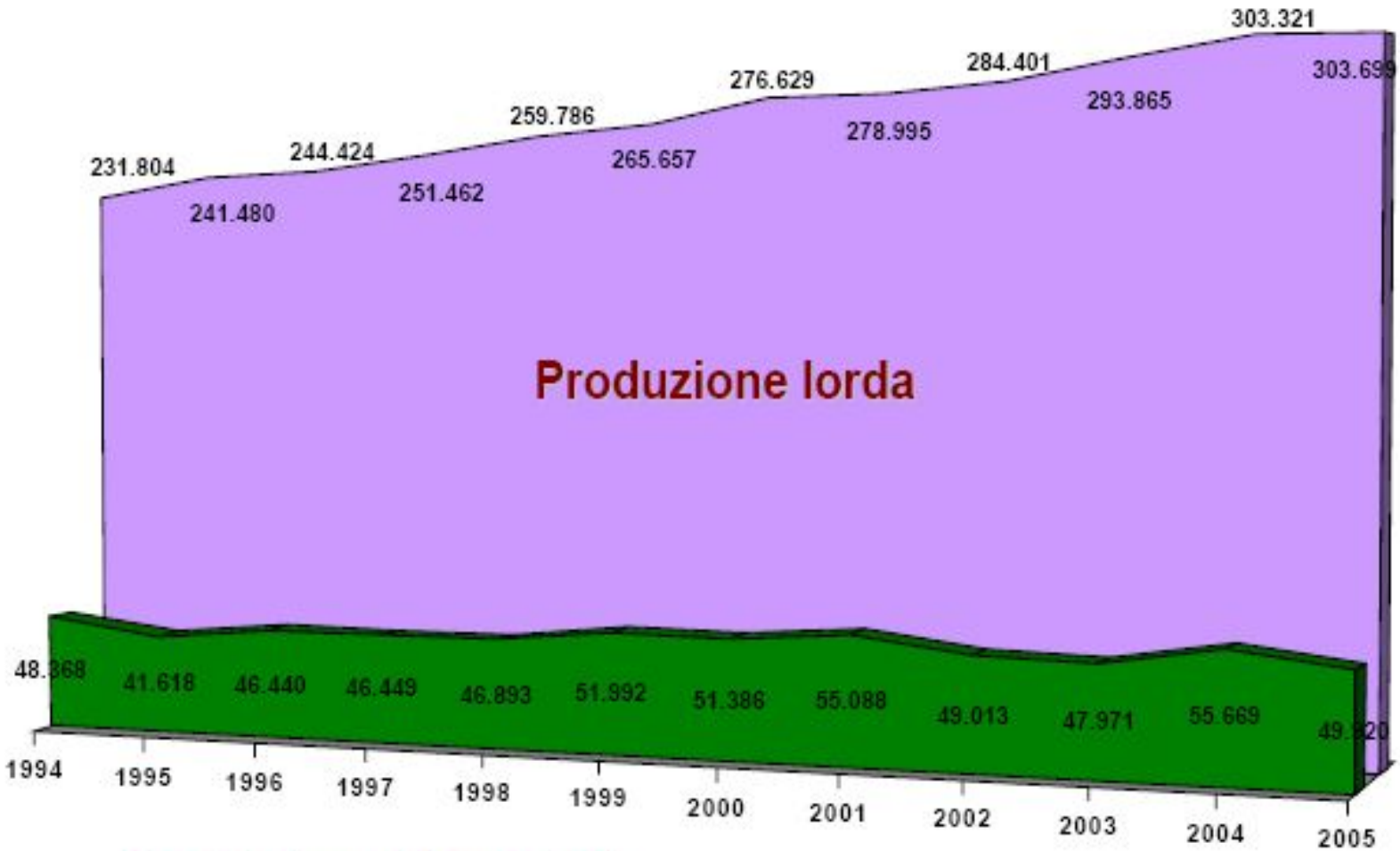
48 IMPIANTI FOTOVOLTAICI SUI TETTI DELLE SCUOLE SUPERIORI DELLA PROVINCIA DI MILANO

Coordinatore del progetto
Ing. Giuseppe Farinella

Direzione centrale Istruzione ed Edilizia scolastica della Provincia di Milano

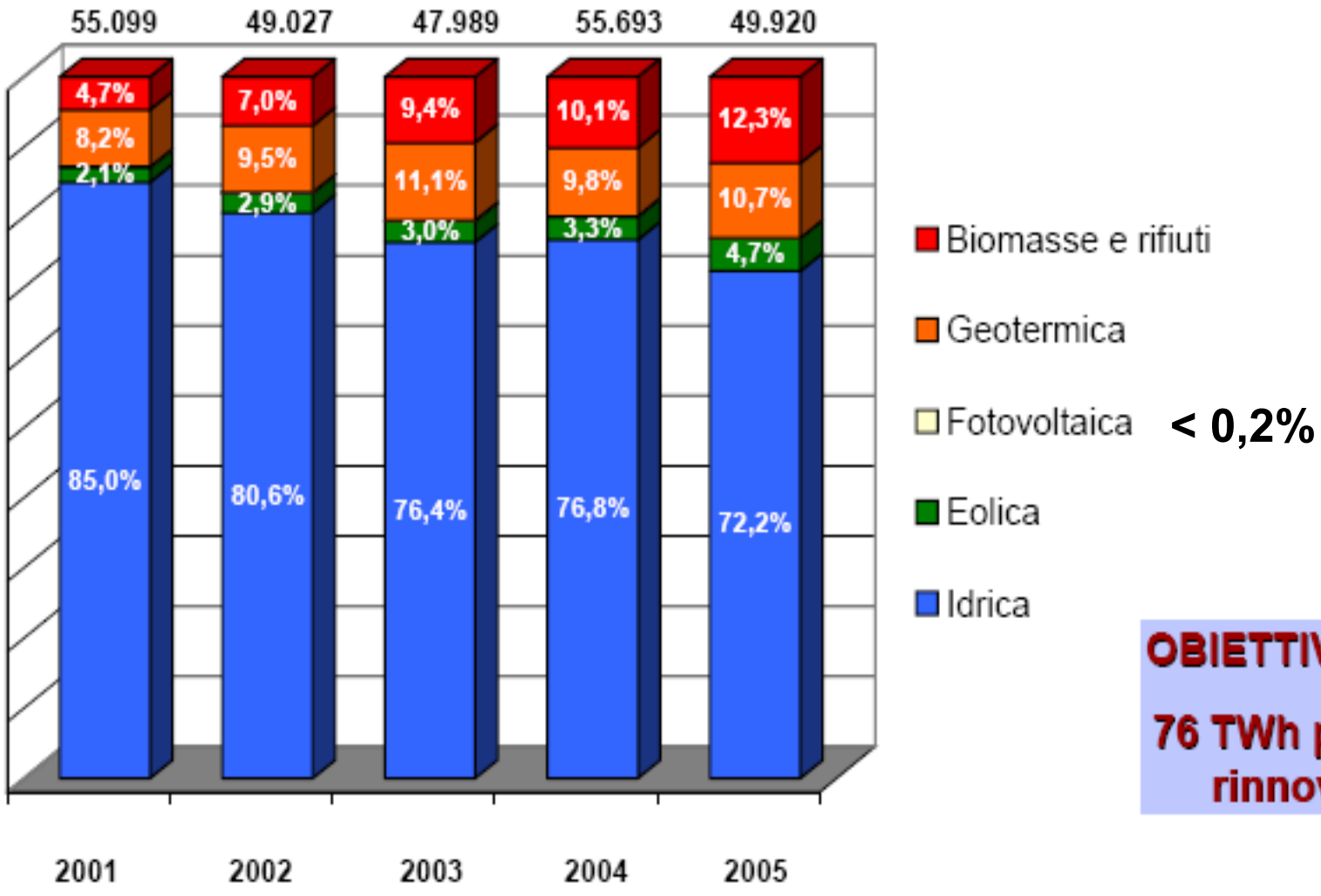
Confronto tra la produzione lorda totale e la produzione rinnovabile dal 1994 al 2005 (GWh)



Produzione rinnovabile
(variabile per fattori climatici)

100 GWh da fonte solare fotovoltaica

Produzione lorda da fonti rinnovabili in Italia



< 0,2%

OBIETTIVO Libro Bianco:

76 TWh prodotti da fonte rinnovabile al 2010

Obiettivo per l'Italia fissato dalla commissione europea:

25% da fonti rinnovabili entro il 2010

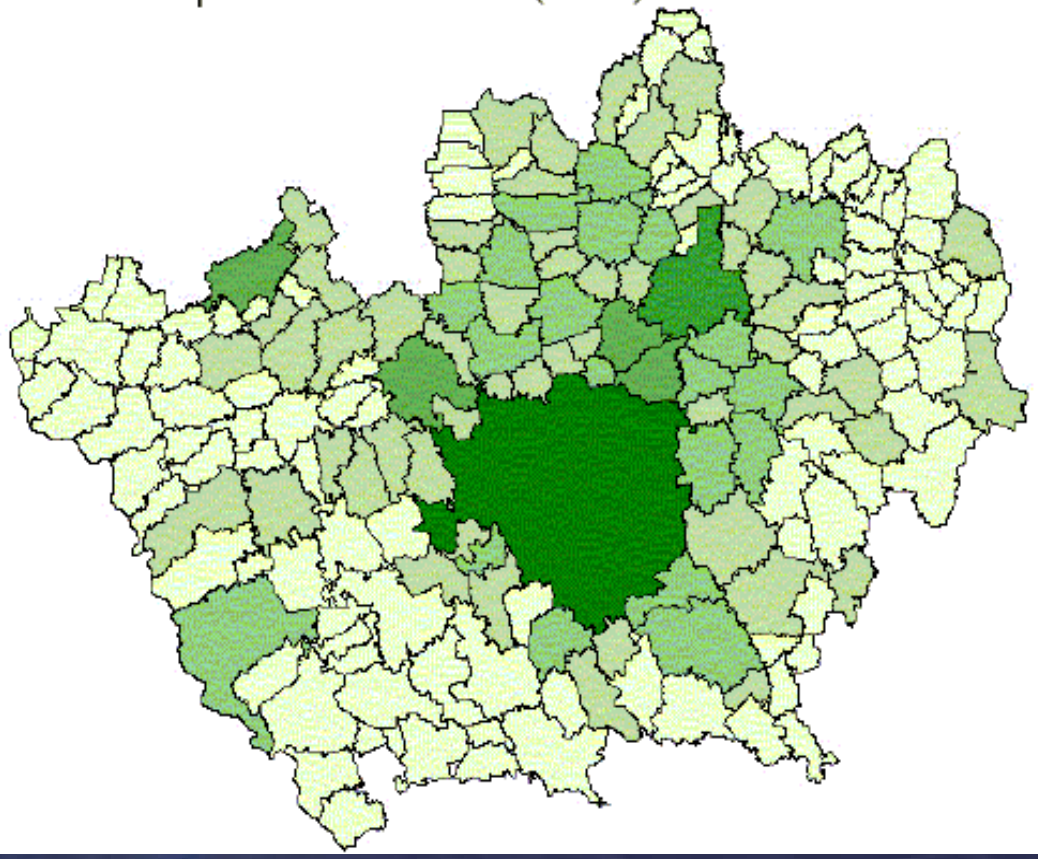
- *attualmente siamo al 15,5% (era al 16% nel 1997)*
- *attualmente da fonte fotovoltaica 100 Gwh (meno dello 0,2%)*
- *obiettivo nazionale da fonte fotovoltaica entro il 2016: 3000 Gwh (circa il 5%)*

La Provincia di Milano

Popolazione residente totale (censimento 2001 e anno 2003)

	Popolazione residente	
	CENSIMENTO 2001	2003
Provincia di Milano	**3.707.210**	**3.721.428**
Comune di Milano	1.256.211	1.247.052
Regione Lombardia	9.032.554	9.108.645
Italia	56.995.744	57.321.070

Fig. 1 – Popolazione della provincia di Milano (2001)



6,5% della popolazione nazionale

41% di quella regionale

Provincia di Milano

DIREZIONE CENTRALE
ISTRUZIONE ED EDILIZIA SCOLASTICA

Settore Istruzione

DISLOCAZIONE DEGLI ISTITUTI STATALI SECONDARI SUPERIORI

anno scolastico 2006/2007

COMUNE DI MILANO

LEGENDA COLORI:

- LC
- LS
- LL
- IA / LA
- LM
- IM
- ITI / ITR
- ITC / ITG / ITPA
- ITSOS / ITT / ITA / ITAS
- IPSAR
- IPIA
- IPSS / IPAA / IPSCT / IPSP

SERALE: S

Provincia di Milano

DIREZIONE CENTRALE
ISTRUZIONE ED EDILIZIA SCOLASTICA

Settore Istruzione

DISLOCAZIONE DEGLI ISTITUTI STATALI SECONDARI SUPERIORI

anno scolastico 2006/2007

PROVINCIA DI MILANO

LEGENDA COLORI:

- LC
- LS
- LL
- IA / LA
- LM
- IM
- ITI / ITR
- ITC / ITG / ITPA
- ITSOS / ITT / ITA / ITAS
- IPSAR
- IPIA
- IPSS / IPAA / IPSCT / IPSP

SERALE: S

Istituti superiori della Provincia di Milano

141 istituti superiori in 229 edifici scolastici:

- professionali di stato
- tecnici industriali
- per le scienze umane (ex magistrali)
- licei artistici e musicali
- licei scientifici e classici

48 IMPIANTI FOTOVOLTAICI SUI TETTI DELLE SCUOLE SUPERIORI DELLA PROVINCIA DI MILANO

Nasce dalla scelta dell'amministrazione provinciale di promuovere la:

- diffusione della microgenerazione da fonti di energia rinnovabile;
- riqualificazione energetica degli edifici pubblici;
- riduzione del consumo di energia elettrica;
- avvio di una "offensiva informativa" per promuovere e far conoscere le fonti di energia alternativa

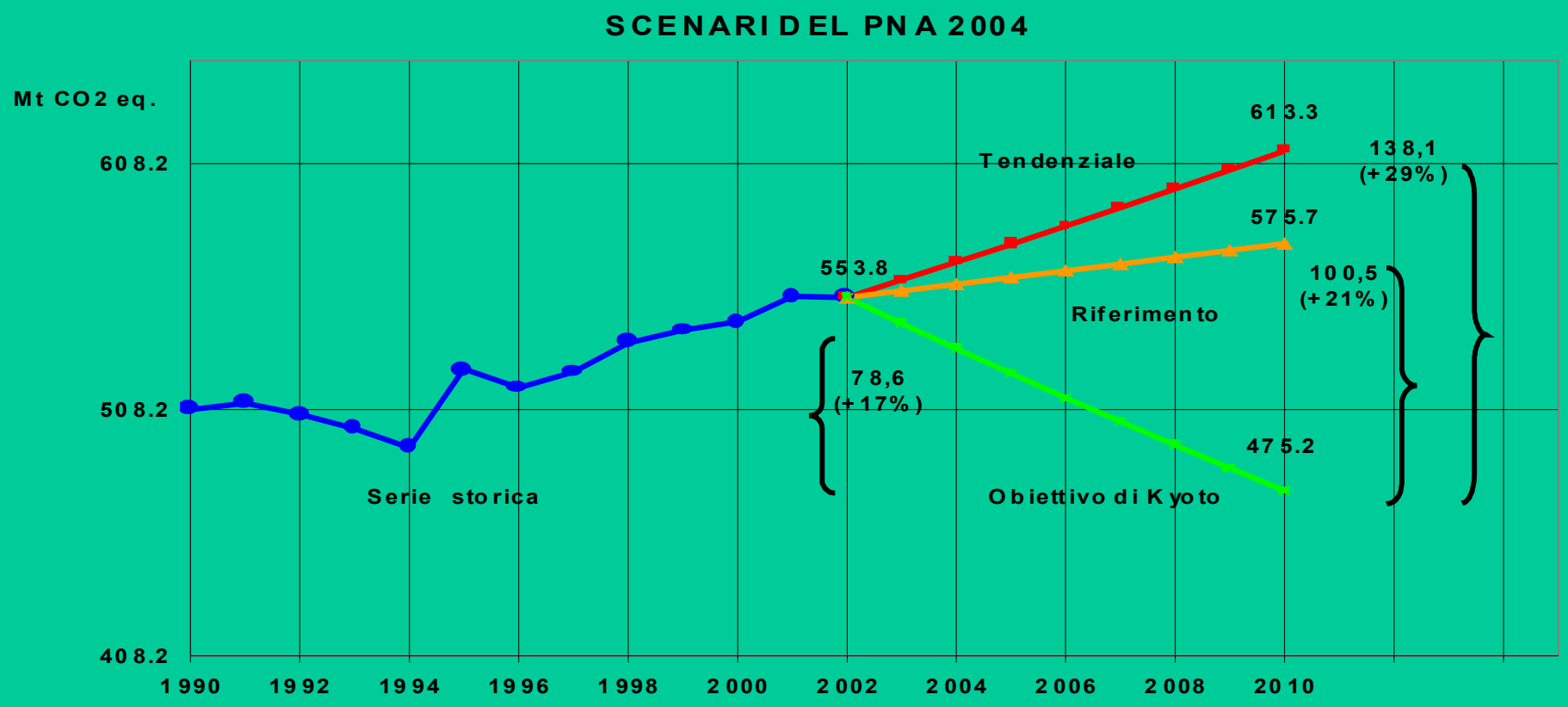
PERCHÈ IMPIANTI FOTOVOLTAICI -1-

- Finanziamento mediante tariffe incentivanti (fino a 0,49 euro/kWh) definiti con decreto del Ministro dello Sviluppo Economico Bersani di concerto con il Ministro dell'Ambiente Pecoraro Scanio del 19 febbraio 2007.
- Contribuire al raggiungimento degli obiettivi previsti dal protocollo di Kyoto : -6,5% rispetto ai livelli 1990 (430 $MtCO_2$) entro il 2012 (ad oggi +12,7% rispetto ai livelli del '90) *
- Oltre il 35% della produzione di CO_2 è data dagli impianti per la produzione di energia elettrica

* FONTE: AGENZIA EUROPEA AMBIENTE 2005

SCOSTAMENTO DAL PROTOCOLLO DI KYOTO

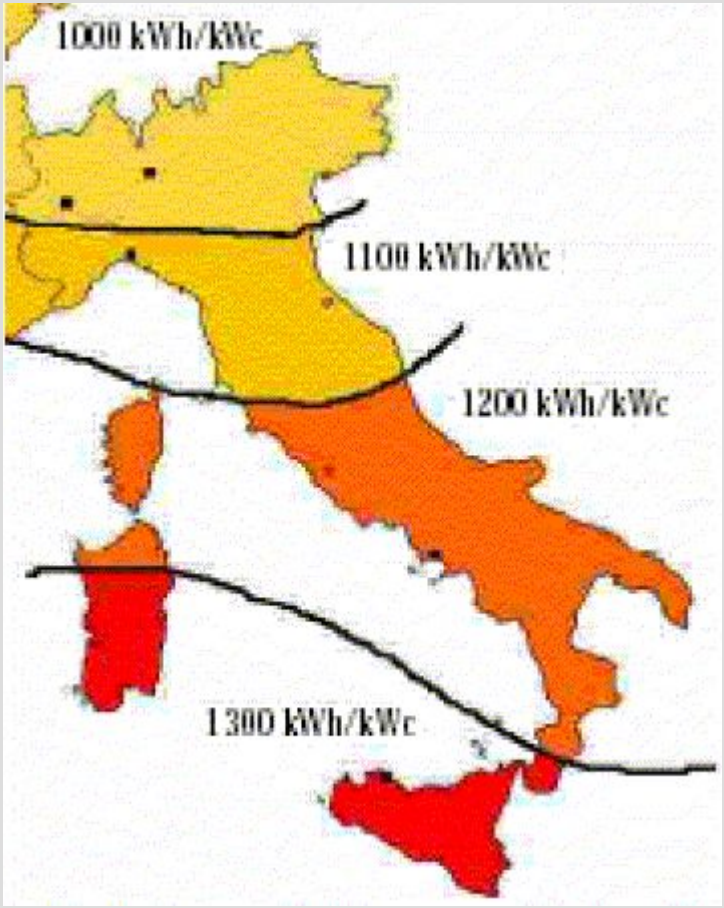
Mancano indicazioni convincenti sul gap di 100 Mton.



Fonte: Elaborazione ISSI da Delibera CIPE 2002 e Piano nazionale d'assegnazione (luglio 2004)
In "Il Protocollo di Kyoto in Italia", ISSI – Novembre 2004

PERCHÈ IMPIANTI FOTOVOLTAICI -2-

- Per i pannelli fotovoltaici siamo purtroppo indietro di dieci anni rispetto agli altri paesi europei (1100 MWp installati in Germania contro i nostri 50 MWp) nonostante una insolazione mediamente superiore del 30%.
- Nel 2004 in Germania sono stati installati 400 MWp contro i 6 dell' Italia*



* FONTE: ASSOSOLARE

PERCHÈ IMPIANTI FOTOVOLTAICI -3-

- In Germania l'industria del fotovoltaico conta 25.000 addetti con 400 Mwp installati ogni anno*
- Agire nella direzione di promuovere lo sviluppo del settore fotovoltaico in Italia significa aprire nuove prospettive occupazionali ai giovani diplomati

* FONTE ASSOSOLARE

LA SUGGESTIONE DELL'AUTONOMIA ENERGETICA

- L'Italia consuma ogni anno, in media circa 55.000 MW di potenza elettrica
- Coprendo l'1% della superficie italiana (3013 km2) con pannelli fotovoltaici potremmo produrre tutta l'energia elettrica che ci serve...
- Sommando le superfici di tutti i tetti, capannoni industriali e parcheggi si arriva quasi all'1%!!!

FONTI DI FINANZIAMENTO

Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico Bersani di concerto con il Ministro dell'Ambiente Pecoraro Scanio del 19/2/2007 che prevede, per gli impianti negli edifici scolastici, 0,441 euro per ogni kWh prodotto.

- Delibera della Giunta Provinciale n. 86 del 15 febbraio 2006 e n. 397 del 11 giugno 2007 dove si prevede un investimento di 7,2 milioni di euro a fronte di entrate derivanti dal "conto energia" di 11,2 milioni di euro in 20 anni.

I progetti

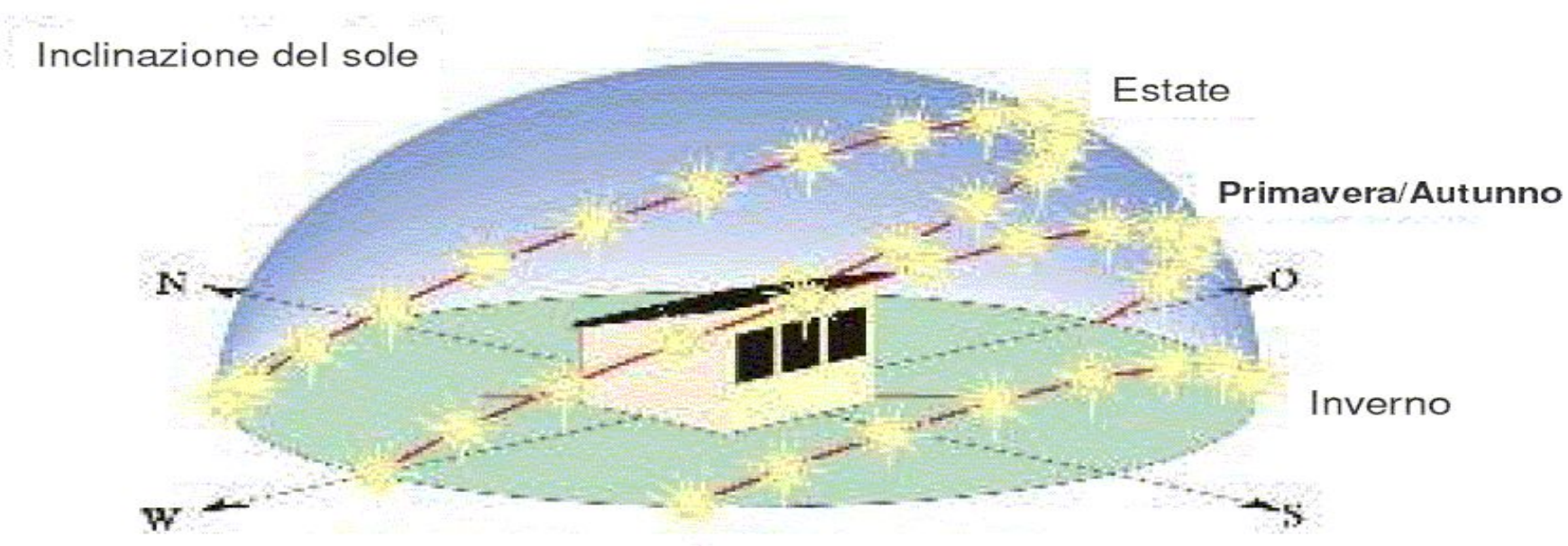
Già realizzato, allacciato alla rete e ammesso al finanziamento in "conto energia" il progetto pilota all'ITI Conti.

Altri 48 progetti già definiti, approvati e finanziati da parte della Giunta Provinciale: l'inizio delle installazioni è previsto a partire dal prossimo mese di aprile, termine lavori dicembre 2008.

L'avvio dei progetti è reso possibile dall'innalzamento del limite di finanziamento deciso dal Governo Prodi (1200MW contro i 65MW annui previsti in precedenza).

Quali scuole?

- proprietà degli edifici
- tipo di copertura
- orientamento delle coperture
- ombreggiamento
- presenza di vincoli storico-ambientali
- data ed entità degli ultimi lavori di manutenzione della copertura
- data prevista per eventuali grandi lavori di manutenzione della copertura
- necessità di opere speciali per costruire in sicurezza

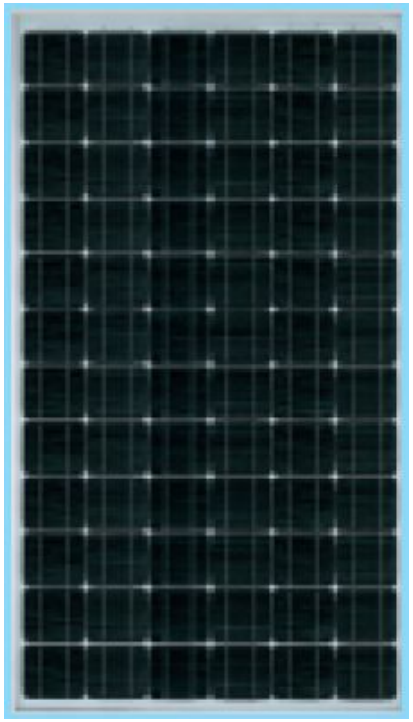


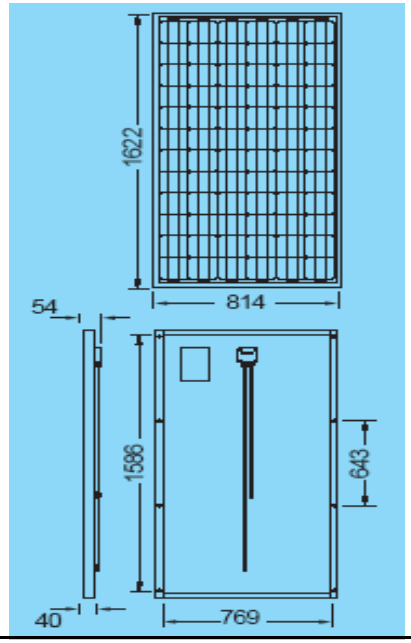
ELENCO DELLE SCUOLE SELEZIONATE

1	Centro Scolastico PARCO NORD	CINISELLO B.
2	ITC GADDA	PADERNO D.
3	IISS MAXWELL	MILANO
4	ITC BESTA	MILANO
5	ITAS NATTA	MILANO
6	ITI LAGRANGE	MILANO
7	ITC Mapelli	MONZA
8	IISS Europa Unita	LISSONE
9	ITIS FERMI	DESIO
10	ITC GANDHI	BESANA BRIANZA
11	LS MAJORANA	DESIO
12	LS L.DA VINCI	MILANO
13	ITC BACHELET	ABBIATEGRASSO
14	ITIS ALESSANDRINI	VITTUONE
15	Centro Scolastico	MAGENTA
16	IISS di INVERUNO	INVERUNO
17	IPSIA DUDOVICH	MILANO
18	LS VITTORIO VENETO	MILANO
19	ITC TORNO	CASTANO PRIMO
20	Centro Scolastico GALLARATESE	MILANO
21	ITC MATTEI	RHO
22	LS GALILEI	LEGNANO
23	LS MAJORANA	RHO
24	ITIS CANNIZZARO	RHO
25	Centro Scolstico PUECHER	MILANO
26	Centro Scolastico CORSICO	CORSICO
27	IISS CALVINO	ROZZANO
28	ITC SCIAPARELLI-GRAMSCI	PIOLTELLO
29	LS BRUNO	MELZO
30	Centro Scolastico SAN DONATO	SAN DONATO
31	ITC NIZZOLA	TREZZO SULL'ADDA
32	ITI MARCONI	GORGONZOLA
33	ITC ARGENTIA	GORGONZOLA
34	IISS ALESSANDRINI	ABBIATEGRASSO
35	ITSOS Steiner	MILANO
36	ITC Levi	BOLLATE
37	ITC E da Rotterdam	BOLLATE
38	IPSIA PUECHER	RHO
39	LS Frisi	MONZA
40	ITC Mosè Bianchi	MONZA
41	ITI Hensemberger	MONZA
42	Centro scolastico	SEREGNO
43	ITI MAJORANA	CESANO MADERNO
44	IISS CREMONA	MILANO
45	IISS ZAPPA	MILANO
46	LS RUSSELL	MILANO
47	IISS Leonardo da Vinci	COLOGNO MONZESE
48	ITSOS Marie Curie	CERNUSCO S. NAVIGLIO

Caratteristiche tecniche dei singoli impianti

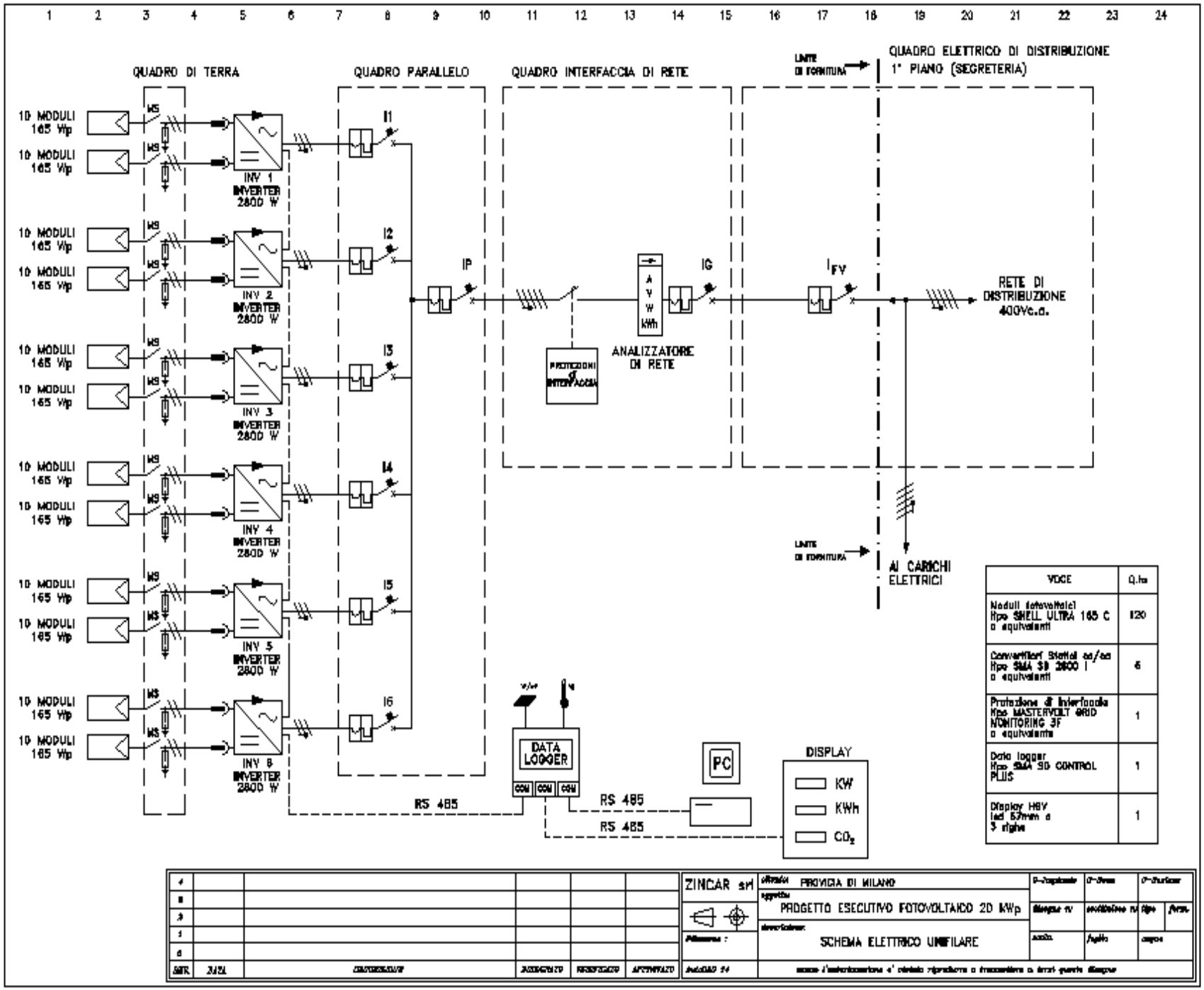
- potenza nominale 19,8 kWp
- energia annua media prodotta 22.000 kWh
- 120 moduli fotovoltaici in silicio cristallino
- 6 inverter da 3,5 kw per il collegamento con la rete





Le celle utilizzate sono quadrate con dimensioni 125 x 125 mm in silicio monocristallino. La protezione frontale è costituita da un vetro a basso contenuto di sali ferrosi, temprato per resistere senza danno ad urti e grandine. Le celle sono inglobate fra due fogli di E.V.A. (Etilvinile acetato) laminati sotto vuoto e ad alta temperatura; la protezione posteriore del modulo è costituita da una lamina di TEDLAR. La cornice di supporto è realizzata con un profilo in alluminio estruso ed anodizzato. La scatola di connessione si trova sulla parte posteriore del pannello, è realizzata in resina termoplastica e contiene all'interno una morsettiera con 3 diodi di bypass ed i collegamenti di uscita. Il modello Plus 165 è coperto da una garanzia di 20 anni

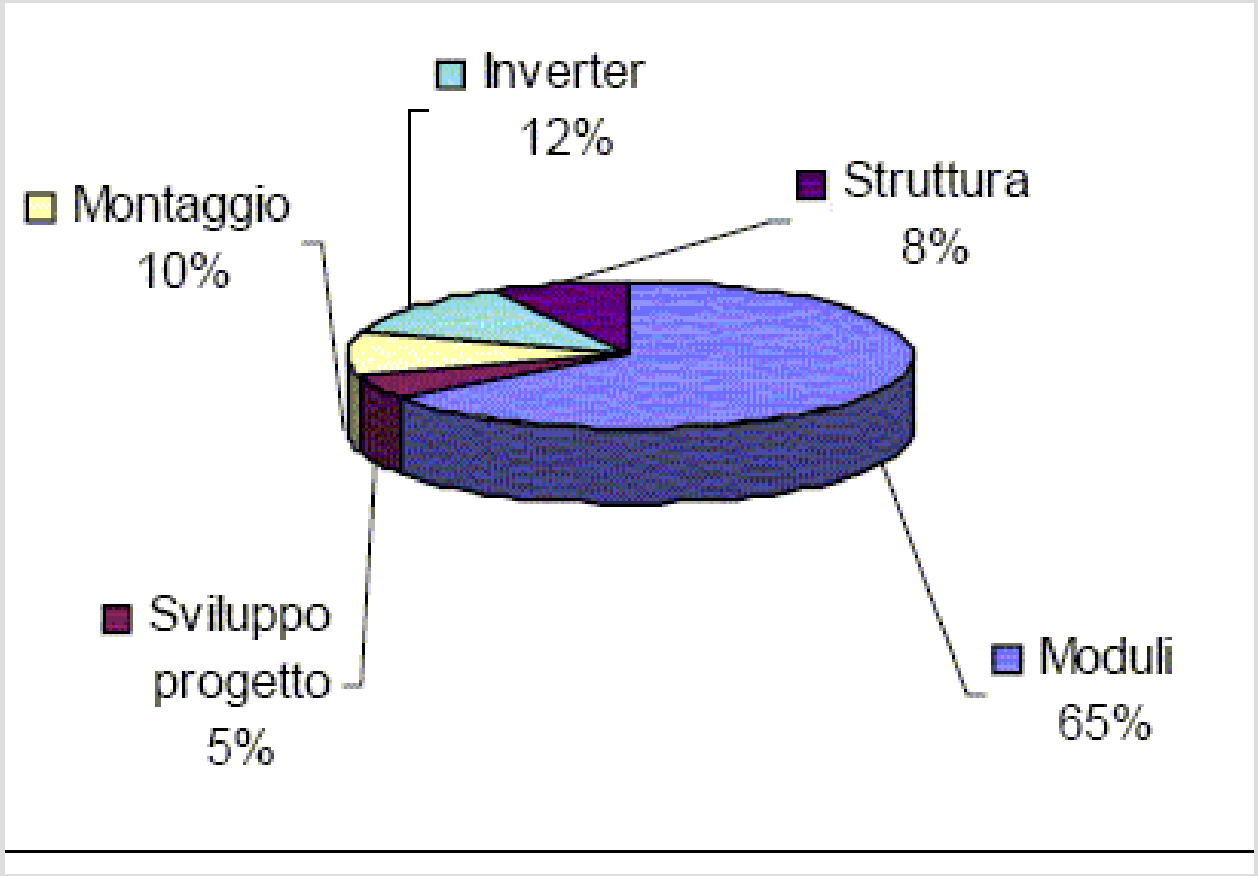
Potenza di picco nominale:	165 W ± 5%
Tensione alla potenza massima:	35,0 V
Corrente alla potenza massima:	4,7 A
Tensione a circuito aperto:	44,5 V
Corrente di corto circuito:	5,4 A
Dimensioni (mm):	1622 x 814
Spessore (mm):	40
Peso:	17,2 kg
Numero di celle:	72
Numero di diodi di bypass:	3
Normativa di riferimento:	EN 61215
Classe di isolamento:	II
Tensione massima di sistema:	600 V



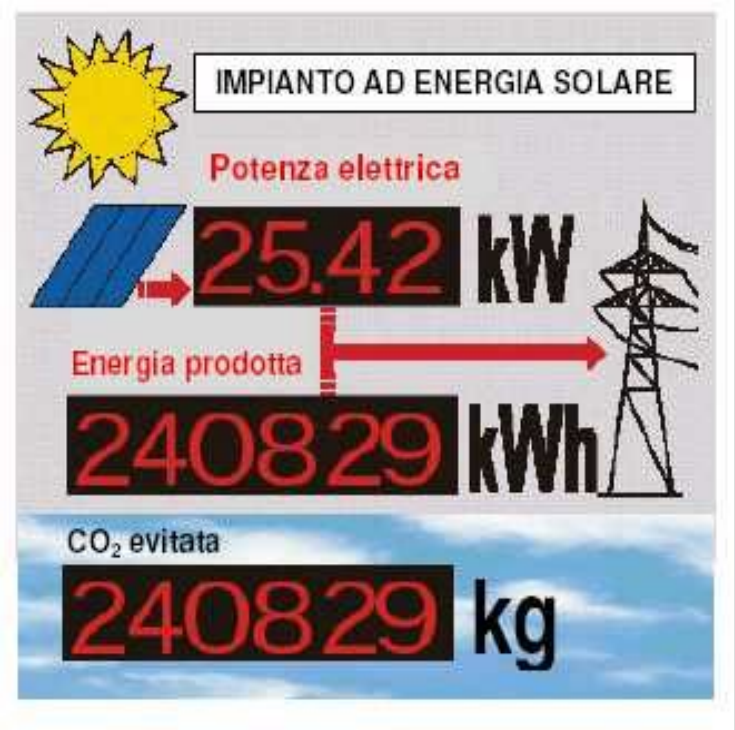
VOCE	Q.tà
Moduli fotovoltaici tipo SHELL ULTRA 165 C o equivalenti	120
Convertitori Statici cc/ca tipo SMA SB 2800 I o equivalenti	6
Protezione di interfaccia tipo MASTERVOLT GRID MONITORING 3F o equivalente	1
Data logger tipo SMA SD CONTROL PLUS	1
Display HSV lati 57mm a 3 righe	1

Costo di ogni impianto

- 120.000 €



Il visualizzatore all'ingresso dell'ITIS Conti



Specificazione:	Pannello sinottico per impianti FV
Produttore:	**HvG**
Tipo display:	LED, rossi, 38 mm
Alimentazione:	230V, 50 Hz
Conformità CE:	SI
Grado di protezione:	IP20
Righe:	3
Interfaccia RS 485:	SI
Materiale:	Alluminio / Plastica
Lunghezza:	500 mm
Larghezza:	480 mm
Profonditá:	100 mm
Peso: ca.	10 kg

SUCCESSO DEL PROGETTO PILOTA ALL'ITI CONTI

- ricaduta didattica
- ricaduta culturale
- risultato economico
- riduzione della bolletta dell'energia elettrica (8800 € ricavo da conto energia + 2800 € di riduzione del consumo)
- risparmio che ripaga interamente l'impianto in 12 anni

PROTOCOLLO DI KYOTO

CONTRIBUTO AL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI INDICATI DAL PROTOCOLLO DI KYOTO

- 672 tCO_2

IN 1 ANNO

- 16.800 tCO_2

NELLA VITA UTILE

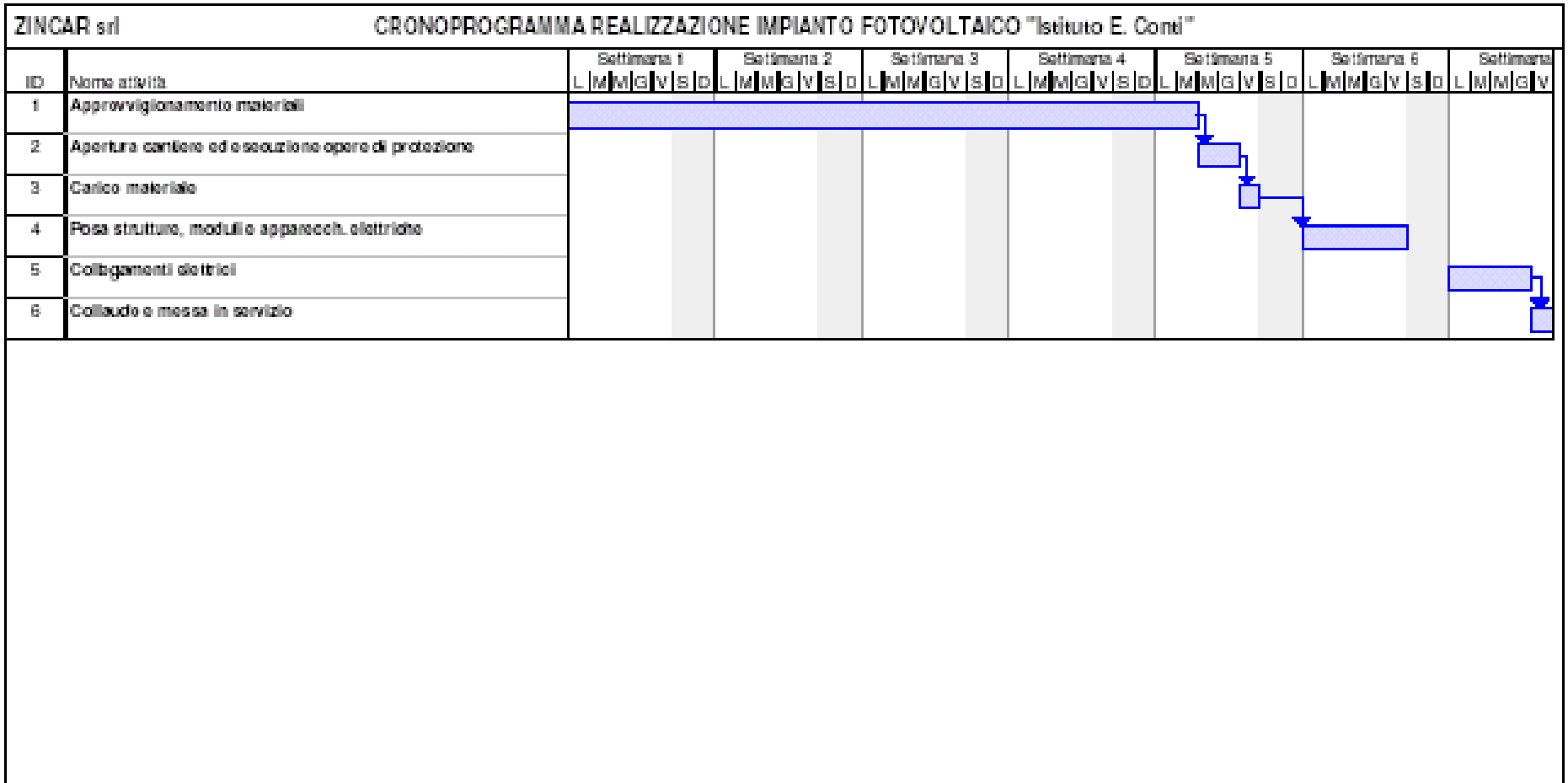
Prossimi passaggi

- Progetti preliminari già consegnati alle scuole
- Avvio delle attività di informazione nelle scuole
- Incontri di approfondimento
- Assemblee rivolte al territorio
- Iniziative didattiche per docenti e studenti in accordo con l'USR
- Installazione degli impianti
- Inaugurazione con il coinvolgimento delle amministrazioni comunali

www.provincia.milano.it

CRONOPROGRAMMA

definito in accordo con le scuole



LA PARTECIPAZIONE

ORGANIZZAZIONE DI TUTTE LE ATTIVITA' CON:

- Collegio Docenti
- Consiglio d'Istituto
- Incontri tematici con tutti i soggetti della scuola
- Apertura al territorio
- Ampia divulgazione del materiale prodotto
- Creazione di base dati con libero accesso

la 49ª centrale in Senegal (Dakar)

- autosufficienza dell'istituto
- diverse condizioni di esercizio
- collegamento telematico con le scuole della Provincia

Grazie della vostra attenzione e… arrivederci!!!!!

Per info: g.farinella@provincia.milano.it

www.provincia.milano.it