



REGIONE EMILIA ROMAGNA
COMUNI DI ARGENTA (FE) E PORTOMAGGIORE (FE)

PROGETTO

**Impianto Fotovoltaico "Lugo" da 23 MW con sezione dedicata
a Tecnologia Agrivoltaica Avanzata e Opere Connesse**

Comuni di Argenta (FE) e Portomaggiore (FE)

TITOLO

Rel. 15 - Relazione impiego manodopera e mezzi

PROPONENTE



ENGIE ELICEO S.r.l.

Sede legale e Amministrativa:

Via Chiese 72

20126 Milano (MI)

PEC: engieeliceo@pec.engie.com

PROGETTISTA



SCM ingegneria S.r.l.

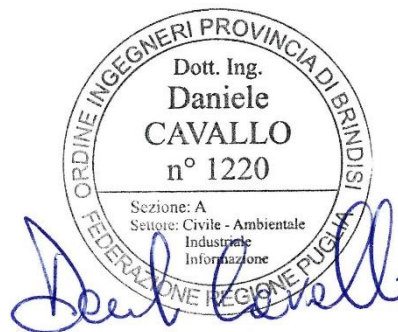
Via Carlo del Croix, 55

Tel.: +39 0831-728955

72022 Latiano (BR)

Mail: info@scmingegneria.com

Dott. Ing. Daniele Cavallo



Scala	Formato Stampa	Cod. Elaborato	Rev.	Nome File	Foglio
	A4	REL15	00	REL15-Relazione impiego manodopera e mezzi	1 di 15

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	15/01/2025	Progetto definitivo impianto fotovoltaico e opere connesse	L. Maculan	D. Cavallo	D. Cavallo

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	GENERALITA'	5
2.1	IL PROPONENTE	5
2.2	SCHEDA PROGETTO	5
2.3	UBICAZIONE INTERVENTO.....	6
2.4	DESTINAZIONE D'USO	6
2.5	DATI CATASTALI	6
2.6	CONNESSIONE.....	6
3	IMPIEGO DI MANODOPERA, ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI	8
3.1	FASE DI COSTRUZIONE.....	8
3.1.1	Attrezzature e automezzi	9
3.1.2	Impiego di manodopera in fase di cantiere.....	10
3.2	FASE DI COLLAUDO, TEST E AVVIO	10
3.2.1	Attrezzature ed automezzi in fase di collaudo e avvio	10
3.2.2	Impiego di manodopera in fase di collaudo.....	11
3.3	FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	11
3.3.1	Attrezzature ed automezzi in fase di esercizio	12
3.3.2	Impiego di manodopera in fase di esercizio	13
3.4	FASE DI DISMISSIONE.....	13
3.4.1	Attrezzature e automezzi	13
3.4.2	Impiego di manodopera in fase di dismissione	15

1 INTRODUZIONE

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico, denominato “LUGO”, con sezione agrivoltaica avanzata, proposto dalla società Engie Eliceo Srl (di seguito “la società”). L’iniziativa consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare che interessa un’area agricola situata nel comune di Argenta, con connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale nel comune di Portomaggiore (FE).

L’adozione di fonti rinnovabili, come il fotovoltaico, rappresenta una scelta strategica per ridurre significativamente le emissioni di inquinanti in atmosfera, causate dai tradizionali processi di produzione energetica basati sui combustibili fossili. Questo impianto consentirà di evitare l’emissione di circa 16.000 tonnellate di CO₂ all’anno, apportando benefici ambientali rilevanti sia in termini di riduzione dell’inquinamento che di risparmio di combustibili fossili.

Il progetto riveste una rilevanza strategica a livello nazionale, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi fissati dall’Italia nel Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC).

L’impianto sarà costituito da pannelli fotovoltaici ad alto rendimento che permetteranno di ottenere una produzione annua netta stimata di energia elettrica di circa 36,23 GWh/anno, pari al consumo medio annuo di energia elettrica di 14.500 famiglie.

Le aree destinate alla realizzazione dell’impianto sono classificate come aree idonee in conformità a quanto stabilito dal D. Lgs 199 del 2021, art. 20, comma 8, lett. c-ter), punto 2. Questa classificazione è stata attribuita grazie alla loro posizione, interamente compresa all’interno di un buffer di 500 metri da un impianto industriale o stabilimento, quest’ultimo come definito dall’articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Nello specifico, le aree dell’impianto LUGO sono interamente comprese nel buffer di 500 m di distanza da un impianto biogas e da uno stabilimento industriale, come dettagliato nella relazione dedicata facente parte del presente progetto (Rel25_Relazione sulle Aree idonee indicate dal D.Lgs. 199_2021).

Il territorio è caratterizzato da una morfologia pressoché pianeggiante e in relazione all’uso agricolo del suolo, come classificato della Regione Emilia-Romagna, le aree d’impianto vengono identificate come seminativi semplici irrigui. Tali superfici, successivamente la realizzazione dell’intervento, manterranno lo stato ante-operam e verranno gestite come un’attività agricola.

Su una parte di tale area è presente una coltivazione di tipo biologico pertanto, la società ha previsto di realizzare su tale porzione, un impianto agrivoltaico avanzato, che consentirà la convivenza della produzione di energia con il mantenimento dell’indirizzo culturale esistente.

Questo approccio multifunzionale assicurerà un equilibrio tra esigenze energetiche e valorizzazione del territorio agricolo.

Nel dettaglio, il progetto prevede l’adozione di due tecnologie distinte:

- “Area 1”, “Area 2”, “Area 3” e “Area 4”: impianto con sistema a inseguimento monoassiale (tracker) in configurazione “Standard”, ottimizzati per la produzione energetica.
- “Area 5”: un sistema a inseguimento monoassiale sopraelevato (agrivoltaico avanzato), progettato per far coesistere, in modo ottimale, l’attività agricola e la generazione di energia elettrica. Questa soluzione, che sarà conforme alle “Linee Guida sugli Impianti Agrivoltaici elaborate dal MiTE” e alla norma CEI PAS 82-93, ha come obiettivo il normale svolgimento dell’attività agricola in sinergia con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica.

L'impianto avrà una potenza installata di picco pari a 23.010 kWp per una potenza di 22.200 kW in immissione: la relativa energia prodotta verrà immessa sulla rete RTN in alta tensione.

La superficie catastale complessiva interessata dal progetto è pari a 31 ettari, dei quali circa 20 ettari recintati riservati all'impianto fotovoltaico, circa 6 ettari destinati all'impianto agrivoltaico avanzato (“Area 5”) e circa 2 ettari per schermatura e fascia di mitigazione. Il territorio è caratterizzato da una morfologia pressoché pianeggiante, avente una quota di circa 8 m s.l.m.

2 GENERALITA'

2.1 IL PROPONENTE

Nella tabella seguente vengono riportati i riferimenti societari del soggetto proponente:

SOCIETA' PROPONENTE	
Denominazione	ENGIE ELICEO S.R.L.
Indirizzo sede legale	Via Chiese 72 – 20126 Milano (MI)
Codice Fiscale/Partita IVA	13539980964
Capitale Sociale	10.000,00
PEC	engieeliceo@pec.engie.com

Tabella 2-1 – Informazioni principali della Società Proponente

2.2 SCHEDA PROGETTO

Nella tabella seguente vengono riportati i dati di sintesi dell'iniziativa:

Ubicazione impianto	Comune di Argenta (FE)
Potenza di Picco (kWp)	23.010 kWp
Potenza Nominale (kW)	23.010 kWp
Potenza massima in immissione	22.200 kW
Informazioni generali del sito	Sito pianeggiante ben raggiungibile da strade comunali
Tipo di strutture di sostegno “Area 1”, “Area 2”, “Area 3” e “Area 4”	Inseguitore monoassiale “standard”
Tipo di strutture di sostegno “Area 5”	Inseguitore monoassiale “avanzato”
Coordinate impianto Area 01	Latitudine 44°38'55.90"N Longitudine 11°53'2.04"E
Coordinate impianto Area 02	Latitudine 44°38'53.83"N Longitudine 11°53'3.43"E
Coordinate impianto Area 03	Latitudine 44°38'51.17"N Longitudine 11°51'34.17"E
Coordinate impianto Area 04	Latitudine 44°38'47.11"N Longitudine 11°51'31.26"E
Coordinate impianto Area 05	Latitudine 44°38'41.42"N Longitudine 11°51'22.60"E
Coordinate cabina utente 36 kV	Latitudine 44°38'45.06"N Longitudine 11°51'36.30"E
Ubicazione cavidotto di connessione	Comuni di Argenta a Portomaggiore (FE)
Lunghezza cavidotto di connessione	2925 m
Ubicazione punto di connessione	Comune di Portomaggiore (FE)
Coordinate punto di connessione	Latitudine 44°39'16.89"N Longitudine 11°51'8.51 E

Tabella 2-2 – Dati di impianto

2.3 UBICAZIONE INTERVENTO

L'impianto e parte del relativo cavidotto di connessione a 36 kV saranno realizzati nel comune di Argenta (FE).

La restante parte del cavidotto a 36 kV e le opere di connessione saranno invece realizzate nel comune di Portomaggiore (FE).

2.4 DESTINAZIONE D'USO

L'area oggetto dell'intervento ha una destinazione d'uso agricolo.

2.5 DATI CATASTALI

I terreni interessati dall'area di impianto sono censiti al catasto terreni del comune di Argenta (FE) come segue:

- “Area 01”: FG 75 particelle 399, 400, 401, 402;
- “Area 02”: FG 75 particella 664;
- “Area 03”: FG 73 particella 20;
- “Area 04”: FG 73 particelle 21, 22;
- “Area 05”: FG 73 particella 64.

La cabina utente a 36 kV, che raccoglie l'energia prodotta dall'impianto e consente il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale, sarà realizzata all'interno della sopracitata “Area 04”.

Il terreno interessato dalla realizzazione della stazione “SE RTN 380/132/36 kV” denominata “Portomaggiore”, autorizzata con D.D. n.DET-AMB_2024-3386 del 14/06/2024, di connessione alla RTN dell'impianto è censito al catasto terreni del comune di Portomaggiore (FE) come segue:

- Stazione “Portomaggiore”: FG 157 particella 23.

I terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto e dalla stazione “Portomaggiore” sono di proprietà privata; il cavidotto AT a 36 kV di interconnessione delle cinque aree di impianto, come il cavidotto AT a 36 kV di connessione dell'impianto, interessano, oltre alle proprietà private, anche la pubblica viabilità.

2.6 CONNESSIONE

La Società Engie Eliceo S.r.l ha presentato a Terna S.p.A. (“il Gestore”) la richiesta di connessione alla RTN per una potenza in immissione di 22,2 MW. Alla richiesta è stato assegnato Codice Pratica 202203621.

In data 26 Agosto 2024, il gestore ha trasmesso la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG).

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV “Ferrara Focomorto – Ravenna Canala” e alla linea RTN a 132 kV “Portomaggiore – Bando”.

Si fa presente che la nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV “Portomaggiore” è già stata autorizzata con D.D. n.DET-AMB_2024-3386 del 14/06/2024.

La cabina utente 36 kV e l'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell'impianto alla stazione RTN Portomaggiore costituiscono impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

3 IMPIEGO DI MANODOPERA, ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione prevede un significativo impiego di personale, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all'entrata in esercizio.

Vengono infatti coinvolti tecnici qualificati per la progettazione esecutiva, per le analisi preliminari di campo, la gestione di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici, ecc...

Nelle successive tabelle sono indicate, per le diverse tipologie di attività, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate, ed il numero delle attrezzature ed automezzi; nella attività sono incluse le opere di connessione.

Il tutto verrà suddiviso nelle fasi di costruzione, collaudo, ed esercizio dell'impianto.

3.1 FASE DI COSTRUZIONE

La costruzione dell'impianto si articola nelle seguenti fasi:

- Preparazione aree (rimozione arbusti/alberi, ecc...) e preparazione superficiale
- Realizzazione strade interne parco fotovoltaico
- Battitura pali di sostegno strutture
- Realizzazione recinzione
- Montaggio strutture e tracking system
- Installazione moduli
- Completamento meccanico
- Preparazione basamenti per cabine
- Cavidotti per cavi DC, cavi dati, alimentazione tracking system, sistema videosorveglianza
- Cavidotti per cavi 36 kV
- Posa rete di terra
- Installazione cabine di trasformazione e altre cabine
- Finitura Aree
- Posa cavi DC interrati (inverter, string boxes), cavi alimentazione tracking system, cavi dati, cavi sistema videosorveglianza
- Posa cavi 36 kV
- Installazione sistema videosorveglianza
- Realizzazione fasce arboree

3.1.1 Attrezzature e automezzi

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione.

ATTREZZATURA DI CANTIERE
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppi elettrogeni
Saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 380 V
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Tranciacavi e pressacavi
Tester
Trancher
Fresatrice a rullo
Ripper agricolo
Spandiconcime a doppio disco
Livellatrice
Trapiantatrice

Tabella 3-1 – Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari alle varie fasi di lavorazione.

TIPOLOGIA	N. AUTOMEZZI	
	Impianto e cavi 36 kV	Opere di utenza
Escavatore cingolato	2	2
Battipalo	4	-
Muletto	1	1
Carrelli elevatore da cantiere	4	-
Pala cingolata/gommata	4	1
Autocarro mezzo d'opera	4	1
Rullo compattatore	2	1
Camion con gru	3	1
Autogru	1	1
Trivellatrice orizzontale	1	-
Camion con rimorchio	2	1
Furgoni e auto da cantiere	8	2
Autobetoniera	2	1
Bobcat	3	1
Asfaltatrice	1	1
Livellatrice strade - Grader	1	1
Macchine trattrici	2	-
Trencher – posa cavi	2	1
Fresa Stradale	1	-
Autobotte	1	-

Tabella 3-2 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere

3.1.2 Impiego di manodopera in fase di cantiere

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	N. PERSONE IMPIEGATE	
	Impianto e cavi 36 kV	Opere di utenza
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	8	2
Acquisti ed appalti	2	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	4	2
Sicurezza	2	2
Lavori civili	16	8
Lavori meccanici	50	8
Lavori elettrici	30	8
Lavori agricoli / installazione impianto agricolo	8	2
TOTALE	120	35

Tabella 3-3 – Elenco del personale impiegato in fase di cantiere

3.2 FASE DI COLLAUDO, TEST E AVVIO

L'attività di collaudo comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni necessarie a verificare il corretto funzionamento dei sistemi e delle apparecchiature installate. La fase di collaudo precede la messa in servizio dell'impianto, ed assicura la conformità dell'impianto a quanto previsto dal progetto ed al rispetto degli standard di riferimento.

I test principali da effettuare durante il collaudo consistono in:

- verifica sicurezza elettrica;
- verifica serraggi collegamenti
- verifica dei dispositivi di protezione e della messa a terra;
- verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici;
- test di avviamento;
- spegnimento e mancanza della rete esterna;
- collaudi delle strutture.

Una volta che la sottostazione elettrica è collaudata e energizzata, l'impianto fotovoltaico deve essere sottoposto a una fase di test per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria.

Le fasi di collaudo e test hanno una durata complessiva stimata di circa 2 mesi.

3.2.1 Attrezzature ed automezzi in fase di collaudo e avvio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature e degli automezzi necessari durante il collaudo e avvio dell'impianto.

ATTREZZATURA IN FASE DI COLAUDO E AVVIO
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali e Megger
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Gruppo elettrogeno
Termocamera

Tabella 3-4 – Elenco delle attrezzature previste in fase di collaudo e avvio

TIPOLOGIA	N. AUTOMEZZI	
	Impianto e cavi 36 kV	Opere di utenza
Furgoni e auto da cantiere	3	1

Tabella 3-5 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di collaudo e avvio

3.2.2 Impiego di manodopera in fase di collaudo

Durante la fase di collaudo è previsto essenzialmente l’impiego di tecnici qualificati (ingegneri elettrici e meccanici), per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	N. PERSONE IMPIEGATE	
	Impianto e cavi 36 kV	Opere di utenza
Collaudo e avvio	12	2
TOTALE	12	2

Tabella 3-6 – Elenco del personale impiegato in fase di collaudo e avvio

3.3 FASE DI ESERCIZIO DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Le fasi di esercizio si distinguono essenzialmente in:

- Attività di controllo/monitoraggio
- Attività di manutenzione ordinaria/straordinaria

L’impianto sarà gestito tramite un sistema remoto di supervisione che permetterà di rilevare le condizioni di funzionamento dell’impianto.

Il monitoraggio periodico dell’energia prodotta sarà effettuato da remoto, avendo accesso ai dati del contatore di misura fiscale dell’energia erogata e prelevata dall’Impianto.

Le attività di controllo e manutenzione dell’impianto fotovoltaico e dell’impianto di utenza avranno luogo con frequenze differenti e saranno affidate a ditte esterne specializzate.

Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa

frequenza di intervento.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	FREQUENZA CONTROLLI E MANUTENZIONI
Lavaggio dei moduli	3 lavaggi/anno
Ispezione termografica	Semestrale
Controllo e manutenzione moduli	Semestrale
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale
Controllo e manutenzione inverter	Mensile
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema trackers	Semestrale
Controllo e manutenzione strutture sostegno	Annuale
Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema antintrusione e videosorveglianza	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile
Verifiche di legge degli impianti antincendio	Semestrale
Verifiche di legge della rete di terra	Biennale

Tabella 3-7 – Elenco attività di controllo e manutenzione e relativa frequenza

3.3.1 Attrezzature ed automezzi in fase di esercizio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature e degli automezzi necessari durante la fase di esercizio.

ATTREZZATURA IN FASE DI ESERCIZIO
Attrezzature portatili manuali
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Termocamera
Megger
Macchina potatrice a dischi (o a barra falciante verticale)
Turboatomizzatore a getto orientabile
Fresatrice interceppo

Tabella 3-8 – Elenco delle attrezzature previste in fase di esercizio

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari durante la fase di esercizio.

TIPOLOGIA	N. AUTOMEZZI IMPIEGATO
Furgoni e auto da cantiere	1
Trattrice gommata per frutteto	1

Tabella 3-9 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di esercizio

3.3.2 Impiego di manodopera in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico non è prevista l'assunzione di personale diretto da parte della Società: le attività di monitoraggio e controllo, così come le attività di manutenzione programmata, saranno appaltate a Società esterne, mediante la stipula di contratti di O&M di lunga durata.

Anche le attività connesse alla coltivazione saranno appaltate ad un'impresa agricola, che si occuperà della gestione complessiva. Il personale sarà impiegato su base stagionale.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	N. PERSONALE IMPIEGATO
Monitoraggio Impianto da remoto	3
Lavaggio Moduli	8
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	4
Verifiche elettriche	5
Attività agricole	2
TOTALE	22

Tabella 3-10 – Elenco del personale impiegato in fase di esercizio

3.4 FASE DI DISMISSIONE

Nelle tabelle successive vengono elencati in dettaglio le attrezzature e gli automezzi che saranno utilizzati nella fase di dismissione e ripristino dell'impianto fotovoltaico e delle dorsali 36 kV, nonché una stima del personale che sarà necessario.

La Società proponente affiderà l'incarico ad una società esterna che si occuperà delle operazioni di demolizione, dismissione e ripristino.

3.4.1 Attrezzature e automezzi

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione.

ATTREZZATURA IN FASE DI DISMISSIONE
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppi elettrogeni
Cannelli a gas
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Tranciacavi
Trancher
Fresatrice a rullo
Martello demolitore
Motosega

Tabella 3-11 – Elenco delle attrezzature previste in fase di dismissione

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari durante la fase di dismissione.

TIPOLOGIA	N. AUTOMEZZI IMPIEGATO
Escavatore cingolato	2
Battipalo	1
Muletto	2
Carrelli elevatore da cantiere	2
Pala cingolata/gommata	2
Autocarro mezzo d'opera	2
Camion con gru	3
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Bobcat	1
Asfaltatrice	1
Rullo compressore	1
Macchine trattrici	1
Fresa Stradale	1

Tabella 3-12 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione

3.4.2 Impiego di manodopera in fase di dismissione

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	N. PERSONALE IMPIEGATO
Appalti	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3
Sicurezza	2
Lavori di demolizioni civili	4
Lavori di smontaggio strutture metalliche	16
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	12
Lavori di movimento terra e messa in ripristino	6
Lavori agricoli	4
TOTALE	48

Tabella 3-13 – Elenco del personale impiegato in fase di dismissione