

COMUNE DI TUSCANIA

Provincia di Viterbo

ISTANZA di Valutazione di Impatto Ambientale Nazionale,
ai sensi del D.L. 92/2021 e del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

LEONARDO POWER S.r.l.

Via Pietro Borsieri, 2
00195 Roma (RM)

REALIZZAZIONE di Impianto Agrivoltaico a Terra, Connesso alla RTN
di Potenza pari a 92,048 MWp

Progettazione



Società di Ingegneria
FARENTI S.r.l.

Via Don Giuseppe Corda, snc
03030 Santopadre (FR)
Tel. 07761805460 Fax 07761800135
P.Iva 02604750600

Ing. Piero Farenti



Codice documento

Titolo documento

VIA.REL26

Stima producibilità

Revisione Elaborato

N. REV.	DATA REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	APPROVAZIONE
0	Giugno 2023	Prima Emissione	Ing. Andrea Farenti	Ing. Piero Farenti

	<p align="center">LEONARDO POWER S.R.L. <i>Impianto Fotovoltaico a terra della Potenza Nominale di 92,048 MWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia di Viterbo – Comune di Tuscania – Località Cerqua Bella</i></p>	
	<p align="center">ANALISI PRODUCIBILITA'</p>	<p align="center">Documento VIA.REL26</p>

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE
DI 92,048 MWP CONNESSO ALLA RTN**

ANALISI PRODUCIBILITA'

	<p align="center">LEONARDO POWER S.R.L. <i>Impianto Fotovoltaico a terra della Potenza Nominale di 92,048 MWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia di Viterbo – Comune di Tuscania – Località Cerqua Bella</i></p>	
	<p align="center">ANALISI PRODUCIBILITA'</p>	<p align="center">Documento VIA.REL26</p>

Sommario

Sommario	2
RIEPILOGO GENERALE	3
PARAMETRI PRINCIPALI.....	4
CARATTERISTICHE CAMPO FV	5
STUDIO DELLE OMBRE.....	8
RISULTATI PRINCIPALI.....	10
DIAGRAMMA PERDITE.....	11
GRAFICI.....	12

	LEONARDO POWER S.R.L. <i>Impianto Fotovoltaico a terra della Potenza Nominale di 92,048 MWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia di Viterbo – Comune di Tuscania – Località Cerqua Bella</i>	
	ANALISI PRODUCIBILITA'	Documento VIA.REL26

RIEPILOGO GENERALE

Sommario del progetto

Luogo geografico Tuscania - Ghella Italia	Ubicazione Latitudine 42.36 °N Longitudine 11.72 °E Altitudine 100 m Fuso orario UTC+1	Parametri progetto Albedo 0.20
Dati meteo Tuscania - Ghella PVGIS api TMY		

Sommario del sistema

Sistema connesso in rete Orientamento campo FV Orientamento Piano a inseguimento, asse inclinato Incl. asse media -0.5 ° Azim. asse med. 0 °	Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking) Algoritmo dell'inseguimento Calcolo astronomico Backtracking attivato	Ombre vicine Ombre lineari Ombreggiamento differenziale automatico
Informazione sistema Campo FV		
Nr. di moduli 168896 unità Pnom totale 92.05 MWc	Inverter Numero di unità 920 unità Pnom totale 92.00 MWac Rapporto Pnom 1.001	
Bisogni dell'utente Carico illimitato (rete)		

Sommario dei risultati

Energia prodotta	164102231 kWh/anno	Prod. Specif.	1783 kWh/kWp/anno	Indice rendimento PR	83.17 %
------------------	--------------------	---------------	-------------------	----------------------	---------

	<p style="text-align: center;">LEONARDO POWER S.R.L. Impianto Fotovoltaico a terra della Potenza Nominale di 92,048 MWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia di Viterbo – Comune di Tuscania – Località Cerqua Bella</p>	
	ANALISI PRODUCIBILITA'	Documento VIA.REL26

PARAMETRI PRINCIPALI

Parametri principali		
<p>Sistema connesso in rete</p> <p>Orientamento campo FV Orientamento Piano a inseguimento, asse inclinato Incl. asse media -0.5 ° Azim. asse med. 0 °</p> <p>Modelli utilizzati Trasposizione Perez Diffuso Importato Circumsolare separare</p> <p>Orizzonte Altezza media 1.3 °</p>	<p>Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)</p> <p>Algoritmo dell'inseguimento Calcolo astronomico Backtracking attivato</p> <p>Ombre vicine Ombre lineari Ombreggiamento diffuso automatico</p>	<p>Campo con backtracking N. di eliostati 6510 unità</p> <p>Dimensioni Distanza eliostati 4.70 m Larghezza collettori 2.29 m Fattore occupazione (GCR) 48.7 % Phi min / max -/+ 55.0 °</p> <p>Strategia Backtracking Phi limits for BT -/+ 60.7 ° Distanza tavole backtracking 4.70 m Larghezza backtracking 2.29 m</p> <p>Bisogni dell'utente Carico illimitato (rete)</p>

	LEONARDO POWER S.R.L. <i>Impianto Fotovoltaico a terra della Potenza Nominale di 92,048 MWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia di Viterbo – Comune di Tuscania – Località Cerqua Bella</i>	
	ANALISI PRODUCIBILITA'	<i>Documento</i> VIA.REL26

CARATTERISTICHE CAMPO FV

Caratteristiche campo FV			
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Risen Solar	Costruttore	Sungrow
Modello	RSM-110-8-545-M	Modello	SG125CX-P2-100kV
	(PVsyst database originale)		(Definizione customizzata dei parametri)
Potenza nom. unit.	545 Wp	Potenza nom. unit.	100 kWac
Numero di moduli FV	168896 unità	Numero di inverter	920 unità
Nominale (STC)	92.05 MWc	Potenza totale	92000 kWac
Campo #1 - Sottocampo #1			
Numero di moduli FV	9932 unità	Numero di inverter	54 unità
Nominale (STC)	5413 kWp	Potenza totale	5400 kWac
Moduli	382 Stringhe x 26 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	180-1000 V
Pmpp	4953 kWp	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.00
U mpp	748 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	6619 A		
Campo #2 - Sub-array #2			
Numero di moduli FV	88556 unità	Numero di inverter	485 unità
Nominale (STC)	48.26 MWc	Potenza totale	48500 kWac
Moduli	3406 Stringhe x 26 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	180-1000 V
Pmpp	44.16 MWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.00
U mpp	748 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	59017 A		

	LEONARDO POWER S.R.L. <i>Impianto Fotovoltaico a terra della Potenza Nominale di 92,048 MWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia di Viterbo – Comune di Tuscania – Località Cerqua Bella</i>	
	ANALISI PRODUCIBILITA'	<i>Documento</i> VIA.REL26

Caratteristiche campo FV

Campo #3 - Sub-array #3			
Numero di moduli FV	6110 unità	Numero di inverter	33 unità
Nominale (STC)	3330 kWp	Potenza totale	3300 kWac
Moduli	235 Stringhe x 26 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	180-1000 V
Pmpp	3047 kWp	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.01
U mpp	748 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	4072 A		
Campo #4 - Sub-array #4			
Numero di moduli FV	15834 unità	Numero di inverter	86 unità
Nominale (STC)	8630 kWp	Potenza totale	8600 kWac
Moduli	609 Stringhe x 26 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	180-1000 V
Pmpp	7897 kWp	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.00
U mpp	748 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	10552 A		
Campo #5 - Sub-array #5			
Numero di moduli FV	6370 unità	Numero di inverter	34 unità
Nominale (STC)	3472 kWp	Potenza totale	3400 kWac
Moduli	245 Stringhe x 26 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	180-1000 V
Pmpp	3177 kWp	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.02
U mpp	748 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	4245 A		
Campo #6 - Sub-array #6			
Numero di moduli FV	41262 unità	Numero di inverter	224 unità
Nominale (STC)	22.49 MWc	Potenza totale	22400 kWac
Moduli	1587 Stringhe x 26 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	180-1000 V
Pmpp	20.58 MWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.00
U mpp	748 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	27498 A		
Campo #7 - Sub-array #7			
Numero di moduli FV	832 unità	Numero di inverter	4 unità
Nominale (STC)	453 kWp	Potenza totale	400 kWac
Moduli	32 Stringhe x 26 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	180-1000 V
Pmpp	415 kWp	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.13
U mpp	748 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	554 A		
Potenza PV totale		Potenza totale inverter	
Nominale (STC)	92048 kWp	Potenza totale	92000 kWac
Totale	168896 moduli	Numero di inverter	920 unità
Superficie modulo	441302 m ²	Rapporto Pnom	1.00

	LEONARDO POWER S.R.L. <i>Impianto Fotovoltaico a terra della Potenza Nominale di 92,048 MWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia di Viterbo – Comune di Tuscania – Località Cerqua Bella</i>	
	ANALISI PRODUCIBILITA'	Documento VIA.REL26

Perdite campo

Perdite per sporco campo		Fatt. di perdita termica		LID - Light Induced Degradation				
Fraz. perdite	3.0 %	Temperatura modulo secondo irraggiamento		Fraz. perdite	2.0 %			
		Uc (cost)	39.0 W/m ² K					
		Uv (vento)	0.0 W/m ² K/m/s					
Perdita di qualità moduli		Perdite per mismatch del modulo		Perdita disadattamento Stringhe				
Fraz. perdite	-0.8 %	Fraz. perdite	2.0 % a MPP	Fraz. perdite	0.2 %			
Fattore di perdita IAM								
Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Fresnel, antiriflesso, nVetro=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

Perdite DC nel cablaggio

Res. globale di cablaggio 0.014 mΩ			
Fraz. perdite	0.2 % a STC		
Campo #1 - Sottocampo #1		Campo #2 - Sub-array #2	
Res. globale campo	0.073 mΩ	Res. globale campo	0.073 mΩ
Fraz. perdite	0.1 % a STC	Fraz. perdite	0.5 % a STC
Campo #3 - Sub-array #3		Campo #4 - Sub-array #4	
Res. globale campo	0.073 mΩ	Res. globale campo	0.073 mΩ
Fraz. perdite	0.0 % a STC	Fraz. perdite	0.1 % a STC
Campo #5 - Sub-array #5		Campo #6 - Sub-array #6	
Res. globale campo	0.073 mΩ	Res. globale campo	0.073 mΩ
Fraz. perdite	0.0 % a STC	Fraz. perdite	0.2 % a STC
Campo #7 - Sub-array #7			
Res. globale campo	0.073 mΩ		
Fraz. perdite	0.0 % a STC		

Perdite sistema

Perdite ausiliarie	
Proporzionali alla potenza	5.0 W/kW
0.0 kW dalla soglia di potenza	

STUDIO DELLE OMBRE

Definizione orizzonte

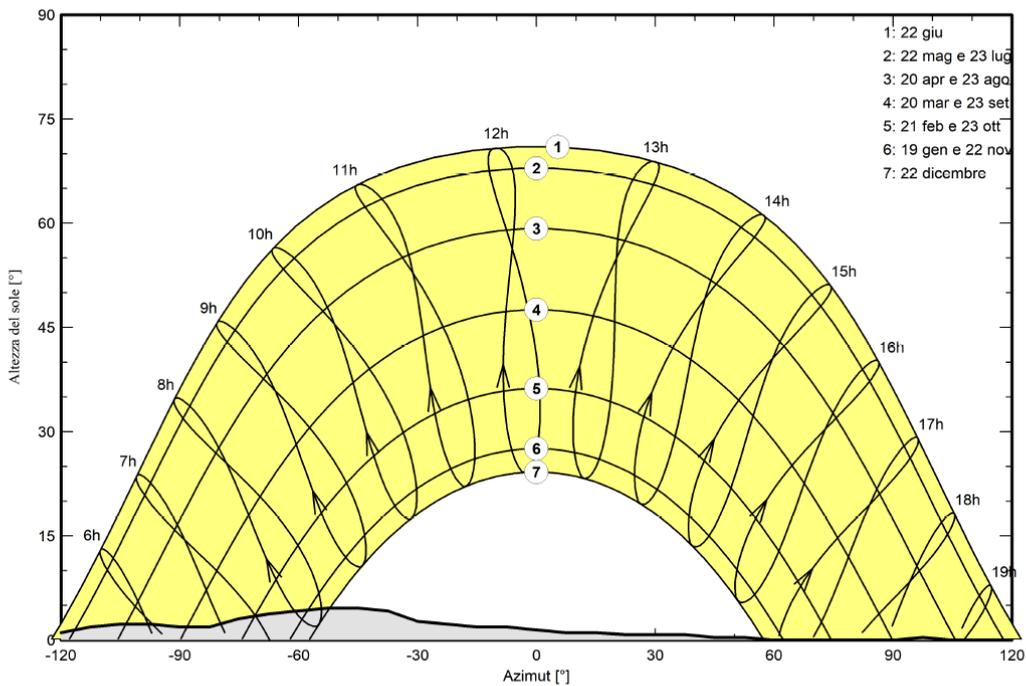
Horizon from PVGIS website API, Lat=42°21'21", Long=11°43'19', Alt=100m

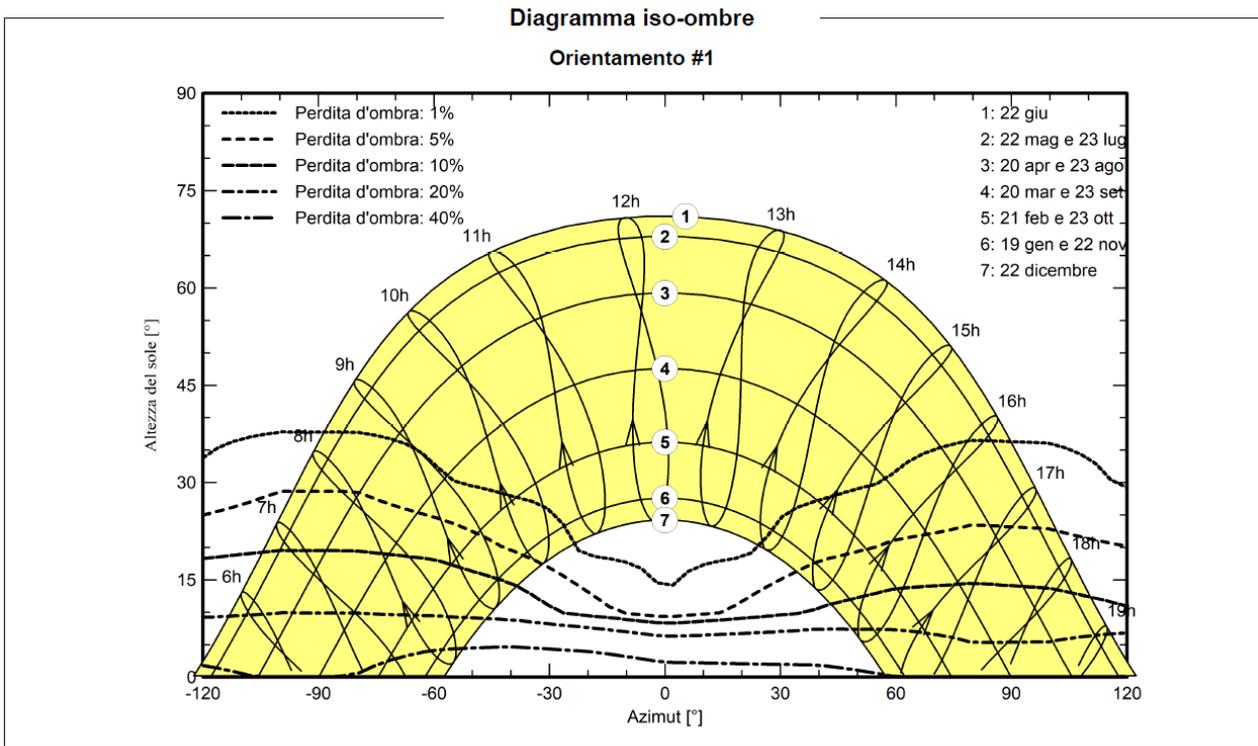
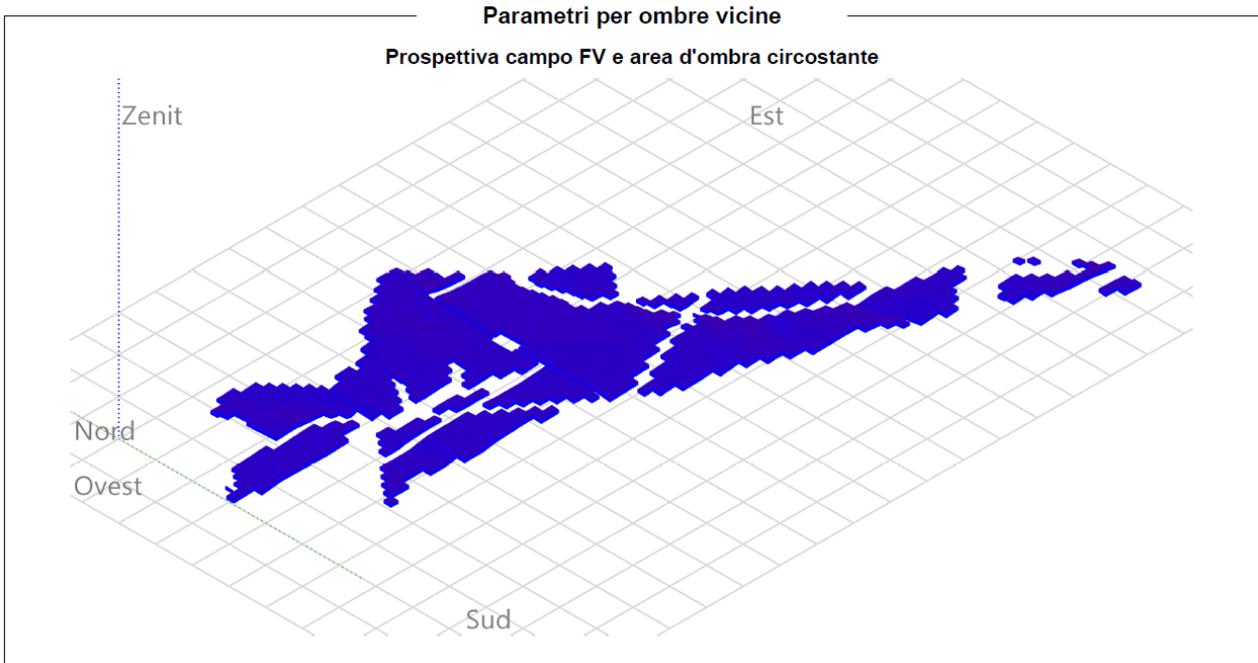
Altezza media	1.3 °	Fattore su albedo	0.99
Fattore su diffuso	1.00	Frazione albedo	100 %

Profilo dell'orizzonte

Azimut [°]	-180	-165	-158	-150	-135	-128	-120	-113	-105	-98	-90	-83	-75	-68
Altezza [°]	0.8	0.8	1.1	0.8	0.8	1.1	1.1	1.9	2.3	2.3	1.9	1.9	3.1	3.8
Azimut [°]	-60	-53	-45	-38	-30	-23	-15	-8	0	8	15	23	38	45
Altezza [°]	4.2	4.6	4.6	4.2	2.7	2.3	1.9	1.9	1.5	1.1	1.1	0.8	0.8	0.4
Azimut [°]	53	60	90	98	105	120	128	135	143	165	173	180		
Altezza [°]	0.4	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.8	0.8	1.5	0.8		

Percorsi del sole (diagramma altezza / azimut)





	LEONARDO POWER S.R.L. Impianto Fotovoltaico a terra della Potenza Nominale di 92,048 MWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia di Viterbo – Comune di Tuscania – Località Cerqua Bella	
	ANALISI PRODUCIBILITA'	Documento VIA.REL26

RISULTATI PRINCIPALI

Risultati principali

Produzione sistema

Energia prodotta 164102231 kWh/anno

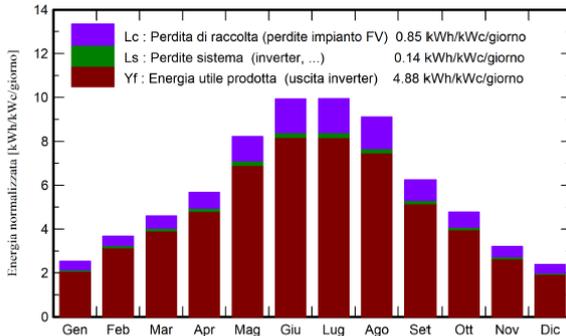
Prod. Specif. 1783 kWh/kWp/anno

1783 kWh/kWp/anno

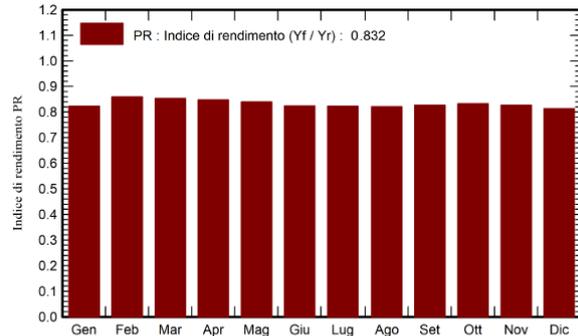
Indice rendimento PR 83.17 %

83.17 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR



Bilanci e risultati principali

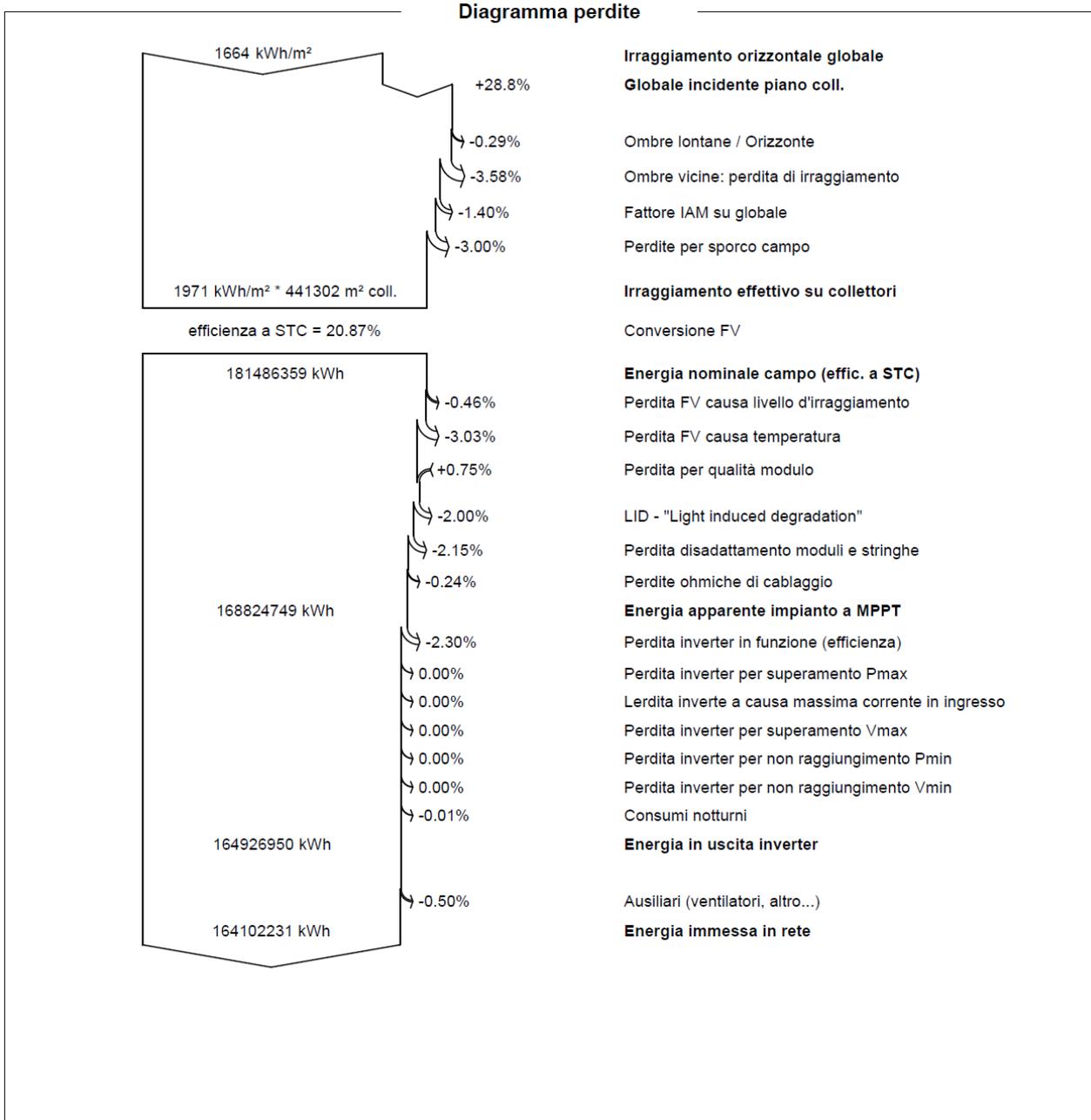
	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh	kWh	ratio
Gennaio	60.4	26.33	8.58	78.4	68.4	6137891	5934624	0.823
Febbraio	79.8	30.63	5.46	102.8	92.7	8385027	8130608	0.859
Marzo	111.2	50.40	10.25	142.8	130.3	11550040	11212988	0.853
Aprile	137.8	62.06	14.05	170.3	157.0	13682312	13288375	0.848
Maggio	200.9	73.66	18.06	254.9	236.9	20285686	19724022	0.841
Giugno	233.3	68.59	24.01	298.0	278.0	23235423	22615461	0.824
Luglio	237.5	60.89	24.64	308.1	287.4	23980287	23342527	0.823
Agosto	215.1	55.87	25.14	282.5	262.8	21917972	21346365	0.821
Settembre	144.4	48.06	22.03	187.3	173.2	14673831	14274714	0.828
Ottobre	113.2	39.84	16.88	148.2	134.7	11680214	11356416	0.832
Novembre	73.4	28.43	13.11	96.4	85.5	7572133	7347258	0.828
Dicembre	57.0	24.26	9.63	73.9	64.1	5723933	5528874	0.813
Anno	1664.0	569.02	16.05	2143.5	1971.0	168824749	164102231	0.832

Legenda

GlobHor	Irraggiamento orizzontale globale	EArray	Energia effettiva in uscita campo
DiffHor	Irraggiamento diffuso orizz.	E_Grid	Energia immessa in rete
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Indice di rendimento
GlobInc	Globale incidente piano coll.		
GlobEff	Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre		

	LEONARDO POWER S.R.L. <i>Impianto Fotovoltaico a terra della Potenza Nominale di 92,048 MWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia di Viterbo – Comune di Tuscania – Località Cerqua Bella</i>	
	ANALISI PRODUCIBILITA'	Documento VIA.REL26

DIAGRAMMA PERDITE



	<p style="text-align: center;">LEONARDO POWER S.R.L. Impianto Fotovoltaico a terra della Potenza Nominale di 92,048 MWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia di Viterbo – Comune di Tuscania – Località Cerqua Bella</p>	
	ANALISI PRODUCIBILITA'	Documento VIA.REL26

GRAFICI

Grafici predefiniti

