUSL.
- Fonti: AUSL, Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Portali AUSL.
- Campo: Visita o contatto diretto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

9.3. VITAE _23 Servizi specialistici territoriali

9.3.0.1. **Descrizione:** Offerta di servizi come fisioterapia, geriatria, ecc.

- Materiali: Elenco strutture e tipologie.
- Fonti: AUSL, Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Portali sanitari.
- Campo: Verifica funzionamento.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

9.4. VITAE _24 Densità farmacie

9.4.0.1. **Descrizione:** Numero farmacie ogni 1.000 abitanti.

Materiali: Elenco farmacie, dati popolazione.

- Fonti: Federfarma, Comune.

- Modalità rilievo: Web: Elenchi farmacie.
- Campo: Verifica attività.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

9.5. VITAE _25 Accessibilità servizi socio-assistenziali

9.5.0.1. Descrizione: Offerta di SAD, assistenza disabili, minori, anziani.

- Materiali: Schede servizio.
- Fonti: Comune, AUSL, distretto socio-sanitario.
- Modalità rilievo: Web: Siti comunali e AUSL.
- Campo: Contatti e sopralluoghi.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

9.6. VITAE _26 RSA e strutture residenziali

9.6.0.1. Descrizione: Numero e capienza strutture per anziani.

- Materiali: Elenco strutture.
- Fonti: Regione ER, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Elenchi strutture accreditate.
- Campo: Verifica disponibilità e standard.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

9.7. VITAE _27 Presenza servizi di trasporto sanitario

9.7.0.1. Descrizione: Attività di Croce Rossa, associazioni di soccorso.

- Materiali: Elenco mezzi e personale.
- Fonti: Associazioni locali, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Siti associazioni. Campo: Verifica mezzi e turni.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

9.8. VITAE _28 Attività volontariato sociosanitario

9.8.0.1. Descrizione: Associazioni attive in ambito sanitario/sociale.

- Materiali: Elenchi, schede attività.
- Fonti: Comune, CSV, Pro Loco.
- Modalità rilievo: Web: Portali CSV.
- Campo: Contatti diretti.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

9.9. VITAE_29 Tempo medio accesso al PS

9.9.0.1. Descrizione: Distanza e tempi medi per accesso al pronto soccorso.

- Materiali: Mappe e software calcolo tempi.
- Fonti: Google Maps, Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Simulazioni tragitto.
- Campo: Rilievi GPS.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

9.10. VITAE_30 Presenza sportelli informativi sanitari

9.10.0.1. Descrizione: Esistenza e funzionalità di punti informativi AUSL.

- Materiali: Schede sportelli.
- Fonti: AUSL, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Siti AUSL.
- Campo: Verifica presenza e orari.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

10. Cluster 4: Abitabilità e qualità edilizia

– Dettaglio operativo completo

10.1. VITAE_31 Stato conservativo edifici residenziali

10.1.0.1. **Descrizione:** Percentuale edifici in buono stato tra quelli abitati.

- Materiali: Schede censuarie, sopralluoghi.
- Fonti: ISTAT, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Dati censimento abitazioni.
- Campo: Verifica stato intonaci, coperture, infissi.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

10.2. VITAE_32 Ristrutturazioni recenti (ultimi 10 anni)

10.2.0.1. **Descrizione:** Quota edifici sottoposti a interventi edilizi recenti.

- Materiali: Ufficio tecnico, pratiche edilizie.
- Fonti: Comune.
- Modalità rilievo: Web: Anagrafe edilizia comunale.
- Campo: Controllo cantieri, intervista abitanti.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

10.3. VITAE_33 Efficienza energetica edifici pubblici

10.3.0.1. **Descrizione:** Numero edifici pubblici con APE \geq classe C.

- Materiali: Certificazioni energetiche.
- Fonti: Comune, Regione ER.
- Modalità rilievo: Web: Elenchi APE pubblici.
- Campo: Richiesta documentazione ai Comuni.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

10.4. VITAE_34 Uso fonti rinnovabili negli edifici

10.4.0.1. **Descrizione:** Quota edifici pubblici o residenziali con FV, solare termico, biomassa.

- Materiali: Dati GSE, sopralluoghi.
- Fonti: GSE, Comune, Regione ER.

- Modalità rilievo: Web: Portale GSE.
- Campo: Verifica impianti attivi.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

10.5. VITAE_35 Presenza edifici non occupati

10.5.0.1. Descrizione: Percentuale abitazioni vuote/non utilizzate.

- Materiali: Dati anagrafe, sopralluoghi.
- Fonti: ISTAT, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Censimento ISTAT, dati demografici.
- Campo: Verifica serramenti, consumo utenze.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

10.6. VITAE_36 Accessibilità residenze da parte di anziani/disabili

10.6.0.1. Descrizione: Quota edifici abitati con ascensore, rampe, accessi adeguati.

- Materiali: Schede PEBA, sopralluoghi.
- Fonti: Comune, Uffici tecnici.
- Modalità rilievo: Web: Piani eliminazione barriere.
- Campo: Verifica edifici campione.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

10.7. VITAE_37 Dotazione impianti termici efficienti

10.7.0.1. Descrizione: Percentuale edifici con caldaie a condensazione, pompe di calore, ecc.

- Materiali: Questionari, dichiarazioni utenti.
- Fonti: Comune, cittadini.
- Modalità rilievo: Web: Campagne informative o censimenti.
- Campo: Interviste/Questionari mirati.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

10.8. VITAE_38 Disponibilità alloggi ERP

10.8.0.1. Descrizione: Numero alloggi edilizia residenziale pubblica ogni 1.000 residenti.

- Materiali: Dati ACER, Comune.
- Fonti: Comune, Regione.
- Modalità rilievo: Web: Portali regionali ERP.
- Campo: Verifica assegnazioni e utilizzi.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

10.9. VITAE_39 Presenza edifici in stato di degrado grave

10.9.1. Descrizione: Numero edifici pericolanti o fatiscenti visibili.

- Materiali: Rilievo visivo, drone.
- Fonti: Comune, sopralluoghi.
- Modalità rilievo: Web: Schede edilizia comunale. Campo: Ispezioni dirette.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

10.10. VITAE_40 Qualità ambientale spazi residenziali

10.10.0.1. Descrizione: Presenza verde, esposizione, distanza da fonti inquinanti.

- Materiali: QGIS, sopralluoghi, ARPAE.
- Fonti: Comune, ARPAE.
- Modalità rilievo: Web: Cartografie ambientali.
- Campo: Verifica esposizione, prossimità fonti rumore.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

11. Cluster 5: Capacità attrattiva e demografica

– Dettaglio operativo completo

11.1. VITAE_41 Tasso di natalità

11.1.0.1. Descrizione: Numero nascite/1.000 abitanti.

- Materiali: Dati demografici.
- Fonti: ISTAT, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Portale ISTAT indicatori demografici.
- Campo: Nessun rilievo previsto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

11.2. VITAE_42 Saldo migratorio interno

11.2.0.1. Descrizione: Differenza tra iscritti e cancellati per trasferimento da/verso altri Comuni.

- Materiali: Dati anagrafici.
- Fonti: ISTAT, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Banca dati demografica ISTAT.
- Campo: Nessun rilievo previsto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

11.3. VITAE_43 Percentuale popolazione 0–14 anni

11.3.0.1. Descrizione: Incidenza giovani sulla popolazione totale.

Materiali: Dati demografici.

Fonti: ISTAT.

Modalità rilievo: Web: Annuario statistico ISTAT. Campo: Nessun rilievo previsto.

Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

11.4. VITAE_44 Percentuale popolazione straniera residente

11.4.0.1. Descrizione: Incidenza cittadini stranieri.

- Materiali: Dati anagrafici.
- Fonti: ISTAT, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Portale demografico ISTAT.

- Campo: Nessun rilievo previsto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

11.5. VITAE_45 Iscrizioni nuove residenze

11.5.0.1. Descrizione: Numero nuovi residenti per anno solare.

- Materiali: Anagrafe.
- Fonti: Comune.
- Modalità rilievo: Web: Richiesta ufficio anagrafe.
- Campo: Nessun rilievo previsto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

11.6. VITAE_46 Apertura nuove attività economiche

11.6.0.1. Descrizione: Numero nuove imprese/anno (ultimo triennio).

- Materiali: Dati CCIAA.
- Fonti: CCIAA, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Portale Registro Imprese.
- Campo: Nessun rilievo previsto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

11.7. VITAE_47 Presenza associazioni culturali/ricreative

11.7.0.1. Descrizione: Numero e tipologia associazioni attive.

- Materiali: Elenchi associazioni.
- Fonti: Comune, Pro Loco.
- Modalità rilievo: Web: Siti comunali e locali.
- Campo: Contatti con referenti.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

11.8. VITAE_48 Eventi pubblici annuali (media triennale)

11.8.0.1. Descrizione: Numero eventi aggregativi annuali su base triennale.

- Materiali: Locandine, report eventi.
- Fonti: Comune, Pro Loco.
- Modalità rilievo: Web: Agenda eventi locali.
- Campo: Contatti e raccolta locandine.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

11.9. VITAE_49 Tasso di ricambio generazionale

11.9.0.1. Descrizione: Rapporto tra popolazione 0–14 anni e >65 anni.

- Materiali: Dati ISTAT.
- Fonti: ISTAT.
- Modalità rilievo: Web: Elaborazioni su serie storiche demografiche.
- Campo: Nessun rilievo previsto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

11.10. VITAE_50 Attrattività turistica

11.10.0.1. Descrizione: Presenze turistiche/anno e crescita annuale.

- Materiali: Statistiche turistiche.
- Fonti: Regione ER, Istat, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Open data ER turismo.
- Campo: Verifica presenze strutture ricettive.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

Parte III.

VOLT – Vocazione Locale alla Transizione energetica

12. Cluster 1: Fonti disponibili e utilizzabili

– Dettaglio operativo completo

12.1. VOLT_01 Potenziale idroelettrico da corpi idrici

12.1.0.1. Descrizione: Presenza e portata media di torrenti con salto utile > 5 m.

- Materiali: QGIS, dati ARPAE, sopralluoghi.
- Fonti: ARPAE, Autorità di Bacino, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Mappe idrografiche e dati portata storica.
- Campo: Misurazioni portata e dislivelli.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

12.2. VOLT_02 Potenziale fotovoltaico (superfici idonee)

12.2.0.1. Descrizione: Superfici tetti pubblici e privati esposti a sud $\geq 100 \text{ m}^2$.

- Materiali: QGIS, ortofoto, sopralluoghi.
- Fonti: Comune, Agenzia Entrate, Google Maps.
- Modalità rilievo: Web: Fotointerpretazione.
- Campo: Verifica ombreggiamenti e accessibilità.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

12.3. VOLT_03 Potenziale eolico

12.3.0.1. Descrizione: Aree con vento medio > 4,5 m/s a 30 m d'altezza.

- Materiali: Atlante eolico, anemometro.
- Fonti: RSE, Regione ER, ENEA.
- Modalità rilievo: Web: Mappa eolica RSE. Campo: Rilievi anemometrici spot.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

12.4. VOLT_04 Biomassa legnosa disponibile

12.4.0.1. Descrizione: Residui forestali e agricoli convertibili in energia.

- Materiali: Dati forestali, sopralluoghi.
- Fonti: Carabinieri Forestali, Comune, Consorzi.
- Modalità rilievo: Web: Piano forestale regionale.
- Campo: Stima quantità e accessibilità.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

12.5. VOLT_05 Potenziale biogas da reflui zootecnici

12.5.0.1. Descrizione: Allevamenti con capacità di produzione biogas.

Materiali: Dati veterinari, sopralluoghi.

Fonti: AUSL, Coldiretti, Comune.

Modalità rilievo: Web: Registro allevamenti. Campo: Stima reflui e tecnologie attivabili.

Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

12.6. VOLT_06 Disponibilità superfici agricole per agrivoltaico

12.6.0.1. Descrizione: Aree agricole marginali idonee ad agrivoltaico.

- Materiali: QGIS, ortofoto AGEA.
- Fonti: AGEA, Regione ER, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Mappe PAC e titoli PAC.
- Campo: Verifica colture e vincoli paesaggistici.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

12.7. VOLT_07 Potenziale geotermico a bassa entalpia

- Descrizione: Accesso a sistemi geotermici per uso residenziale/pubblico.
- Materiali: Dati geologici, mappa pozzi.
- Fonti: ISPRA, Regione, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Carta geologica d'Italia.
- Campo: Verifica presenza pozzi e impianti.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

12.8. VOLT_08 Disponibilità reti e connessioni (cabine primarie)

12.8.0.1. Descrizione: Prossimità a cabine primarie e secondarie di Terna e-distribuzione.

- Materiali: Shapefile cabine, QGIS.
- Fonti: TERNA, e-distribuzione, CER Appennino Ovest.
- Modalità rilievo: Web: Mappe QGIS.
- Campo: Verifica visiva accessi e servitù.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

12.9. VOLT_09 Presenza impianti FER esistenti

12.9.0.1. Descrizione: Fotovoltaico, idroelettrico, biomasse già attivi.

- Materiali: Archivio GSE, sopralluoghi.
- Fonti: GSE, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Portale GSE.

- Campo: Rilievo su mappa, foto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

12.10. VOLT_10 Conformità al Piano Clima Energia

12.10.0.1. Descrizione: Corrispondenza tra fonti presenti e linee del PAESC.

- Materiali: Documenti PAESC, strumenti urbanistici.
- Fonti: Comune, Regione, Ministero Ambiente.
- Modalità rilievo: Web: PAESC comunale o sovracomunale.
- Campo: Nessun rilievo previsto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

13. Cluster 2: Fattibilità tecnica e paesaggistica – Dettaglio operativo completo

13.1. VOLT_11 Vincoli paesaggistici e ambientali

13.1.0.1. Descrizione: Presenza di SIC, ZPS, PTPR e vincoli ambientali.

- Materiali: QGIS, SITR Regione ER.
- Fonti: MIBACT, Regione, Comune.
- Modalità rilievo: Web: PTPR, cartografie regionali.
- Campo: Verifica visiva su siti candidati.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

13.2. VOLT_12 Vincoli urbanistici e strumenti comunali

13.2.0.1. Descrizione: PRG, PSC, RUE e vincoli edificatori locali.

- Materiali: Documentazione urbanistica.
- Fonti: Comune.
- Modalità rilievo: Web: Portale comune, cartografie urbanistiche.
- Campo: Nessun rilievo previsto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

13.3. VOLT_13 Prossimità reti MT/BT per allacciamento

13.3.0.1. Descrizione: Distanza utile dalla rete per connessione impianti FER.

- Materiali: Shapefile e-distribuzione.
- Fonti: e-distribuzione, TERNA.
- Modalità rilievo: Web: Analisi GIS.
- Campo: Verifica accessi.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

13.4. VOLT_14 Morfologia del territorio

13.4.0.1. Descrizione: Valutazione pendenze, orientamenti e altimetrie.

- Materiali: Modelli DEM.
- Fonti: ISPRA, Regione.
- Modalità rilievo: Web: QGIS, modelli LIDAR.
- Campo: Verifica esposizione reale.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

13.5. VOLT_15 Classi di uso del suolo

13.5.0.1. Descrizione: Categorizzazione aree (agricolo, forestale, edificato).

- Materiali: Carta uso suolo.
- Fonti: Regione ER, CORINE.
- Modalità rilievo: Web: Banca dati suolo regionale.
- Campo: Verifica incroci con destinazioni urbanistiche.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

13.6. VOLT_16 Accessibilità viaria ai siti FER

13.6.0.1. Descrizione: Presenza e qualità di accessi stradali.

- Materiali: Rete viaria GIS, sopralluoghi.
- Fonti: Comune, QGIS.
- Modalità rilievo: Web: Cartografia viaria.
- Campo: Verifica mezzi pesanti e pendenze.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

13.7. VOLT_17 Stabilità idrogeologica dei siti

13.7.0.1. Descrizione: Frane, smottamenti, zone a rischio.

- Materiali: Carta dissesti, PAI.
- Fonti: Regione, ARPAE.
- Modalità rilievo: Web: PAI e GeoER.
- Campo: Verifica stato reale del suolo.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

13.8. VOLT_18 Interferenze con paesaggio e skyline

13.8.0.1. Descrizione: Visibilità da centri storici, crinali, belvedere.

- Materiali: Simulazioni GIS, fotografie.
- Fonti: Comune, progetto paesaggistico.
- Modalità rilievo: Web: Analisi cartografica.
- Campo: Fotografie e rilievi da punti sensibili mediante il drone
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

13.9. VOLT_19 Vincoli della Soprintendenza

13.9.0.1. Descrizione: Aree soggette a tutela storico-artistica.

- Materiali: Cartografie vincoli.
- Fonti: MIBACT.
- Modalità rilievo: Web: Carta vincoli MiC.
- Campo: Nessun rilievo previsto.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

13.10. VOLT_20 Interferenze con habitat naturali e faunistici

13.10.0.1. Descrizione: Presenza nidi, corridoi ecologici, aree protette.

- Materiali: Parchi, fauna, cartografie RER.
- Fonti: Regione, ISPRA, ARPAE.
- Modalità rilievo: Web: Mappe habitat.
- Campo: Verifica presenza uccelli, ungulati, insetti.
- Archiviazione: CSV Nextcloud CER.

14. Cluster 3: Accettabilità sociale e consenso

– Dettaglio operativo completo

14.1. VOLT _21 Partecipazione pubblica nei processi decisionali

14.1.0.1. **Descrizione:** Presenza di forum, assemblee, percorsi partecipativi.

- Materiali: Report incontri, verbali.
- Fonti: Comune, CER, Associazioni.
- Modalità rilievo: Web: Siti istituzionali.
- Campo: Partecipazione a eventi pubblici.
- Archiviazione: Verbali digitali, CSV CER.

14.2. VOLT _22 Consenso locale agli impianti FER

14.2.0.1. **Descrizione:** Grado di accettazione locale (indagini, raccolta firme, petizioni).

- Materiali: Questionari, interviste.
- Fonti: CER, Pro Loco, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Analisi social media, siti locali.
- Campo: Somministrazione diretta interviste.
- Archiviazione: CSV, report qualitativo.

14.3. VOLT _23 Associazionismo ambientalista locale

14.3.0.1. **Descrizione:** Presenza e attività di gruppi pro o contro FER.

- Materiali: Elenchi, report.
- Fonti: Comune, Legambiente, WWF.
- Modalità rilievo: Web: Siti associazioni, articoli stampa.
- Campo: Incontri con referenti locali.
- Archiviazione: Dossier in PDF.

14.4. VOLT _24 Iniziative educative sul tema energia

14.4.0.1. **Descrizione:** Progetti scuola, eventi informativi, laboratori.

- Materiali: Locandine, relazioni.
- Fonti: Scuole, Associazioni, CER.

- Modalità rilievo: Web: Agenda scolastica, siti enti.
- Campo: Partecipazione o rilievo attività.
- Archiviazione: CSV e scansioni.

14.5. VOLT_25 Presenza di opposizioni formali (ricorsi, esposti)

14.5.0.1. Descrizione: Atti formali contro impianti FER.

- Materiali: Ricorsi, accesso atti.
- Fonti: Comune, TAR, avvocati.
- Modalità rilievo: Web: Gazzette ufficiali, albo pretorio.
- Campo: Richiesta accesso documentale.
- Archiviazione: PDF atti.

14.6. VOLT_26 Percezione rischio ambientale associato

14.6.0.1. Descrizione: Opinioni sulla pericolosità percepita degli impianti.

- Materiali: Interviste, focus group.
- Fonti: CER, Scuole, Associazioni.
- Modalità rilievo: Web: Analisi forum e social.
- Campo: Focus group, interviste semistrutturate.
- Archiviazione: Report qualitativo.

14.7. VOLT_27 Presenza di sindaci e tecnici favorevoli

14.7.0.1. Descrizione: Dichiarazioni pubbliche o delibere pro FER.

- Materiali: Delibere, comunicati.
- Fonti: Comuni, Uffici tecnici.
- Modalità rilievo: Web: Siti istituzionali.
- Campo: Interviste istituzionali.
- Archiviazione: PDF e verbali.

14.8. VOLT_28 Inclusione nei documenti di pianificazione locale

14.8.0.1. Descrizione: Inserimento FER nei PUG, PNRR locale, PAESC.

- Materiali: Documenti urbanistici e ambientali.
- Fonti: Comune, Regione.
- Modalità rilievo: Web: Siti comunali.
- Campo: Nessun rilievo previsto.
- Archiviazione: PDF.

14.9. VOLT_29 Adesione della comunità alla CER

14.9.0.1. Descrizione: Numero soci, tipologia utenti (PA, cittadini, imprese).

- Materiali: Statuto, elenco soci.
- Fonti: CER Appennino Ovest.
- Modalità rilievo: Web: Sito CER.
- Campo: Interviste soci e amministratori.
- Archiviazione: Registro soci CER.

14.10. VOLT_30 Attività di comunicazione e informazione

14.10.0.1. Descrizione: Newsletter, assemblee, materiali divulgativi.

- Materiali: Locandine, mailing list.
- Fonti: CER, Comune.
- Modalità rilievo: Web: Siti, social, newsletter.
- Campo: Verifica distribuzione materiali.
- Archiviazione: Archivio comunicazione CER.

15. Cluster 4: Impatto economico e occupazionale

– Dettaglio operativo completo

15.1. VOLT _ 31 Stima investimenti previsti per FER

15.1.0.1. **Descrizione:** Valutazione economica iniziale degli impianti pianificati.

- Materiali: Preventivi, benchmark di mercato.
- Fonti: GSE, Enea, CER.
- Modalità rilievo: Web: Database GSE, portali energetici
- Campo: Interviste operatori locali.
- Archiviazione: Schede costi.

15.2. VOLT _ 32 Valutazione del ROI atteso

15.2.0.1. **Descrizione:** Calcolo ritorno economico medio su 10-20 anni.

- Materiali: Excel, simulazioni finanziarie.
- Fonti: CER, operatori FER.
- Modalità rilievo: Web: Modelli di business FER.
- Campo: Rilevazione su progetti in corso.
- Archiviazione: File Excel simulazioni.

15.3. VOLT _ 33 Impatto su imprese locali coinvolte

15.3.0.1. **Descrizione:** Filiera economica locale (fornitori, installatori).

- Materiali: Elenco imprese, interviste.
- Fonti: CNA, Confartigianato.
- Modalità rilievo: Web: Camere di Commercio.
- Campo: Incontri con imprese.

Archiviazione: Report interviste.

15.4. VOLT_34 Ricadute occupazionali dirette

15.4.0.1. Descrizione: Posti di lavoro creati nella realizzazione e gestione.

- Materiali: Proiezioni e dati storici.
- Fonti: CER, GSE, ISTAT.
- Modalità rilievo: Web: Statistiche settore. Campo: Interviste aziende attive.
- Archiviazione: Schede analisi.

15.5. VOLT_35 Occupazione indiretta generata

15.5.0.1. Descrizione: Servizi indotti (trasporti, formazione, logistica).

- Materiali: Analisi moltiplicatore locale.
- Fonti: Università, Camere Commercio.
- Modalità rilievo: Web: Studi settore FER.
- Campo: Analisi territoriale.
- Archiviazione: Documentazione tecnica.

15.6. VOLT_36 Risparmi energetici stimati (€/anno)

15.6.0.1. Descrizione: Riduzione bolletta elettrica per PA, famiglie, imprese.

- Materiali: Simulazioni su consumi.
- Fonti: GSE, CER.
- Modalità rilievo: Web: Tariffe e incentivi
- Campo: Stima consumi e produzione.
- Archiviazione: Tabelle Excel.

15.7. VOLT_37 Disponibilità strumenti finanziari dedicati

15.7.0.1. Descrizione: Accesso a bandi, incentivi, crowdfunding.

- Materiali: Schede bandi e agevolazioni.
- Fonti: MASE, GSE, CER.
- Modalità rilievo: Web: Siti bandi pubblici
- Campo: Interviste referenti tecnici.
- Archiviazione: Archivio bandi CER.

15.8. VOLT_38 Coinvolgimento cooperative, imprese sociali

15.8.0.1. Descrizione: Partecipazione diretta nel progetto FER.

- Materiali: Statuti, lettere intenti.
- Fonti: Legacoop, Confcooperative.
- Modalità rilievo: Web: Registri imprese.
- Campo: Incontri con operatori.
- Archiviazione: PDF intese.

15.9. VOLT_39 Potenziale sviluppo filiere locali FER

15.9.0.1. Descrizione: Nascita di nuove attività connesse a impianti FER.

- Materiali: Interviste, analisi SWOT.
- Fonti: CNA, Università.
- Modalità rilievo: Web: Studi economici.
- Campo: Workshop locali.
- Archiviazione: Report SWOT.

15.10. VOLT_40 Inclusione di categorie svantaggiate

15.10.0.1. Descrizione: Accesso a occupazione o benefici per fragilità sociali.

- Materiali: Progetti inclusivi.
- Fonti: Servizi sociali, cooperative.
- Modalità rilievo: Web: Bandi inclusione.
- Campo: Interviste assistenti sociali.
- Archiviazione: Dossier CER.

16. Cluster 5: Governance energetica e resilienza

– Dettaglio operativo completo

16.1. VOLT_41 Presenza di una governance comunitaria strutturata

16.1.0.1. Descrizione: Esistenza organi CER funzionanti, con ruoli chiari e statuti operativi.

- Materiali: Statuto, regolamenti, verbali.
- Fonti: CER.
- Modalità rilievo: Web: Sito ufficiale CER.
- Campo: Verifica attuazione.
- Archiviazione: Verbali digitali, statuto.

16.2. VOLT_42 Capacità gestionale e amministrativa della CER

16.2.0.1. Descrizione: Presenza di personale qualificato e strumenti gestionali.

- Materiali: Organigramma, software, rendicontazioni.
- Fonti: CER.
- Modalità rilievo: Web: Non previsto
- Campo: Intervista a responsabili.
- Archiviazione: Schede gestione.

16.3. VOLT_43 Meccanismi di ripartizione equa dei benefici

16.3.0.1. Descrizione: Criteri chiari e trasparenti di redistribuzione dei proventi.

- Materiali: Regolamenti, simulazioni.
- Fonti: CER, Statuto.
- Modalità rilievo: Web: Pubblicazione regolamenti.
- Campo: Verifica applicazione.
- Archiviazione: File CER.

16.4. VOLT_44 Monitoraggio energetico dei consumi e della produzione

16.4.0.1. Descrizione: Sistemi installati per lettura e gestione in tempo reale.

- Materiali: Dashboard, software.
- Fonti: GSE, CER.
- Modalità rilievo: Web: Portale GSE.
- Campo: Verifica presenza sistemi digitali.
- Archiviazione: Report energetico.

16.5. VOLT_45 Capacità di risposta a eventi climatici estremi

16.5.0.1. Descrizione: Presenza di piani di adattamento, sistemi backup, microgrid.

- Materiali: Documenti emergenza.
- Fonti: Comune, CER.
- Modalità rilievo: Web: Piani comunali.
- Campo: Analisi di vulnerabilità.
- Archiviazione: Piano resilienza.

16.6. VOLT_46 Interoperabilità con la rete elettrica nazionale

16.6.0.1. Descrizione: Connessione efficiente e compatibilità tecnica.

- Materiali: Schemi elettrici, autorizzazioni.
- Fonti: e-distribuzione, TERNA.
- Modalità rilievo: Web: Documenti di connessione.
- Campo: Verifica impianti e cavidotti.
- Archiviazione: Fascicolo tecnico.

16.7. VOLT_47 Presenza di strumenti di previsione energetica

16.7.0.1. Descrizione: Utilizzo di software per simulazione domanda/offerta.

- Materiali: Tool previsionali.
- Fonti: CER, consulenti.
- Modalità rilievo: Web: Non previsto.
- Campo: Intervista tecnico responsabile.
- Archiviazione: Simulazioni CER.

16.8. VOLT_48 Collegamento con strategie regionali e nazionali

16.8.0.1. Descrizione: Allineamento con PAESC, PNIEC, REPowerEU.

- Materiali: Documenti strategici.
- Fonti: Regione, MASE.
- Modalità rilievo: Web: Portali istituzionali.
- Campo: Non previsto.
- Archiviazione: Rassegna normativa.

16.9. VOLT_49 Partecipazione della CER a reti o consorzi nazionali

16.9.1. Descrizione: Adesione a network di CER, cooperative energetiche.

- Materiali: Atti di adesione.
- Fonti: Legacoop, Rete CER.
- Modalità rilievo: Web: Siti network.
- Campo: Intervista referenti.
- Archiviazione: Atti e statuti.

16.10. VOLT_50 Formazione e aggiornamento continuo degli operatori

16.10.0.1. Descrizione: Partecipazione a corsi, seminari, webinar sul tema FER.

- Materiali: Attestati, iscrizioni, locandine.
- Fonti: CER, enti formativi.
- Modalità rilievo: Web: Siti corsi.
- Campo: Verifica partecipazione attiva.
- Archiviazione: Archivio formazione.

Parte IV.

uso del drone nella ricerca di campo

17. Protocollo Operativo per Rilievi Dronici con DJI Matrice 4T

17.0.1. Premessa

Il DJI Matrice 4T è un drone ad alta capacità, dotato di telecamera termica (IR), telecamera ottica con zoom, sistema di posizionamento RTK e compatibilità con rilievi GIS. È idoneo a supportare attività di raccolta dati per gli indici TEL, VITAE e VOLT, riducendo tempi e aumentando la precisione.

17.0.2. Ambiti di applicazione

17.0.2.1. TEL (Territorio Ecosistemico Lordo)

TEL_03, TEL_04, TEL_06: Rilievi di frane, pendii e rischio idrogeologico mediante fotogrammetria.

TEL_09, TEL_10: Ricognizione dello stato della viabilità rurale.

TEL_14, TEL_17: Rilevamento di boschi, coltivazioni, e pascoli tramite immagini aeree e NDVI.

17.0.2.2. VITAE (Valore Integrato dell’Abitare Esteso)

VITAE_01, VITAE_02: Condizioni degli edifici, qualità insediativa, dispersioni termiche (termocamera IR).

VITAE_05, VITAE_12: Verifica visiva e planimetrica dei servizi pubblici e scolastici.

VITAE_18: Rilievo dello stato di conservazione di centri storici.

17.0.2.3. VOLT (Vocazione Locale alla Transizione Energetica)

VOLT_03, VOLT_06, VOLT_11: Mappatura di impianti FV, studio ombre, orientamento tetti.

VOLT_13, VOLT_15: Valutazione impatto paesaggistico impianti.

VOLT_44–VOLT_45: Monitoraggio produzione FER, verifica post-evento climatico.

17.0.2.4. Attrezzatura necessaria

DJI Matrice 4T (con camera termica e ottica)

Radiocomando + stazione mobile RTK

Batteria di ricambio e unità SSD

Tablet/PC per pianificazione voli e download dati

Software: DJI Pilot 2, DJI Terra, Pix4D / QGIS

Tipo di rilievo	sensore	applicazioni principali
Fotogrammetria RGB	Camera ottica	Mod.3D, paesaggio, edifici, viabilità
Termografia IR	Camera infrarosso	Analisi perdite di calore, resa FV, dispersioni
NDVI/vegetazione	sensore multispettrale	mappatura copertura vegetale
Altimetria pendenze	RTK+ software	idoneità impianti FER, frane, pendenze

Parte V.

Estensione territoriale della ricerca e
analisi statistica finale

17.1. Comuni coinvolti:

La ricerca sarà estesa ai seguenti otto comuni dell'Appennino parmense:

Albareto
Bardi
Bore
Fornovo di Taro
Pellegrino Parmense
Tornolo
Valmozzola
Varsi

17.1.1. Comune di controllo (area di pianura):

Per introdurre un elemento comparativo utile alla rilevazione di pattern significativi, sarà incluso anche un nono comune, selezionato fuori dall'area appenninica, rappresentativo del contesto pianeggiante e periurbano. A titolo esemplificativo si propone:

Collecchio oppure Sorbolo Mezzani o altro comune della pianura parmense con caratteristiche socio-economiche e ambientali differenti.

Obiettivo:

17.1.2. Attribuire a ciascun comune un valore sintetico per ognuno dei tre indici:

1. TEL – Territorio Ecosistemico Lordo
2. VITAE – Valore Integrato dell'Abitare Esteso
3. VOLT – Vocazione Locale alla Transizione energetica

17.2. Output analitici previsti:

- Calcolo coefficiente di cograduazione tra indici (es. TEL vs VITAE, VOLT vs TEL...)
- Ripartizione in decili o quartili per ogni indice
- Analisi delle correlazioni interne e inter-indice
- Grafici e mappature GIS delle variabili e degli indici sintetici
- Identificazione di cluster omogenei di comuni (via PCA o Cluster Analysis)
- Confronto differenziale tra comuni montani e il comune di controllo in pianura
- Indicatori di convergenza/divergenza territoriale

18. Altre elaborazioni statistiche utili

Per migliorare l'efficacia dell'analisi, si prevede l'applicazione di ulteriori tecniche quantitative e inferenziali:

1. Indice di variabilità per ciascun indicatore elementare (range, deviazione standard, CV)
2. Analisi delle componenti principali (PCA) per riduzione dimensionale e visualizzazione
3. Cluster analysis (es. k-means, gerarchico) per individuazione di gruppi omogenei di comuni
4. Z-score e standardizzazione per confronti tra comuni su base unitaria
5. Analisi delle correlazioni incrociate tra indicatori di TEL, VITAE, VOLT
6. Heatmap matriciale dei valori normalizzati
7. Regressioni lineari multiple per esplorare relazioni causali tra cluster
8. Indici sintetici normalizzati (es. min-max, percentile ranking)
9. Analisi discriminante per identificare i driver che differenziano i territori
10. Indice di similarità/distanza (es. Euclidea, Mahalanobis) per confronti intercomunali
11. Analisi spazio-temporale (se disponibile serie storica) per valutazioni evolutive
12. Test di significatività (es. t-test, ANOVA) per confronti tra comuni montani e di pianura

19. Esempi di elaborazioni

Tabella di contingenza simulata (esempio operativo)

Poichè la finalità primaria della ricerca è l'individuazione dei territori più idonei a ospitare impianti FER, diamo un esempio di elaborazioni possibili

Comune	<i>VOLT</i> ₀₃ produzione FER esistente	<i>VOLT</i> ₁₁ Idoneità tetti per fotovoltaico	<i>VOLT</i> ₁₃ Impatto paesaggistico
Albareto	Alta	Bassa	Basso
Bardi	Alta	Media	Alto
Bore	Media	Alta	Medio
Fornovo	Bassa	Alta	Medio
Pellegrino P.	Media	Media	Alto
Tornolo	Alta	Bassa	Medio
Valmozzola	Alta	Media	Basso
Varsi	Media	Media	Basso
controllo	Bassa	Alta	Medio

valori standardizzati (0-100)

Comune	<i>VOLT</i> ₀₃ produzione FER esistente (0-100)	<i>VOLT</i> ₁₁ Idoneità tetti per fotovoltaico (0-100)	<i>VOLT</i> ₁₃ Impatto paesaggistico (0-100)
Albareto	92	35	20
Bardi	90	50	75
Bore	70	90	50
Fornovo	40	95	55
Pellegrino P.	65	60	50
Tornolo	95	30	80
Valmozzola	93	55	60
Varsi	75	88	25
controllo	45	92	90

20. Finalità della ricerca

La finalità principale della ricerca è l'**individuazione dei comuni più idonei ad ospitare impianti FER**, con particolare riferimento a due tipologie:

- Mini-idroelettrico, che richiede indicatori legati alla disponibilità idrica, alla morfologia, alla prossimità a reti elettriche e alle normative ambientali;
- Mini-eolico, che necessita di analisi anemometriche, impatto paesaggistico ridotto, accessibilità per installazione e manutenzione, vincoli paesaggistici e idoneità infrastrutturale.

In quest'ottica, l'indice VOLT sarà ulteriormente declinato per valutare la vocazione specifica di ciascun comune all'idroelettrico e all'eolico. Questa articolazione servirà a orientare le scelte progettuali, con il supporto dei dati territoriali raccolti e la possibilità di rafforzare l'analisi mediante strumenti AHP o MCDA.

Proprietà intellettuale.

L'autore, Daniele Uboldi, c.f.: BLDDLR51M21L084B, dichiara che Il presente lavoro è rilasciato secondo i criteri e i limiti previsti dalla [sezione Creative Commons di riferimento](#)

Questo report è disponibile sul sito web della [CER Appennino Ovest](http://www.ceraovest.it) www.ceraovest.it

Luglio 2025 - versione 1 - URL: <https://creativecommons.it/chapterIT/index.php/license-your-work/>



CC BY-NC-ND Attribuzione – Non Commerciale – Non Opere Derivate