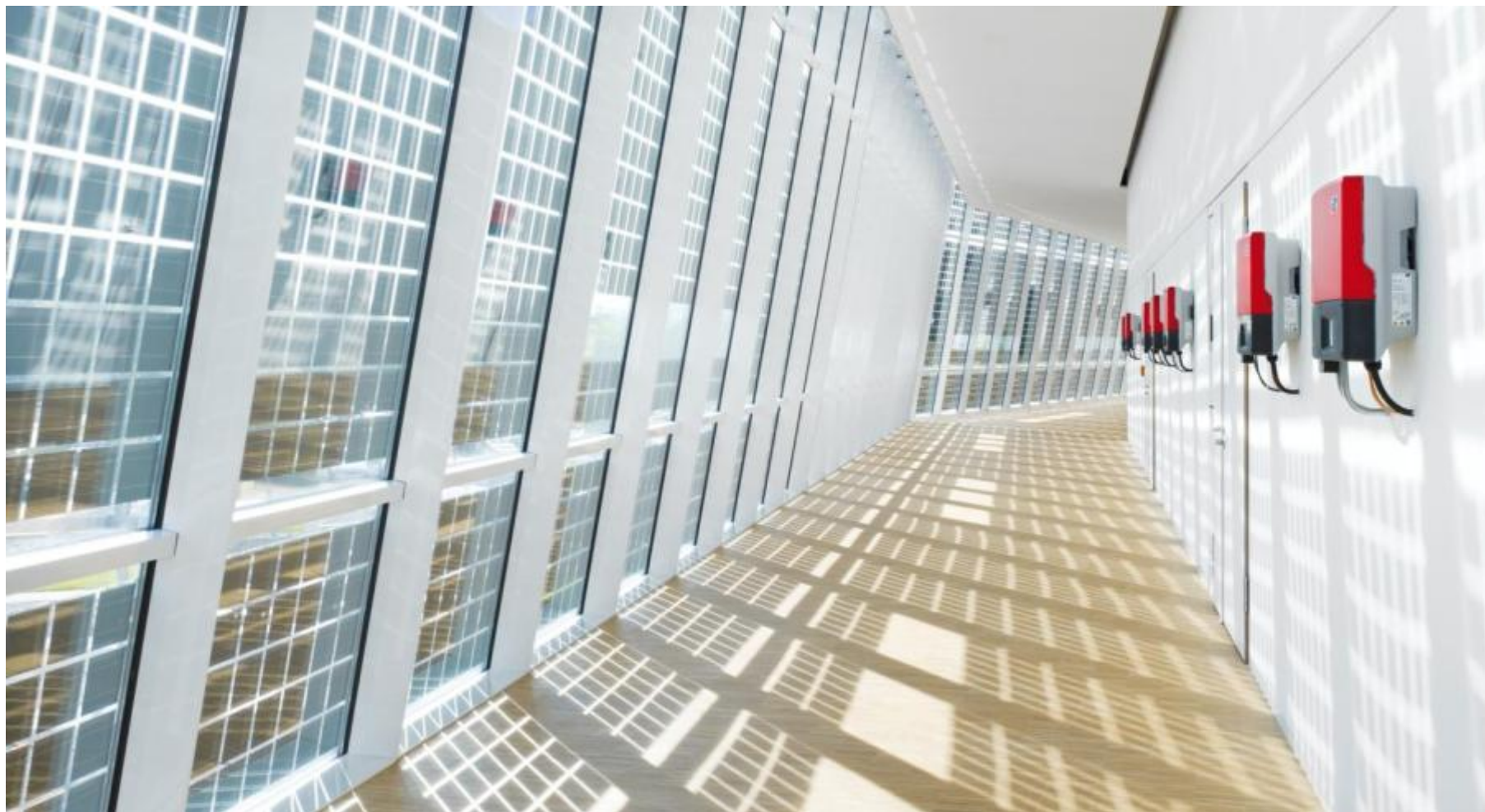


Problematiche specifiche della connessione della generazione distribuita



Emanuele Forte, SMA Italia
Workshop STARGRID, Milano 30.10.2013

Disclaimer

IMPORTANTE NOTA LEGALE

Questo documento può contenere dichiarazioni relative al futuro non riferibili a eventi del passato e riguardanti le nostre previsioni e aspettative. Tali dichiarazioni si basano su pianificazioni, valutazioni e previsioni attualmente a disposizione dell'amministrazione di SMA Solar Technology AG (definita di seguito "SMA" o "società"). Il documento non deve essere inteso come una base per la contrattazione dell'acquisto o della vendita di titoli della società o di un'azienda del gruppo SMA.

Questo documento può contenere dichiarazioni riferite al futuro. Tali dichiarazioni non descrivono fatti del passato. Esse comprendono anche dichiarazioni riguardanti le nostre previsioni e aspettative. Tali dichiarazioni si basano su pianificazioni, valutazioni e prognosi attualmente a disposizione dell'amministrazione di SMA Solar Technology AG (SMA oppure società). Le dichiarazioni rivolte al futuro valgono quindi solo per il giorno in cui vengono espresse. Le dichiarazioni rivolte al futuro contengono naturalmente rischi e fattori d'incertezza. Diversi rischi conosciuti o sconosciuti, incertezze e altri fattori possono determinare notevoli divergenze delle valutazioni fornite in questa sede rispetto ai risultati effettivi, alla situazione finanziaria, allo sviluppo o alla performance della società. Tra questi fattori rientrano quelli descritti da SMA in relazioni già pubblicate. Queste relazioni sono disponibili sul sito di SMA www.sma.de. La società non si impegna in alcun modo a proseguire tali dichiarazioni rivolte al futuro né ad adeguarle a eventi o sviluppi futuri.

Agenda

1

SMA Solar Technology

2

Evoluzione dei sistemi elettrici con introduzione della GD

3

Quadro normativo – legislativo (CEI 0-21 e CEI 0-16)

4

Esempi di comunicazione con la rete (Smart Grid)

5

Ottimizzazione dell'autoconsumo



SMA e la sua sede in Germania

Anno di fondazione: 1981

Sede: Niestetal (Kassel)

Fatturato 2011: 1,7 miliardi di euro

Fatturato 2012: 1,5 miliardi di euro

Venduto 2012: 7,2 GW

Totale installato: oltre 30 GW nel mondo

Capacità produttiva annuale: 15 GW

Dipendenti: oltre 5.000

Oltre 1000 persone e più di 120 milioni di euro investiti nel dipartimento Ricerca e Sviluppo per il 2013



IMSresearch

21 Gennaio 2013

“SMA Solar Technology è il marchio di inverter preferito dai professionisti del fotovoltaico in tutto il mondo”

SMA è rappresentata nel mondo in 21 mercati



►► Nel 2013, abbiamo generato oltre il 67% del fatturato al di fuori del mercato tedesco

Agenda

1

SMA Solar Technology

2

Evoluzione dei sistemi elettrici con introduzione della GD

3

Quadro normativo – legislativo (CEI 0-21 e CEI 0-16)

4

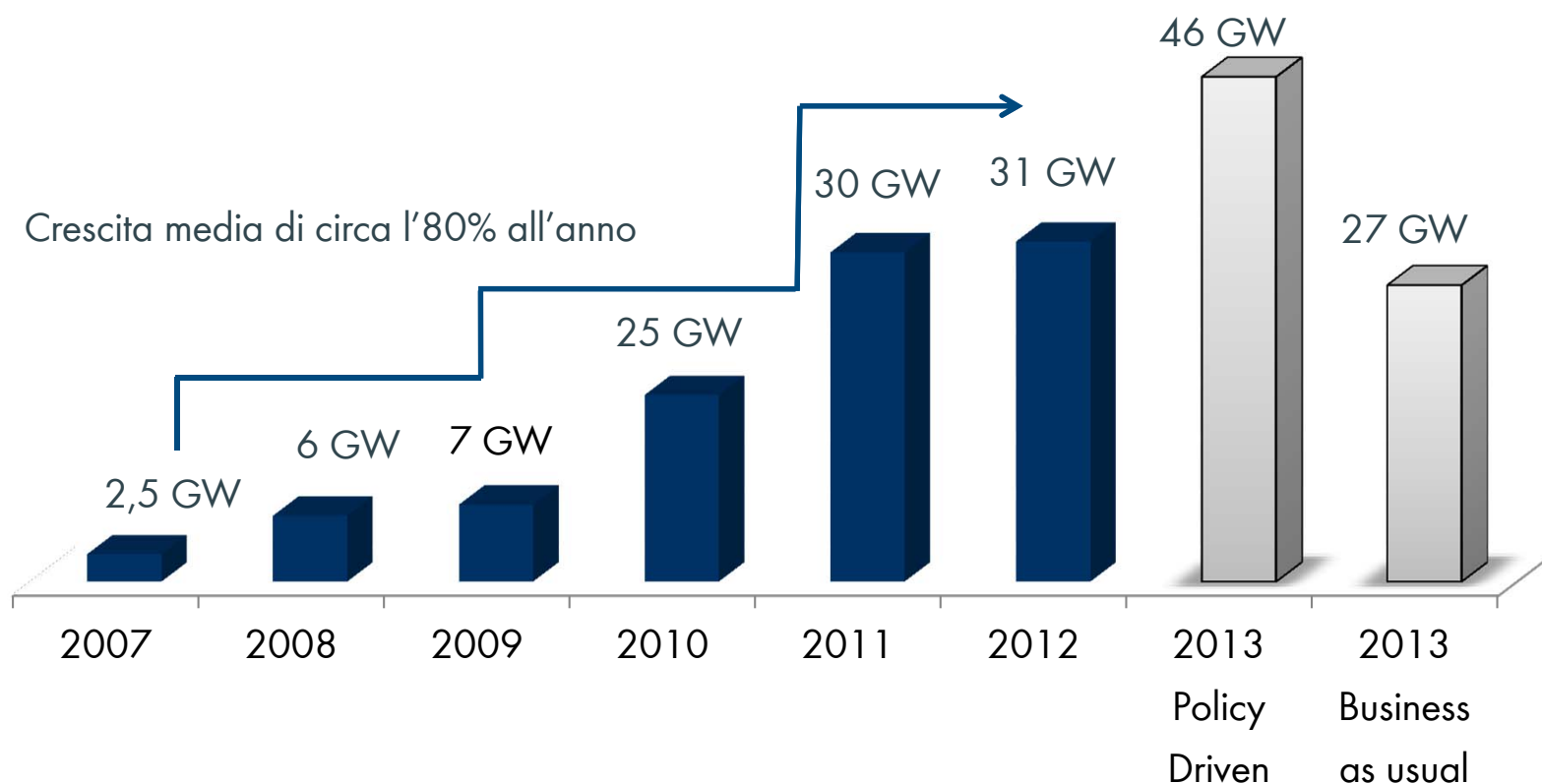
Esempi di comunicazione con la rete (Smart Grid)

5

Ottimizzazione dell'autoconsumo

Sviluppo del mercato fotovoltaico globale

SMA si aspetta una crescita moderata nel 2013



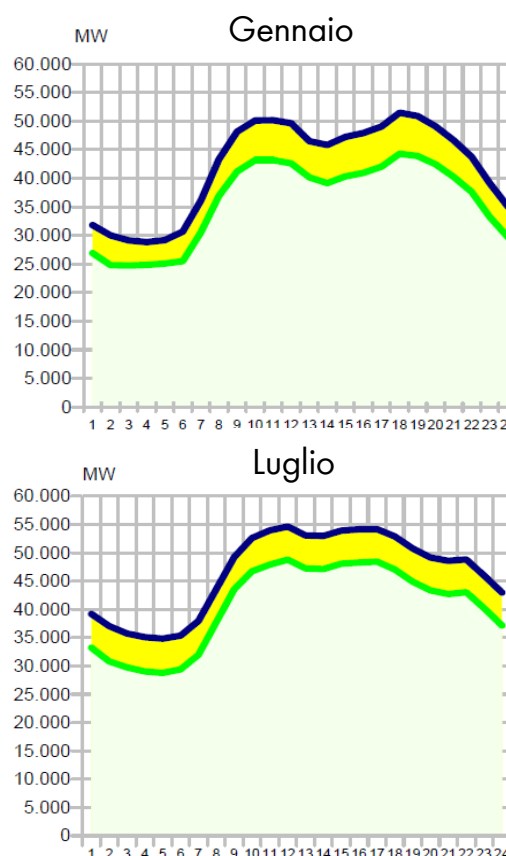
- ▶▶ Spostamento della domanda nei mercati in crescita come USA e Asia
- ▶▶ Italia: più di 530.000 impianti per 18 GW di potenza. Installato 2013: oltre 1,1 GW

Il fotovoltaico dal punto di vista del TSO (Terna)

La produzione FV avviene proprio quando abbiamo i picchi di carico (evita/limita quindi l'uso di gruppi di generazione a gas)

Un cambio di prospettiva da parte dei TSO è necessario perchè gran parte della produzione proviene dai livelli più bassi di voltaggio (MT e BT)

Carichi orari medi (anno 2010)



Rete italiana a 380 kV al 31 dicembre 2010

Grafico 5



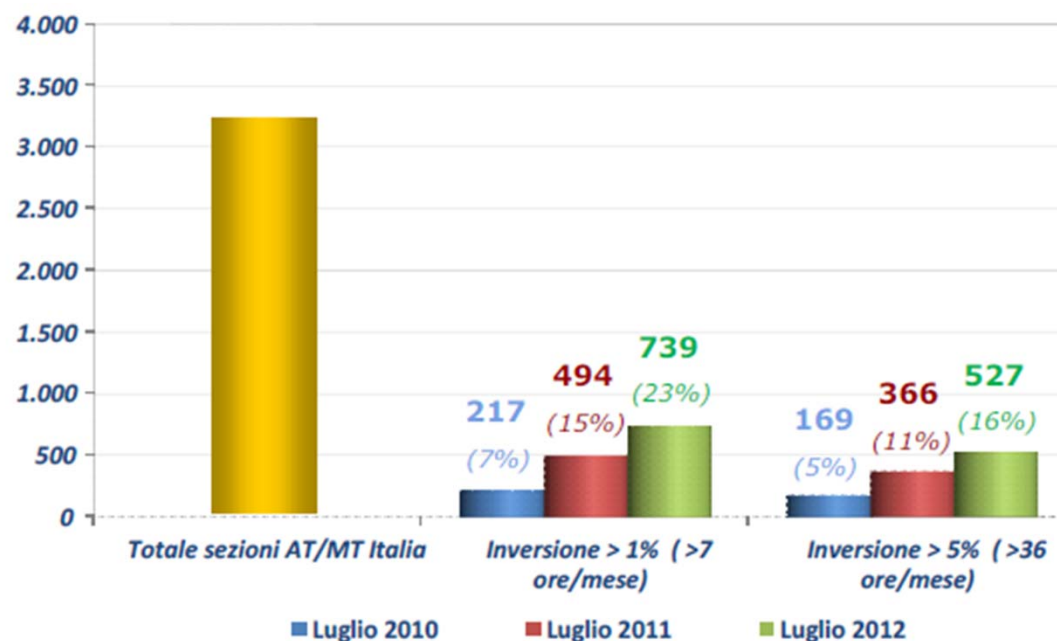
Fonte: Terna SpA, „Dati statistici sull'energia elettrica in Italia – 2010”

Il Sistema Elettrico Nazionale (SEN) e la generazione diffusa (GD)

Perchè la GD potrebbe comportare un cambiamento nella gestione delle reti elettriche?

- Le FER sono diffuse sul territorio, non sono concentrate: ne conseguono impianti di taglia media e piccola, raramente connessi sulla rete AT (es. Eolico), ma più spesso connessi alla rete MT o BT
- La Generazione Distribuita (GD) permette quindi di produrre energia dove questa viene consumata a differenza delle grandi centrali poste quasi sempre lontano dai punti di maggior prelievo
- La rete di distribuzione non è stata progettata per prelevare energia della GD (dal basso verso l'alto BT→MT→AT).
- Prima succedeva raramente (fino a quando la GD era poca)
Ora invece capita più di frequente che ci sia la cosiddetta „inversione di flusso“:
 - A livello di singola linea MT → problemi per SPI e profilo di tensione
 - A livello di trasformazione AT/MT (CP) → problemi per SPI

La GD e il cambiamento nella gestione delle reti elettriche



Sorgente: dati ENEL DISTRIBUZIONE

- L'inversione di flusso si ha in una percentuale significativa di trasformatori AT/MT (ogni CP di solito ha 2 trafo)
- La situazione sta cambiando anche in BT
- Presto, molte Cabine Secondarie funzioneranno in inversione di flusso

Gli Inverter fotovoltaici a supporto della rete

Fino ad oggi

Un inverter fotovoltaico „converte la corrente continua DC variabile dai moduli fotovoltaici in corrente alternata AC a frequenza industriale che può essere immessa nella rete elettrica o usata localmente in una rete isolata.“

... ma un inverter fotovoltaico può anche:

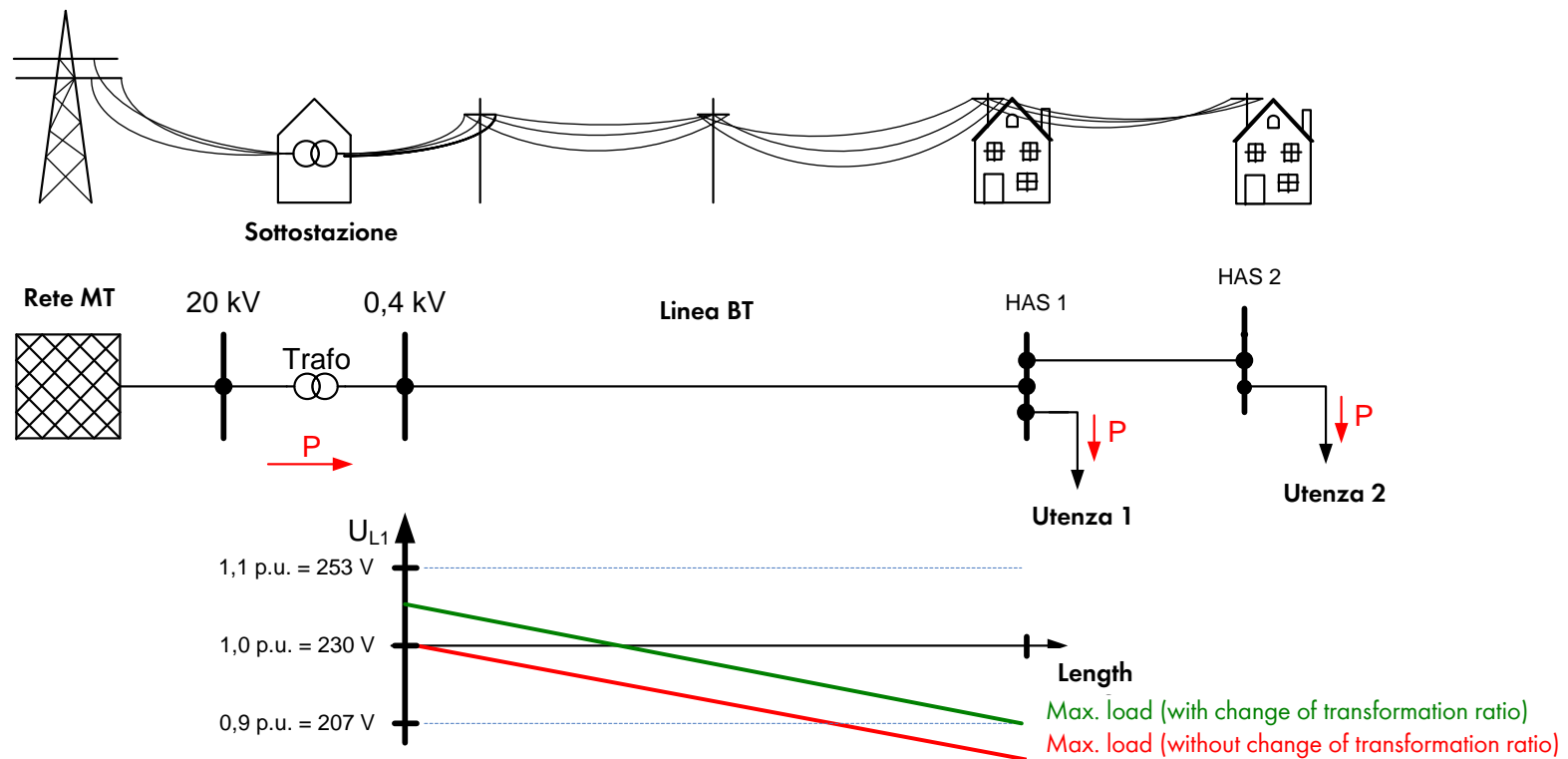
- > Mettere a disposizione **potenza reattiva** contemporaneamente alla produzione di potenza attiva in rete → per supportare la tensione di rete (rispettando i limiti imposti dalla norma EN 50160)
- > Reagire a veloci variazioni di frequenza, riducendo o incrementando automaticamente la produzione di **potenza attiva**, e contribuendo così alla stabilità della rete → per avere sempre il bilanciamento tra carichi e produzione e mantenendo costante la frequenza
- > **Comunicare** con gli altri inverter dell'impianto, con un data logger o direttamente con il distributore di rete → tramite protocollo IEC 61850 come specificato nelle norme CEI 0-21 e CEI 0-16

▶▶ Grazie agli inverter, gli impianti fotovoltaici possono essere erogatori di servizi distribuiti per la rete elettrica nazionale

▶▶ Nessun altro tipo di impianto può reagire altrettanto velocemente e in modo preciso ai bisogni di rete

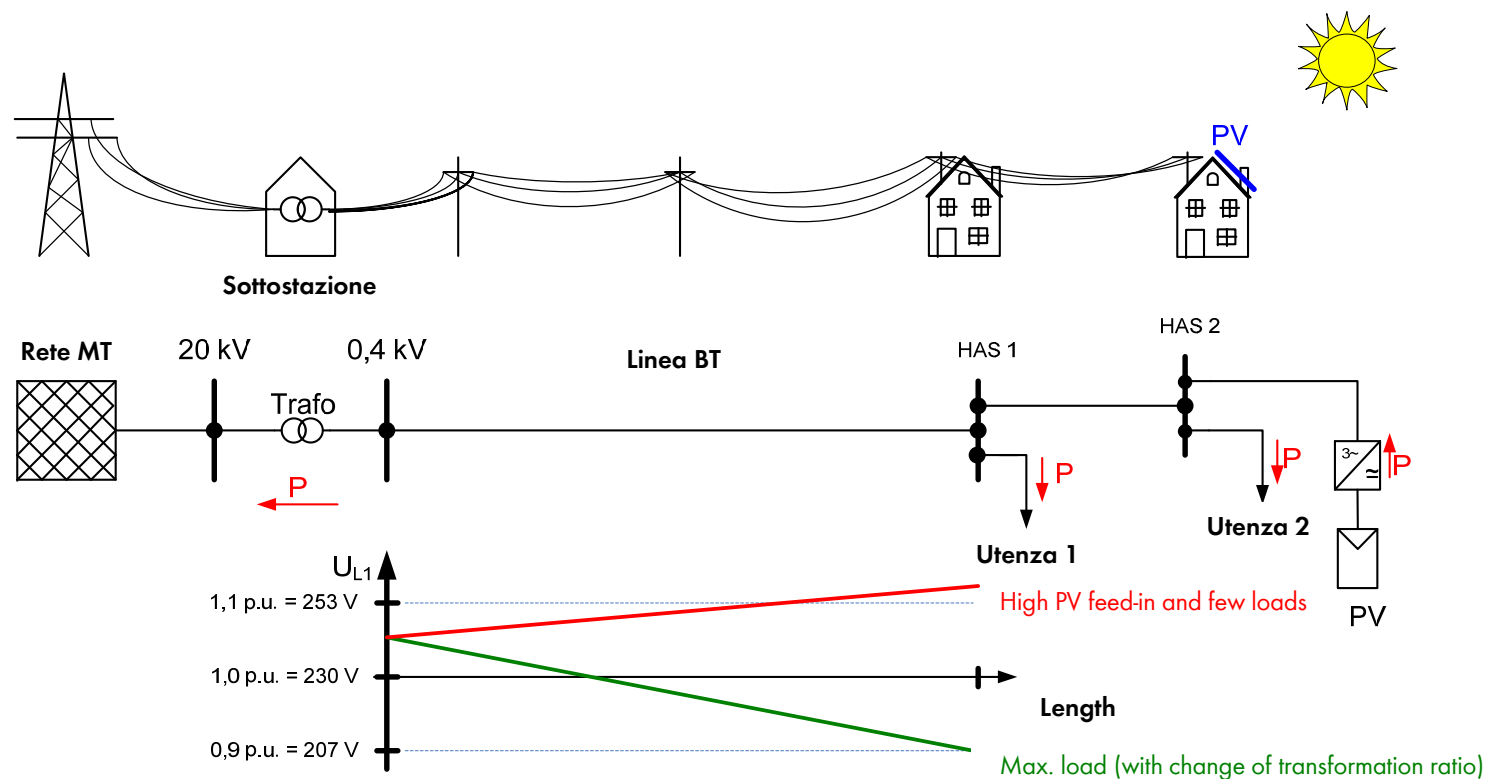
La “sfida del controllo di tensione”

- > Obiettivo: Mantenimento della tensione nei limiti $U_N \pm 10\%$ (EN 50160)
- > Esempio: Andamento della tensione lungo una linea BT con la **presenza solo di carichi**



La “sfida del controllo di tensione”

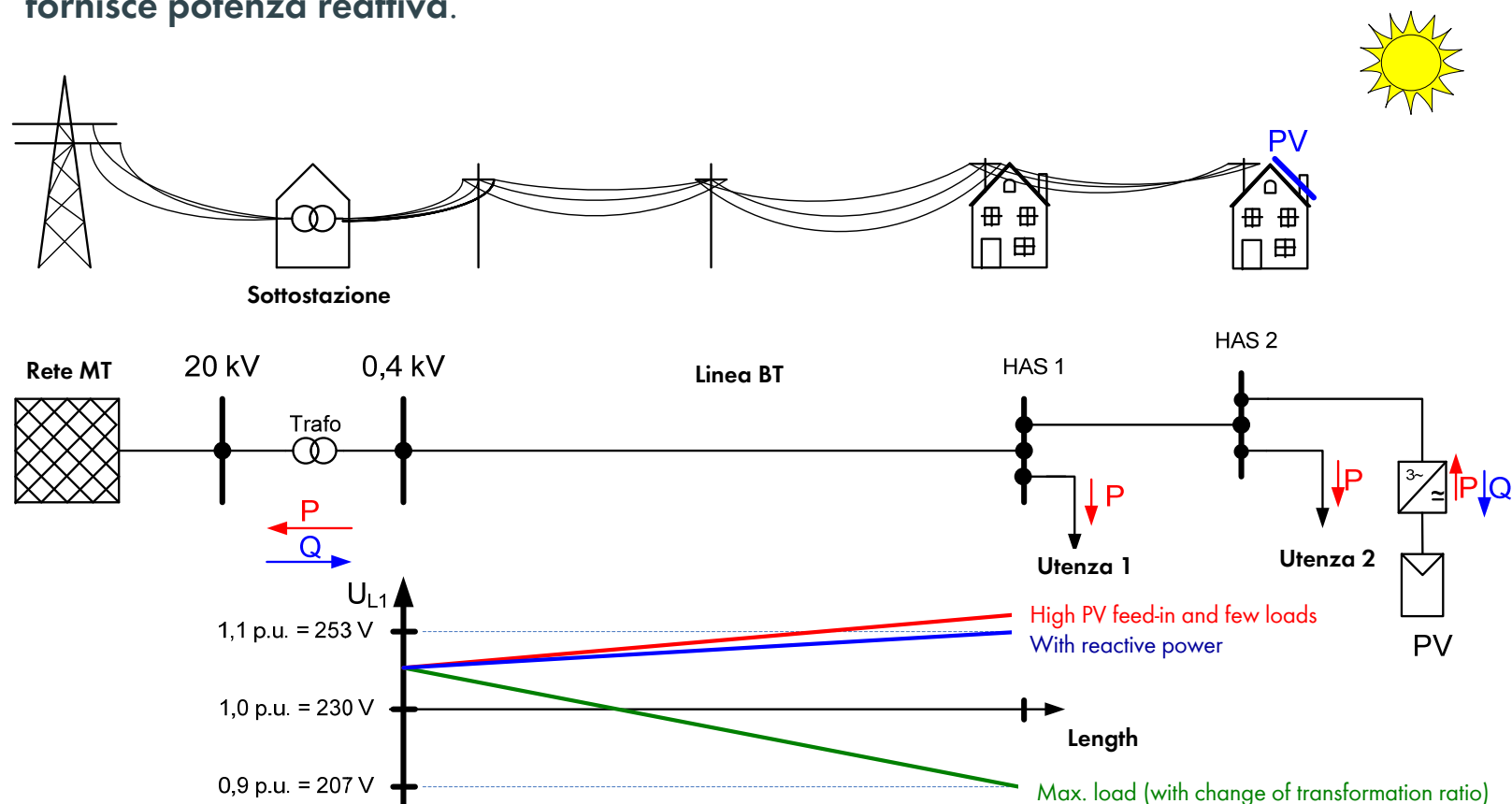
- > Andamento della tensione in una linea BT con carichi ed impianti fotovoltaici
- > Pochi carichi la mattina → inversione di flusso & superamento delle soglie EN 50160



►► Fino ad ora le possibili soluzioni al problema erano o nuovi e più potenti trasformatori BT/MT o nuove linee

Supporto alla tensione di rete con la potenza reattiva dell'inverter

- > L'andamento della tensione può essere modificato provocandone un abbassamento se l'inverter fornisce potenza reattiva.



►► Gli impianti fotovoltaici sono l'unica possibilità per realizzare il controllo di tensione decentrata sulla rete BT

Agenda

1

SMA Solar Technology

2

Evoluzione dei sistemi elettrici con introduzione della GD

3

Quadro normativo – legislativo (CEI 0-21 e CEI 0-16)

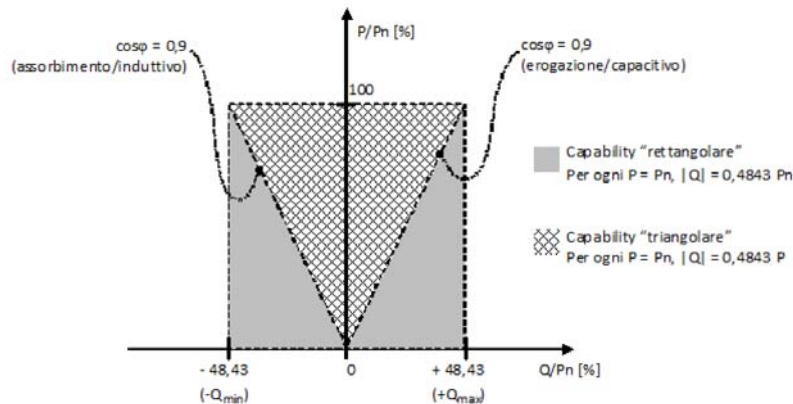
4

Esempi di comunicazione con la rete (Smart Grid)

5

Ottimizzazione dell'autoconsumo

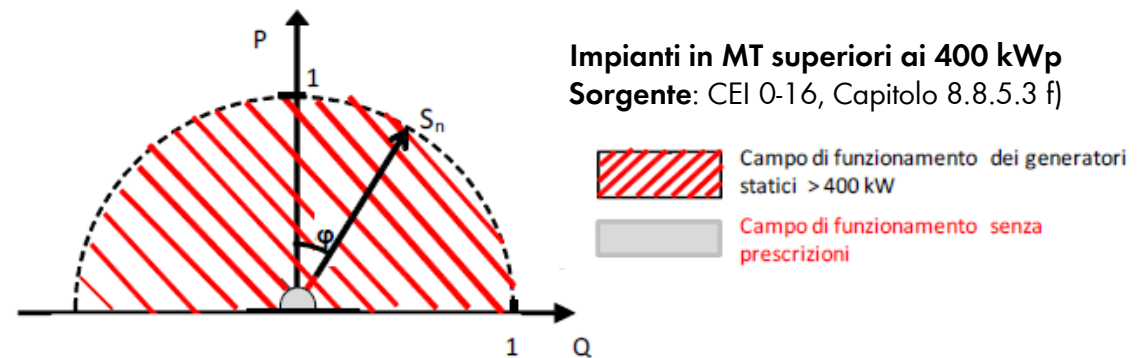
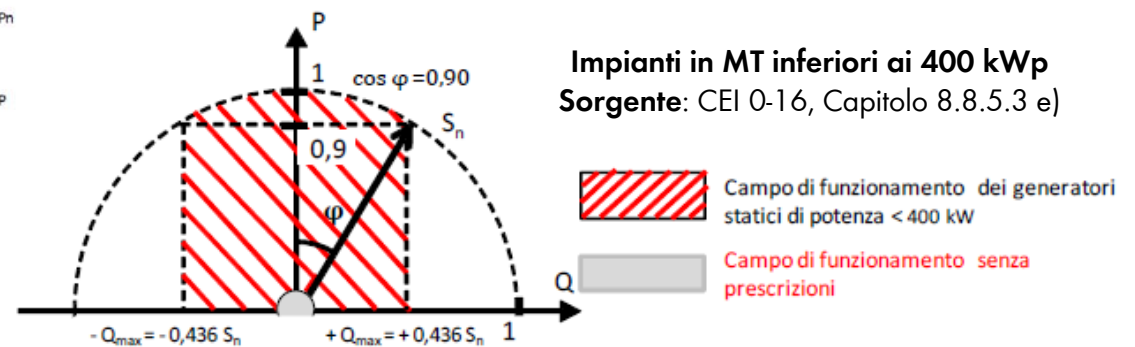
Curve di capability con Potenza reattiva (funzionamento continuativo in parallelo alla rete)



Impianti in BT sopra i 6 kWp
Sorgente: CEI 0-21, Capitolo 8.4.4.2

Legenda

S_n : potenza apparente nominale erogabile alla tensione nominale U_n .
 Q_{max} : massima potenza reattiva erogabile alla potenza apparente nominale



- > Gli inverter FV possono fornire potenza reattiva automaticamente, in funzione di U o P
- > La potenza reattiva può anche essere richiesta dal DSO (è necessaria la comunicazione con il DSO)

La GD deve fornire servizi di rete per:

- > Evitare un possibile degrado nella qualità della rete
- > Garantire la sicurezza in ogni condizione di esercizio

		Sincroni	Asincroni	Eolici FC	Eolici DFIG	Statici	
1	Insensibilità alle variazioni di tensione	NO	NO	SI	SI	SI	FRT (Fault Ride Through)
2	Partecipazione al controllo della tensione	SI	NO	SI	SI	SI	Reactive Power Q
3	Regolazione della potenza attiva in condizioni di variazione della frequenza	SI (per $P \geq 1\text{MW}$)	SI (per $P \geq 1\text{MW}$)	SI	SI	SI	Limitazione di P vicino a valori del 110 % di U_n e in funzione di f (sovrafreq)
4	Sostegno alla tensione durante un cortocircuito	NO	NO	SI	SI	SI	In fase di studio
5	Partecipazione ai piani di difesa	NO	NO	SI	SI	SI	Teledistacco

Sorgenti: CEI 0-16, Paragrafo 8.8.6

Agenda

1

SMA Solar Technology

2

Evoluzione dei sistemi elettrici con introduzione della GD

3

Quadro normativo – legislativo (CEI 0-21 e CEI 0-16)

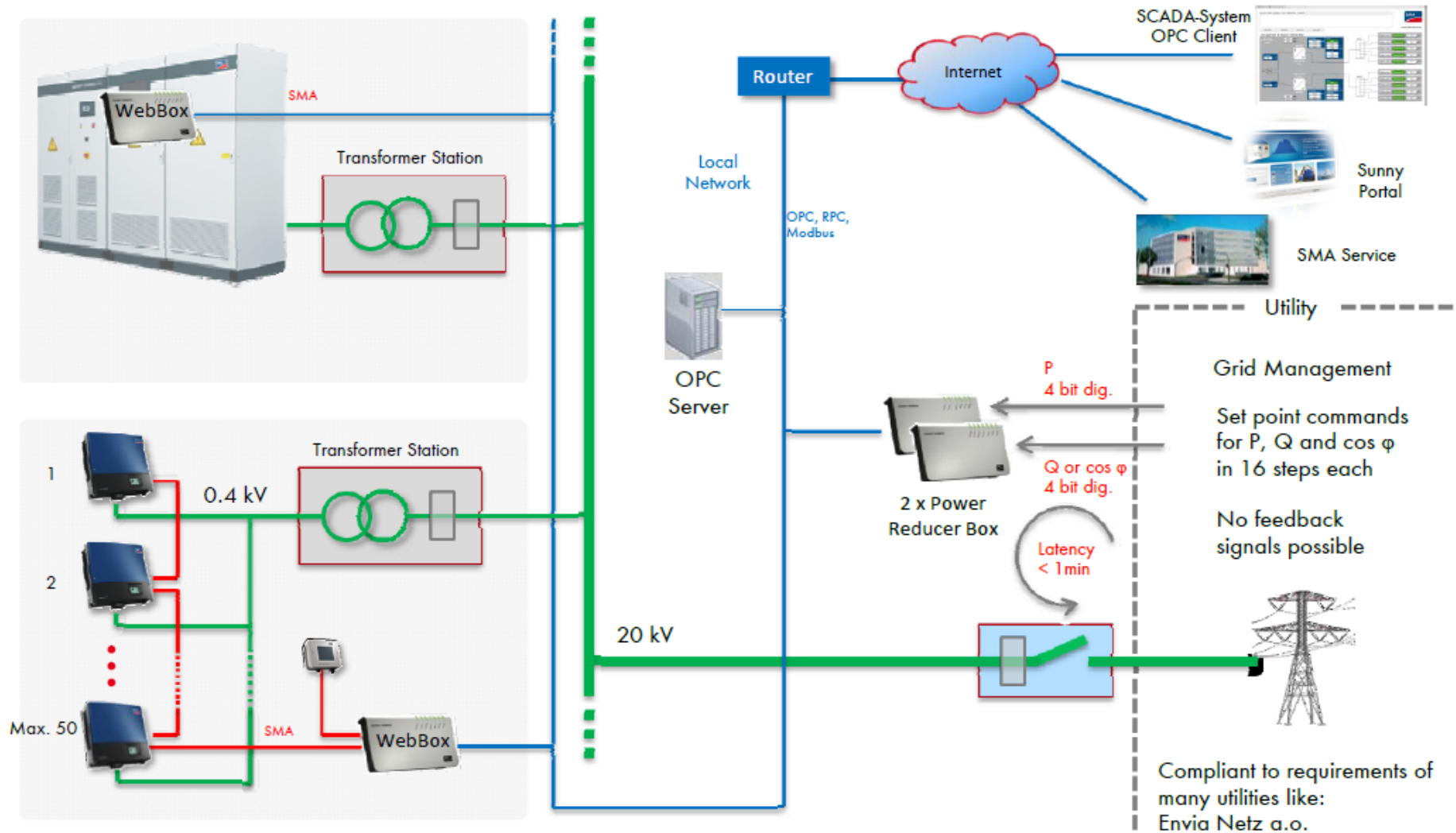
4

Esempi di comunicazione con la rete (Smart Grid)

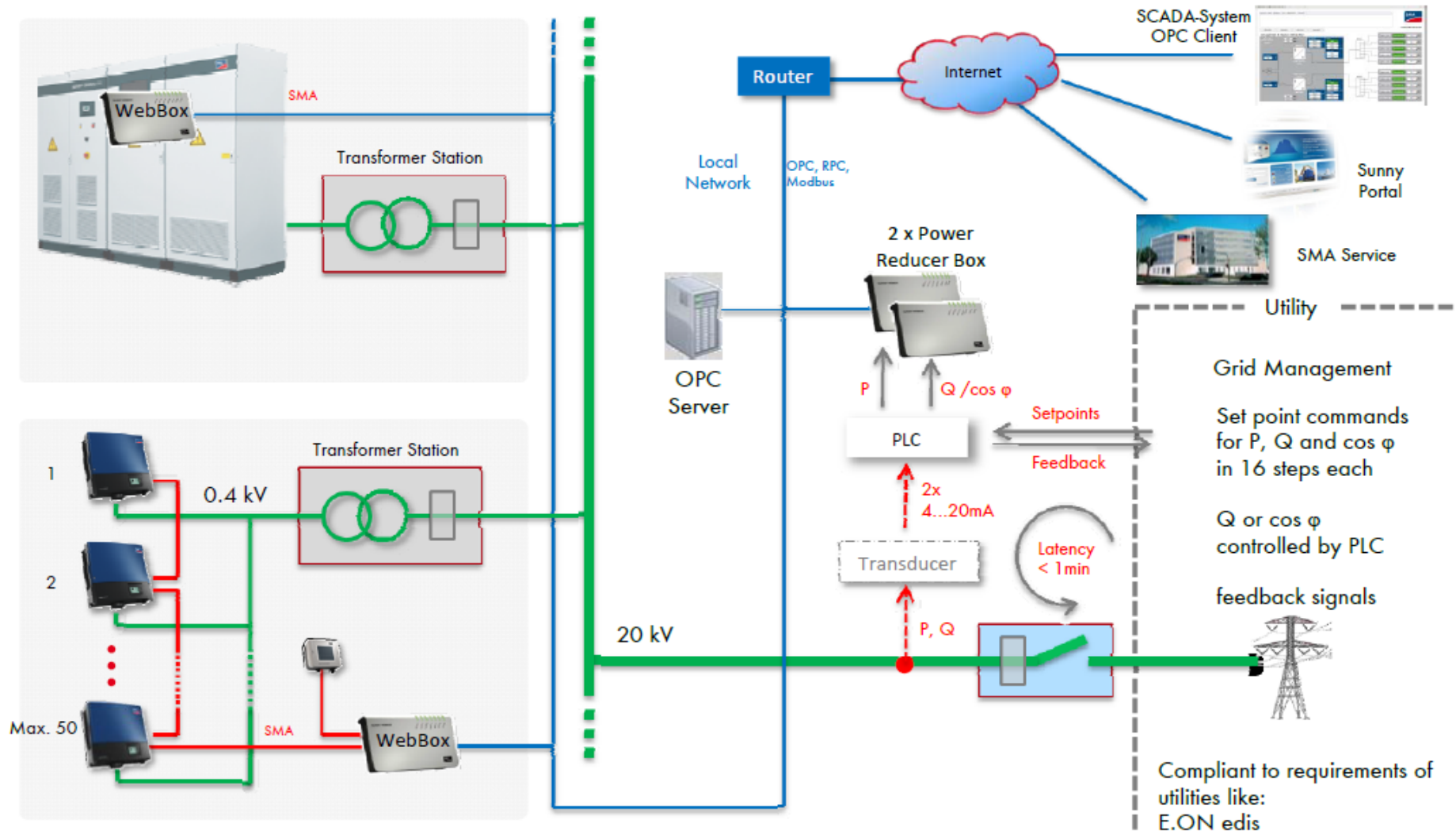
5

Ottimizzazione dell'autoconsumo

Grid management „simplified“



Grid management „esteso“



Agenda

1

SMA Solar Technology

2

Evoluzione dei sistemi elettrici con introduzione della GD

3

Quadro normativo – legislativo (CEI 0-21 e CEI 0-16)

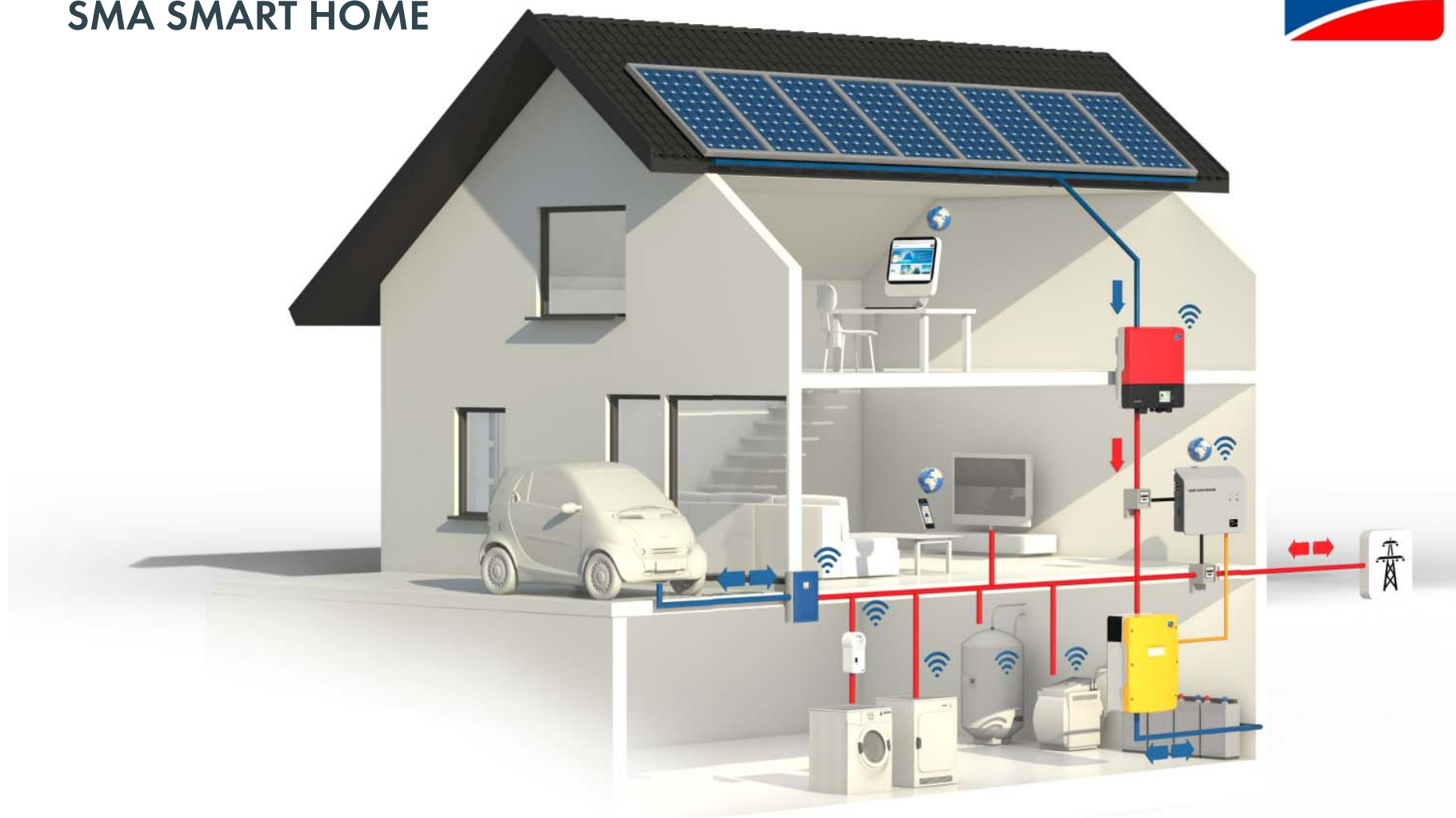
4

Esempi di comunicazione con la rete (Smart Grid)

5

Ottimizzazione dell'autoconsumo

SMA SMART HOME



- » Semplifica la gestione della rete nazionale (maggiore stabilità)
- » Le reti elettriche possono accogliere più potenza fotovoltaica installata



Twitter

twitter.com/SMAItalia



LinkedIn

linkedin.com/company/sma-italia



Youtube

go.sma.de/Youtube_SMA_Italia

**Seguici anche
sui Social Media!**



Grazie per l'attenzione!

Ing. Emanuele Forte
Emanuele.Forte@SMA-Italia.com