



MAGGIO 2026

GREEN FROGS PARMA SRL **IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO** **“PARMA”**

COMUNI DI MONTECHIARUGOLO E
TRAVERSETOLO (PR)

PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO
REGIONALE - art. da 15 a 21 della L.R. 4/2018

ELABORATO D01 **ASSEVERAZIONE PLV**

Progettista

Corrado Pluchino / Ord. Ing. Milano A27174

Coordinamento

Andrea Mastio

Codice elaborato

3162_6252_PA_PAUR_D01_Rev0_Asseverazione PLV

Montecharugola



Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
3162_6252_PA_PAUR_D01_Rev0_Asse verazione PLV	05/2026	Prima emissione	<i>G.d.L.</i>	<i>A.Mastio</i>	<i>C.Pluchino</i>

Visto

Il Direttore Tecnico

Alberto Angeloni

Gruppo di lavoro per l'elaborato

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Milano A27174
Andrea Mastio	Ingegnere Ambientale	
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico	
Michele Dessì	Ingegnere Elettrico	Ordine Ing. Prov. CA n. 9040 – Sez. A
Matthew Piscedda	Esperto in discipline elettriche	
Damiano Collu	Ingegnere Ambientale	
Matteo Cuda	Naturalista	
Francisco Dimaculangan	Architetto	
Fabio Lassini	Ingegnere Idraulico	Ordine Ing. Milano A29719
Enzo Baldi	Ingegnere Idraulico	
Fortunato Bruzzaniti	Ingegnere Ambientale	Ordine Ing. Reggio Calabria A3823
Stefano Adami	Ingegnere Ambientale	
Stefano Corrà	Ingegnere civile strutturista	
Francesca Scrofani	Ingegnere civile strutturista	



Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Matteo Zagarola	Archeologo	Matteo Zagarola
Daniele Gerosa	Geologo	
Federico Miscali	Tecnico Competente in Acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 5061 - ENTECA n. 4017
Eliana Santoro	Agronomo	Agronomo albo n.883 dottori agronomi e forestali provincia di Torino
Leonardo Cuscito	Perito Agrario Laureato	Periti Agrari della Provincia di Bari, n° 1371
Emanuela G. Forni	PHD	PHD - Scienze e Tecnologie Agrarie



**RELAZIONE ASSEVERATA AI SENSI DELL'ART. 11-BIS, COMMA 2, D.LGS. 190/2024 (TU FER), COME
MODIFICATO/INTEGRATO DAL D.L. 21 NOVEMBRE 2025, N. 175 – ART. 2**

(attestazione di idoneità alla conservazione di almeno l'80% della PLV)

La sottoscritta Dott.ssa Eliana Santoro, [REDACTED] iscritta all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Torino al n. 883 (abilitazione professionale vigente) redige la presente relazione asseverata ai sensi dell'art. 11-bis, comma 2, del D.Lgs. 25 novembre 2024, n. 190 e s.m.i. (di seguito "Testo Unico FER" o "TU FER").

Nel periodo intercorso rispetto a quanto già trasmesso con il documento "3162_6252_PA_PAUR_D00_Rev0_Nota di risposta", la Società proponente Green Frogs Parma S.r.l., ai sensi dell'art. 15, comma 2, del D.Lgs. 190/2024 e s.m.i., ha formalmente esercitato la facoltà di optare per l'applicazione delle disposizioni del Testo Unico FER al progetto dell'impianto agrivoltaico avanzato denominato "Parma", con riferimento a tutti i profili di competenza del medesimo decreto, inclusi quelli concernenti la qualificazione agrivoltaica dell'impianto e i correlati obblighi di mantenimento della continuità dell'attività agricola.

Il D.L. 175/2025, convertito con modificazioni dalla L. 15 gennaio 2026, n. 4 e s.m.i., ha introdotto nel TU FER la definizione normativa primaria di impianto agrivoltaico mediante l'inserimento dell'art. 4, comma 1, lett. f-bis), definendolo quale:

"impianto fotovoltaico che preserva la continuità delle attività colturali e pastorali sul sito di installazione. Al fine di garantire la continuità delle attività colturali e pastorali, l'impianto può prevedere la rotazione dei moduli collocati in posizione elevata da terra e l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione".

La nuova definizione normativa rafforza il principio della continuità agro-pastorale quale elemento qualificante dell'impianto agrivoltaico, ma non esclude la rilevanza tecnica delle Linee Guida MASE (di seguito anche "LG") quali riferimento primario, né dei criteri interpretativi che ne derivano — rappresentati dalla norma CEI-PAS 82-93 e dalle Regole Operative del GSE (D.M. n. 436/2023 e s.m.i.) — ai fini della verifica dei requisiti tecnico-prestazionali.

Il medesimo intervento normativo ha inoltre introdotto, all'art. 11-bis, comma 2, del D.Lgs. 190/2024 e s.m.i., l'obbligo di dichiarazione asseverata attestante l'idoneità dell'impianto agrivoltaico a conservare almeno l'80% della Produzione Lorda Vendibile (PLV) rispetto alla situazione antecedente alla realizzazione dell'impianto.

A. Caratteristiche dell'intervento e aggiornamento del piano agronomico

L'intervento prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato della potenza nominale di 15,81 MWp, con n. 23.952 moduli fotovoltaici su strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale (tracker), infissi nel suolo tramite pali in acciaio zincato senza l'utilizzo di materiali cementizi, con altezza minima dei moduli di 2,10 m dal piano di campagna (Requisito C delle LG MASE). L'impianto è articolato in tre aree recintate (Tessere A, B e C).

Figura 1. Rappresentazione delle tessere A, B e C



In accoglimento delle osservazioni formulate in sede istruttoria (e dettagliate nel documento 3162_6252_PA_PAUR_D00_Rev0_Nota di risposta), la valutazione della superficie agricola del progetto, presentata nell'elaborato 3162_6252_PA_PAUR_R18_Rev0_Relazione agronomica, è stata rianalizzata in recepimento delle osservazioni di ARPAE.

In un'ottica di maggiore cautela operativa, la superficie agricola effettiva è stata ricalcolata introducendo una fascia di rispetto laterale di 50 cm per ciascun lato rispetto ai pali di sostegno, per una larghezza complessiva non agricola per fila di pali pari a 1,24 m (0,24 m di palo + 0,50 m per lato).

Anche con tale aggiornamento, la quota di suolo coltivabile rimane prevalente rispetto alle superfici destinate stabilmente alla componente energetica, mantenendo il soddisfacimento del requisito A.1 delle LG.

Tabella 1. Calcolo delle superfici di progetto considerando una fascia di 50 cm per lato

Voce	Tessera A	Tessera B	Tessera C	TOTALE
Superficie Recintata	58082,00	119687,00	14664,00	192433,00
n° strutture 1x12 moduli	16	26	8	50
lunghezza strutture 1x12 moduli	14,26	14,26	14,26	14,26
n° strutture 1x24 moduli	305	619	49	973
lunghezza strutture 1x24 moduli	28,11	28,11	28,11	28,11
larghezza palo di sostegno	1,24	1,24	1,24	1,24
Superficie non coltivabile strutture di sostegno	10914,12	22035,85	1849,42	34799,40
Tare: Locali tecnici e cabine	108,00	327,30	36,00	471,30
Superficie Non Agricola (m2)	11022,12	22363,15	1885,42	35270,70
Superficie Agricola (mq)	47059,88	97323,85	12778,58	157162,30
Superficie Agricola (ha)	4,71	9,73	1,28	15,72
A.1 Rapporto Sagr/Stot %	81,0	81,3	87,1	81,7

Il piano agronomico di progetto prevede il mantenimento dell'indirizzo produttivo aziendale mediante la ridefinizione della componente orticola attualmente rappresentata dal pomodoro da industria, sostituito con colture orticole compatibili con la presenza delle strutture agrivoltaiche sopraelevate. Tale soluzione è stata elaborata in ragione del fatto che:

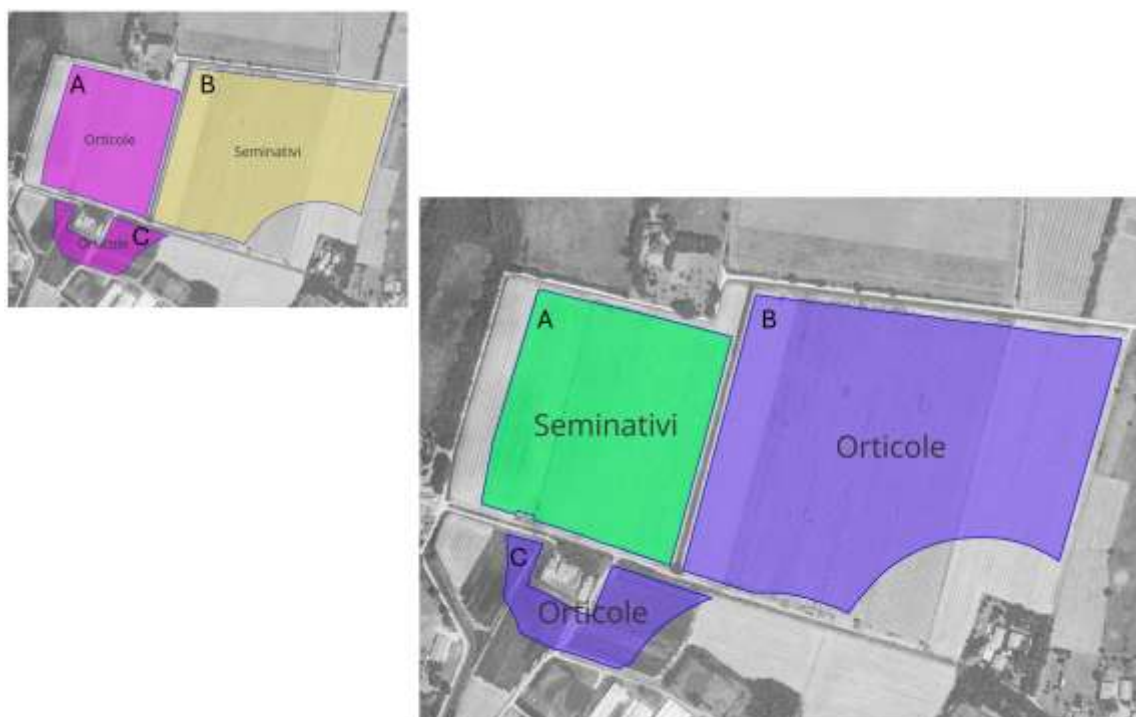
- a. le macchine raccoglitrici per il pomodoro da industria (di grandi dimensioni, spesso in conto raccolta da parte del trasformatore) non sono risultate compatibili con la presenza delle strutture agrivoltaiche sopraelevate, anche in ragione delle modalità di manovra e degli ingombri;
- b. il coinvolgimento di operatori terzi non inclusi nell'accordo agrario per la fase di raccolta introduce complessità nella gestione degli obblighi di sicurezza all'interno dell'area con componente energetica;
- c. le orticole, individuate in questa fase nel pomodoro da mensa e il cavolfiore sono pienamente gestibili dall'azienda conduttrice con macchinari di taglia media compatibili con il layout agrivoltaico e rientrano nella medesima categoria OTE RICA ("orticole da pieno campo"), garantendo la continuità dell'indirizzo produttivo.

Considerando le ottimizzazioni apportate a seguito delle richieste e delle osservazioni formulate in sede istruttoria, è stato previsto un aggiornamento della distribuzione delle destinazioni produttive, finalizzato a ripristinare la conformità economica della proposta rispetto al requisito previsto dall'art. 11-bis, comma 2, del D.Lgs. 190/2024 e s.m.i., mantenendo valori di PLV superiori all'80% rispetto allo stato ante operam, in continuità con l'impostazione originaria del progetto.

Tale risultato è ottenibile mediante l'incremento della quota di superfici orticole irrigue (pomodoro da mensa/cavolfiore) nella Tessera B, originariamente destinata a seminativi in asciutto (vedasi Figura 2).

La rimodulazione della distribuzione colturale proposta costituisce un ordinario aggiornamento gestionale del piano agronomico aziendale, coerente con le normali pratiche di programmazione colturale e finalizzato a ottimizzare la compatibilità agronomica e tecnico-operativa del sistema agrivoltaico con la continuità produttiva agricola.

Figura 2. Rappresentazione della dislocazione colturale proposta al fine di garantire il rispetto del requisito della PLV previsto dalla normativa vigente. A sinistra la configurazione colturale originaria.





B. Verifica congruenza dell'aggiornamento agronomico

Come approfondito nella 3162_6252_PA_PAUR_D00_Rev0_Nota di risposta alle integrazioni (febbraio 2026), considerando che l'impianto proposto non è stato modificato in termini di soluzioni tecniche rispetto a quanto dettagliato nella Relazione agronomica (3162_6252_PA_PAUR_R18_Rev0_Relazione agronomica), anche alla luce del criterio prudenziale rappresentato in Tabella 1, il progetto in esame assicura la preservazione della continuità colturale su tutta la superficie agricola.

Restano valide le considerazioni effettuate nel documento 3162_6252_PA_PAUR_D00_Rev0_Nota di risposta in quanto la riorganizzazione/inversione delle superfici post-operam tra seminativi e orticole:

1. **non modifica i risultati ottenuti dall'approfondimento effettuato da Tspin S.r.l.** (riportato nel documento 3162_6252_PA_PAUR_R29_Rev0_Ottimizzazione impianto mediante accoppiamento di modello radiativo e modello colturale DAISY, su un orizzonte di 24 anni e con parametri tarati su dati sperimentali e bibliografici relativi a sistemi agrivoltaici sopraelevati in contesti pedoclimatici comparabili, che dimostrano che la riduzione media triennale di resa delle rotazioni proposte (pomodoro da mensa-cavolfiore e frumento duro-pisello proteico) rimane inferiore alla soglia del 30% fissata dal DM Agrivoltaico (D.M. 436/2023) come limite massimo accettabile per la sostenibilità produttiva – individuando la configurazione adottata come il miglior compromesso fra produzione agricola ed energetica. Tali risultati sono coerenti con la letteratura tecnico-scientifica internazionale su sistemi agrivoltaici sopraelevati con ombreggiamento moderato (Laub et al., 2022; Dupraz, 2023), che attribuisce riduzioni di resa generalmente inferiori al 30% per sistemi con altezze minime dei moduli di 2,10 m e pitch interfilare di 5,5 m.
2. **non modifica le conclusioni del piano di monitoraggio agronomico** che restano pienamente valide anche nella nuova distribuzione colturale. La riorganizzazione tra seminativi e orticole non modifica né la struttura del sistema di monitoraggio né le responsabilità scientifiche e tecniche assegnate: il monitoraggio comprende l'installazione di sensoristica in situ per il rilevamento continuo di umidità del suolo, condizioni termo-igrometriche e radiazione solare; la rilevazione sistematica delle rese; l'integrazione con stazione agrometeorologica e DSS (Decision Support System) per la gestione tracciata delle operazioni colturali. Nella gestione proposta (vedasi anche elaborato 3162_6252_PA_PAUR_R28_Rev0_Piano Monitoraggio Agri) Tspin S.r.l. – spin-off dell'Università Cattolica del Sacro Cuore, sotto il coordinamento scientifico del Prof. Stefano Amaducci – opera come soggetto terzo qualificato per l'implementazione del sistema, la gestione della sensoristica, la raccolta/validazione dei dati e la reportistica tecnico-scientifica, garantendo indipendenza e qualificazione del soggetto incaricato nonché disponibilità di indicatori oggettivi per la verifica nel tempo della PLV.
3. **non modifica la compatibilità in termini di pressione sulla risorsa idrica** e l'assetto di progetto resta compatibile con le modalità di approvvigionamento già considerate. Il bilancio idrico nel nuovo assetto resta infatti coerente con le valutazioni già trasmesse. Mantenendo invariati meteo/pioggia efficace e fabbisogni unitari netti già adottati, il totale triennale del nuovo Stato di Progetto (SDP) risulta di 115.264 m³ valore sempre inferiore al totale triennale dello stato di fatto (SDF) che risulta pari a 165.873 m³, con delta complessivo (SDP-SDF) pari a -50.609 m³. Anche considerando lo scenario cautelativo di soccorso (300–600 m³/ha), il confronto risulta favorevole; pertanto il bilancio idrico di progetto **resta compatibile** anche al variare dell'assetto colturale post-operam.
Per garantire piena confrontabilità con il bilancio già validato nella Nota di risposta, mantenendo invariati:
 - i dati di pioggia efficace e i coefficienti di efficacia stagionali;
 - i fabbisogni irrigui unitari netti adottati nel calcolo originario.si ottengono i volumi irrigui netti annui nello SDP riportati in *Tabella 2*.



Tabella 2. Fabbisogni irrigui netti SDP ($m^3/anno$) – configurazione aggiornata, caso base

Anno SDP	Coltura irrigua	Superficie (ha)	Netto unitario (m^3/ha)	Netto ($m^3/anno$)
1	Pomodoro da mensa	11,01	4.379	48.213
2	Cavolo/Cavolfiore (autunnale)	11,01	1.711	18.838
3	Pomodoro da mensa	11,01	4.379	48.213
			TOTALE (3 anni)	115.264
			MEDIA annua	38.421

Mantenendo quindi invariato il bilancio ante-operam (SDF) già riportato per gli anni 2022–2024, il confronto rispetto allo SDF impostato per garantire maggiore redditività continua a rappresentare uno scenario migliorativo in termini di fabbisogno idrico (Tabella 3)

Tabella 3. Confronto fabbisogni netti: nuovo SDP vs SDF ($m^3/anno$)

Anno SDF	Netto SDF ($m^3/anno$)	Anno SDP	Netto SDP ($m^3/anno$)	Delta (SDP–SDF)
2022	38.180	1	48.213	+10.033
2023	54.559	2	18.838	–35.721
2024	73.134	3	48.213	–24.921
TOTALE	165.873		115.264	–50.609
MEDIA annua	55.291		38.421	–16.870

In continuità con quanto già riportato nella Nota di risposta, lo SDP si conferma uno scenario migliorativo anche considerando un’ipotesi cautelativa di “**irrigazione di soccorso**” per le colture normalmente condotte in asciutta, da intendersi come intervento eccezionale attivabile esclusivamente in annate particolarmente siccitose. Nella disposizione SDP aggiornata, la superficie in asciutta è pari a **4,71 ha/anno**, pertanto l’extra-volume annuo risulta di **1.413–2.826 m^3** , con totale triennale **4.239–8.478 m^3** .

I valori SDF di soccorso (già riportati nella Nota di risposta) sono: 2022 **5.038–10.074 m^3** , 2023 **3.910–7.821 m^3** , 2024 **3.523–7.047 m^3** (Tabella 4).

Tabella 4. Irrigazione di soccorso: confronto SDF vs nuovo SDP (min–max, $m^3/anno$)

Confronto	Soccorso SDF (m^3)	Soccorso SDP (m^3)	Delta min (SDP–SDF)	Delta max (SDP–SDF)
2022 vs SDP 1	5.038–10.074	1.413–2.826	–3.625	–7.248
2023 vs SDP 2	3.910–7.821	1.413–2.826	–2.497	–4.995
2024 vs SDP 3	3.523–7.047	1.413–2.826	–2.110	–4.221
TOTALE triennale	12.471–24.942	4.239–8.478	–8.232	–16.464

Non prevedendo alcuna modifica in termini di configurazione della componente energetica rimangono invariate le considerazioni effettuate nell’ambito della procedura in termini di **compatibilità della configurazione impiantistica con lo svolgimento delle operazioni meccaniche** in quanto l’adattamento colturale non concerne minimamente la configurazione proposta come verificato negli elaborati 3162_6252_PA_PAUR_T18_Rev0_Movimentazione mezzi agricoli e T18.b_Rev0_Schede tecniche mezzi agricoli.



C. Metodo di stima della PLV e confronto stato di fatto / stato di progetto

La revisione della distribuzione delle superfici non altera l'indirizzo tecnico-economico generale del progetto (Orticole + Seminativi) e, come precedentemente illustrato, non prevede modifiche né in termini di conformazione fisica/strutturale né rispetto alla coerenza con le pratiche e gli approcci orientati ai principi dell'agricoltura conservativa e integrata adottati per il piano agronomico. Non rappresenta pertanto una modifica sostanziale della proposta originaria.

La scelta di incrementare la quota orticola trova fondamento nella superiore redditività delle colture orticole di pieno campo rispetto ai seminativi in asciutto, come riflesso nei valori di Produzione Standard RICA 2020 (PS orticole – all'aperto: 19.556 €/ha vs PS frumento duro: 2.764 €/ha).

L'avvicendamento colturale triennale nella nuova distribuzione colturale proposta è strutturato come segue, con il dettaglio delle superfici per anno (Tabella 5):

Tabella 5– Valutazione economica della nuova soluzione colturale

Anno	Superficie ha	Coltura	Voce PS	PS 2020 €/ha	PLV aziendale
1	4,71	frumento duro	Frumento duro	2.764	13.008,72 €
	9,73	pomodoro da mensa	Orticole - all'aperto - in pieno campo	19.556 €	190.328,36 €
	1,28	pomodoro da mensa	Orticole - all'aperto - in pieno campo	19.556 €	24.990,03 €
2	4,71	pisello proteico	Leguminose da granella - totale	2.176 €	10.240,23 €
	9,73	cavolo	Orticole - all'aperto - in pieno campo	19.556 €	190.328,36 €
	1,28	cavolo	Orticole - all'aperto - in pieno campo	19.556 €	24.990,03 €
3	4,71	frumento duro	Frumento duro	2.764	13.008,72 €
	9,73	pomodoro da mensa	Orticole - all'aperto - in pieno campo	19.556 €	190.328,36 €
	1,28	pomodoro da mensa	Orticole - all'aperto - in pieno campo	19.556 €	24.990,03 €

TOTALE	682.212,83 €
Media annua	227.404,28 €
Media annua/ha	11.819,35 €

La PLV media annua della proposta risulta pari a 227.404,28 €/anno, corrispondente a 11.819,35 €/ha/anno (riferita alla superficie agricola effettiva di 15,72 ha). L'incremento rispetto alla proposta originaria è da attribuire alla modifica della distribuzione colturale, con una maggiore incidenza della componente orticola, caratterizzata da superiore redditività unitaria.

Il confronto tra la PLV media annua dello stato di fatto e quella della nuova soluzione, entrambe calcolate su base RICA 2020, è riportato nella Tabella 6.

Tabella 6 Quadro sinottico di confronto PLV stato di fatto / Stato di progetto e verifica del requisito dell'80%

Voce	Stato di fatto	Nuova disposizione colturale	Variazione
PLV media annua (€/anno)	201.237,90	227.404,28	+26.166,38
PLV media annua / ha (€/ha/anno)	10.459,35	11.819,35	+1.360,00
PLV progetto / PLV stato di fatto			113,0%



D. Conclusione asseverata

- Sulla base delle analisi contenute nel presente documento e negli elaborati progettuali richiamati l'impianto agrivoltaico avanzato proposto risulta idoneo a conservare almeno l'80% della Produzione Lorda Vendibile (PLV) delle superfici interessate.
- La presente asseverazione ha valore previsionale e si fonda sui dati tecnici disponibili in fase progettuale. La verifica del requisito sarà effettuabile in fase di esercizio mediante confronto su dati consuntivi reali, includendo: (i) rese effettive e qualità del prodotto; (ii) superfici effettivamente coltivate; (iii) ricavi/PLV reali e, per quanto possibile, i corrispondenti dati storici ante operam, al fine di garantire comparabilità omogenea. Il mantenimento nel tempo del requisito potrà pertanto essere verificato solo tramite monitoraggio annuale della continuità e produttività agricola e relativa rendicontazione tecnica asseverata.
- Resta inteso che il valore di PLV a consuntivo potrà discostarsi dalla stima ex ante; il sistema di monitoraggio agronomico in progetto e la gestione agronomica costituiranno supporto per eventuali azioni correttive/ottimizzative finalizzate a preservare la continuità agricola e il rispetto del requisito di PLV.

Documenti richiamati

- 3162_6252_PA_PAUR_R18_Rev0_Relazione agronomica (gennaio 2025)
- 3162_6252_PA_PAUR_D00_Rev0_Nota di risposta alle integrazioni (febbraio 2026)
- 3162_6252_PA_PAUR_R29_Rev0_Ottimizzazione impianto (Tspin S.r.l. – UNICATT)
- 3162_6252_PA_PAUR_T18_Rev0_Movimentazione mezzi agricoli; T18.b_Rev0_Schede tecniche mezzi agricoli
- 3162_6252_PA_PAUR_R28_Rev0_Piano Monitoraggio Agri

Luogo e data: Torino, 15 / 05/ 2026

Firma e timbro:

