

# COMUNE DI NOLE

## Città Metropolitana di Torino

Lavoro:

**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA PRIMARIA  
PADRE GIUSEPPE PICCO DI PIAZZA DELLA RESISTENZA N. 3  
E DEL PALAZZO MUNICIPALE DI VIA DEVESI N. 14**

### **PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO**

Il progettista:

**Luca Ballesio**  
*architetto*

**studio di architettura**

C.so Martiri della Libertà n. 43 - 10073 - CIRIÉ (TO)

C.F. BLL LCU 80T14 C722Q

e-mail: [lucaballesio@gmail.com](mailto:lucaballesio@gmail.com)

tel. +39.011.92.03.614 fax. +39.011.92.56.176

Il Committente:

COMUNE DI NOLE

Indirizzo:

Via Devesi n. 14

Timbro e firma:

Titolo:

**RELAZIONI SPECIALISTICHE**

**Relazione tecnica Impianto Fotovoltaico**

File:

TESTALINI.dwg

Aggiornamenti:

Rev:

Data:

-

-

Livello progett.:

N° documento:

DEFINITIVO  
ESECUTIVO

**R2.3**

I Collaboratori:

CSP e CSE

Arch. Pier Giuseppe Termini

Progetto elettrico

Ing. Davide Sasso

Data:

maggio 2021

Scala:

varie

Note:

Questo elaborato è di proprietà riservata. Ne è vietata la riproduzione anche parziale, nonché la presentazione a terzi senza esplicita autorizzazione. L'inosservanza è perseguibile a termini di legge

## 1. **PREMESSA**

Con la realizzazione dell'impianto, denominato "Impianto Fotovoltaico Municipio Nole", si intende conseguire un risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza nominale di 10 kW e potenza di picco di 10,5 kWp.

| Località di installazione |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| Località:                 | Nole 10076 Via Devesi 14 |
| Latitudine:               | 045°14'32"N              |
| Longitudine:              | 007°34'28"E              |
| Altitudine:               | 344 m                    |
| Fonte dati climatici:     | ENEA                     |
| Albedo:                   | 0 %                      |

### **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni della Società distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella deliberazione n. 99/08 (Testi integrati delle connessioni attive) dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.

## 2. SITO DI INSTALLAZIONE

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e albedo).

Si ipotizza di installare l'impianto fotovoltaico su copertura piana dell'edificio con le seguenti assunzioni preliminari:

- ✓ orientamento: Sud-Est (+35°);
- ✓ inclinazione: 25° rispetto all'orizzontale tramite struttura fissa a fila collaborativa;
- ✓ sono stati considerati gli ombreggiamenti dovuti a ostacoli vicini (alberi, edificio, macchine UTA installate in copertura etc.), come meglio specificato nel seguito;
- ✓ la possibilità di installare i quadri, i gruppi di conversione e le varie altre apparecchiature all'interno del locale in cui è ubicato il quadro elettrico generale – piano interrato dell'edificio stesso;
- ✓ possibilità di avere accesso diretto alla copertura;
- ✓ sia previsto autoconsumo dell'energia prodotta;
- ✓ carico statico della copertura idoneo alla posa di un impianto fotovoltaico;
- ✓ copertura in pannelli in cemento 50x50

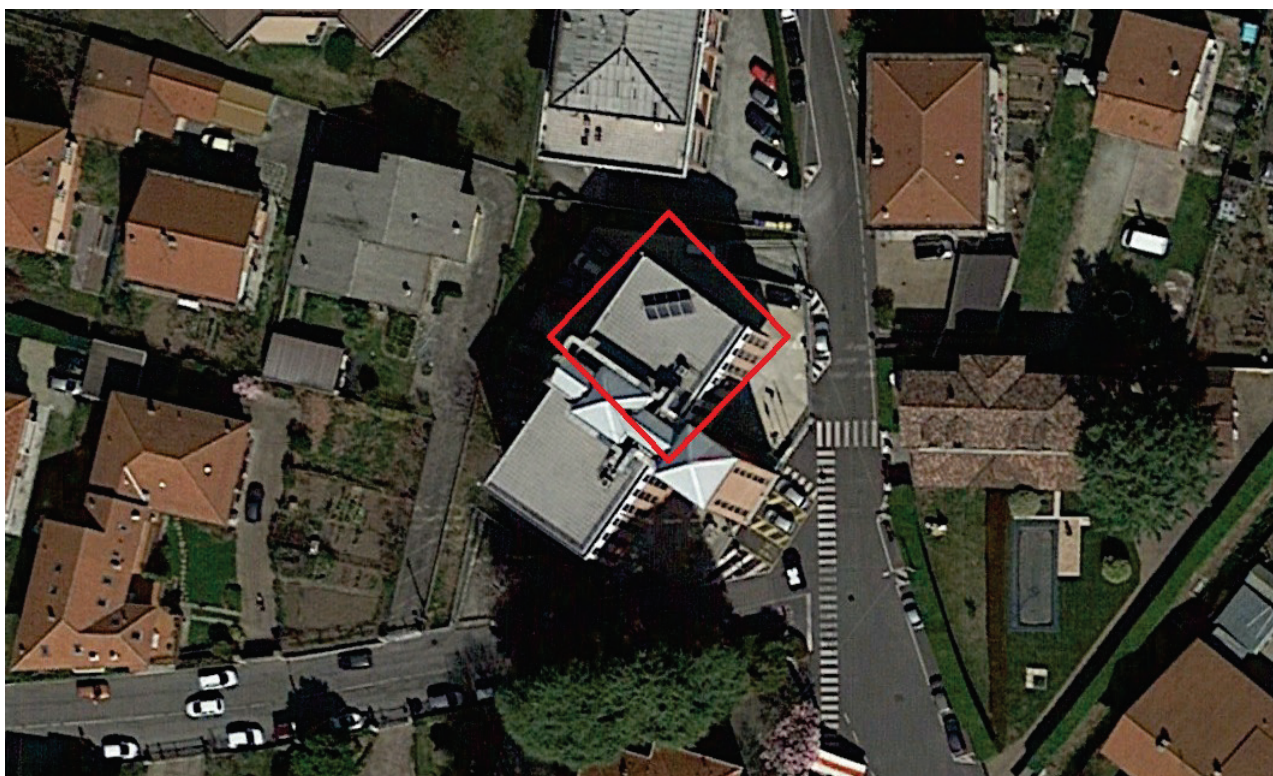


Figura 1 Immagine satellitare del Sito

L'edificio è ubicato a Nole (TO) su via Devesi e si compone di 5 piani fuori terra.

Tutte le superfici in copertura capaci di accogliere moduli fotovoltaici per la produzione di

energia da fonte rinnovabile sono piane (nr. 2 terrazze).

La Committenza ha dato la disponibilità, per l'installazione in esame, della terrazza indicata in Fig.1.

L'inverter fotovoltaico, i quadri elettrici di protezione e sezionamento in corrente alternata saranno installati nel locale tecnico ubicato al piano interrato, dotato di accesso dall'interno del fabbricato. Sulla copertura verrà installato il quadro di sezionamento in corrente continua (quadro stringa), immediatamente prima di entrare nell'edificio.

Il misuratore dell'energia elettrica dell'edificio (Fornitura) è posizionato in area esterna in corrispondenza della rampa di accesso al locale autorimessa.

Fornitura di energia nel punto di consegna: BT 3P+N 380V, potenza impegnata 70kW, potenza disponibile 74,00kW, Icu 15 kA (CEI 0-21 P>33kW);

#### LIMITI DEL PROGETTO

---

- Eventuali prescrizioni in ambito prevenzione incendi, da valutare con il Professionista Antincendio dell' Attività, oggetto di paragrafo dedicato ;
- Impianto di dispersione di terra: l'impianto di messa a terra dell'edificio in oggetto allo stato attuale è esistente. I nuovi impianti sono collegati all'impianto esistente e deve essere verificato per le varie sezioni dell'impianto il coordinamento dell'impianto di terra con le protezioni elettriche.

## ASPETTI DI PREVENZIONE INCENDI

Non è stata dichiarata dalla Committenza la presenza, all'interno dell'edificio in esame, di Attività di prevenzione incendi soggette al D.P.R. 151/2011. Tuttavia, vista la tipologia di Attività ed essendo già presente un sistema di sgancio di emergenza VVF, verrà comunque predisposto il sezionamento in emergenza delle condutture in corrente continua entranti nell'edificio, tramite il pulsante di sgancio di emergenza esistente.

Inoltre i moduli fotovoltaici presi in esame dispongono della certificazione in CLASSE 1 di reazione al fuoco.

L'impianto FV dovrà, inoltre, avrà le seguenti caratteristiche:

- Dovrà essere acquisita la dichiarazione di conformità di tutto l'impianto fotovoltaico e non delle singole parti, ai sensi del D.M. 37/08.
- L'area in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica conforme al D. Lgs. 81/2008. La predetta cartellonistica dovrà riportare la seguente dicitura: ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE (..... Volt). La predetta segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, dovrà essere installata ogni 10 m per i tratti di conduttura. La segnaletica dovrà essere installata in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato.
- I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs.81/08.



Figura 2. Cartellonistica

## ATTRAVERSAMENTO DI PARETI CLASSIFICATE REI

---

Gli impianti elettrici saranno generalmente realizzati con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare la propagazione dell'incendio almeno secondo i criteri stabiliti dalla norma CEI 11-17 ed indicativamente:

Per la chiusura resistente al fuoco di aperture su pareti o solai per passaggio di tubazioni affiancate, canali, cavi e simili, devono essere impiegati materiali aventi resistenza al fuoco pari almeno a quella della parete o del solaio interessati e indicata negli elaborati di progetto di prevenzione incendi.

Tali materiali possono essere utilizzati, a seconda dei casi e in funzione della grandezza del foro da chiudere, sotto forma di:

- intonaci e malte incombustibili
- spugne intumescenti
- vernici intumescenti
- pannelli incombustibili
- guarnizioni e collari intumescenti
- mastici, stucchi e sigillanti intumescenti
- sacchetti intumescenti
- sistemi passacavo/tubo incombustibili

Tutti i materiali devono, in ogni caso, avere caratteristiche atossiche, essere inodori, non igroscopici e privi di amianto e/o di qualsiasi altro componente inquinante e non ammesso dalla vigente legislazione. La posa va eseguita seguendo scrupolosamente le istruzioni del fornitore del materiale utilizzato, sagomando quest'ultimo intorno a tubazioni e canali per quanto possibile, sigillando infine accuratamente con il mastice gli spazi rimasti aperti. Prima della posa e/o dell'applicazione dei materiali sbarrafuoco si dovrà procedere ad una accurata pulizia superficiale dei cavi/tubi/canali, eliminando la polvere, ogni materiale improprio, eventuali depositi chimici e/o grassi, ed assicurandosi che tutte le superfici da trattare siano ben asciutte.

Nei passaggi verticali i cavi devono subire un trattamento con vernice intumescente o altro materiale idoneo, per un tratto di circa un metro al di sotto del foro di passaggio. I materiali utilizzati devono essere dotati di certificazione (rapporto di prova e/o classificazione).

La documentazione dovrà essere consegnata alla Committenza o a tecnico indicato dalla Committenza che provvederà ad istruire la pratica per il competente comando dei Vigili del Fuoco.

### 3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma ENEA e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

Per gli impianti verranno rispettate le seguenti condizioni (da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento):

in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass.

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 1 generatore fotovoltaico composto da n° 28 moduli fotovoltaici e da n° 1 inverter con tipo di realizzazione Incentivo 1 .

La potenza di picco è di 10,875 kWp per una produzione di 10.823 kWh annui.

Modalità di connessione alla rete Trifase in Bassa tensione con tensione di fornitura 380 V.

#### EMISSIONI

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

| Equivalenti di produzione termoelettrica |         |
|------------------------------------------|---------|
| Anidride solforosa (SO <sub>2</sub> ):   | 7,59 kg |
| Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ):      | 9,55 kg |
| Polveri:                                 | 0,34 kg |
| Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ):   | 5,64 t  |

| Equivalenti di produzione geotermica                       |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S) (fluido geotermico): | 0,33 kg  |
| Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ):                     | 0,06 t   |
| Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):                  | 2,71 TEP |



## RADIAZIONE SOLARE

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma ENEA, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di Nole.

**TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE**

| Mese      | Totale giornaliero<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] | Totale mensile<br>[MJ/m <sup>2</sup> ] |
|-----------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| Gennaio   | 4,6                                        | 142,6                                  |
| Febbraio  | 7,7                                        | 215,6                                  |
| Marzo     | 13                                         | 403                                    |
| Aprile    | 16,8                                       | 504                                    |
| Maggio    | 19,8                                       | 613,8                                  |
| Giugno    | 22,1                                       | 663                                    |
| Luglio    | 22                                         | 682                                    |
| Agosto    | 18,6                                       | 576,6                                  |
| Settembre | 13,9                                       | 417                                    |
| Ottobre   | 9,7                                        | 300,7                                  |
| Novembre  | 6                                          | 180                                    |
| Dicembre  | 4,3                                        | 133,3                                  |

**TABELLA PRODUZIONE ENERGIA**

| Mese      | Totale giornaliero<br>[kWh] | Totale mensile<br>[kWh] |
|-----------|-----------------------------|-------------------------|
| Gennaio   | 12,159                      | 376,939                 |
| Febbraio  | 18,387                      | 514,838                 |
| Marzo     | 27,648                      | 857,101                 |
| Aprile    | 37,695                      | 1130,858                |
| Maggio    | 44,586                      | 1382,176                |
| Giugno    | 48,813                      | 1464,401                |
| Luglio    | 48,027                      | 1488,838                |
| Agosto    | 40,989                      | 1270,669                |
| Settembre | 30,968                      | 929,025                 |
| Ottobre   | 21,094                      | 653,923                 |
| Novembre  | 13,842                      | 415,254                 |
| Dicembre  | 10,962                      | 339,821                 |



## FATTORI AMBIENTALI: OMBREGGIAMENTO

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il piano dei moduli presenta i seguenti ostacoli ombreggianti:

- corpo di fabbrica centrale con altezza superiore rispetto alla falda interessata,
- vegetazione (alberi) posizionati tra il Sud e i pannelli,
- macchine di condizionamento (UTA) in copertura,
- parapetto perimetrale altezza 110 cm

L'effetto delle ombre sul piano dei moduli è significativo, ma adottando l'installazione dell'ottimizzatore di potenza per ogni modulo, gli effetti dell'ombreggiamento risultano accettabili

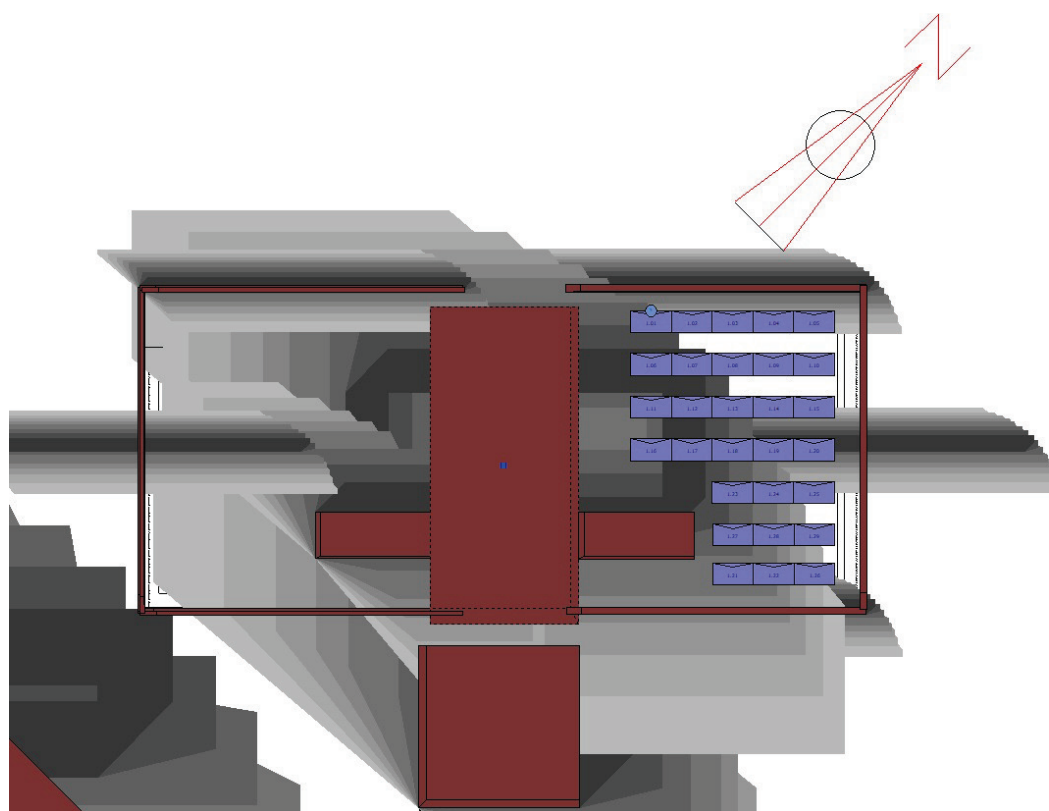


Figura 3. Analisi dinamica delle ombre – 21 giugno

L'utilizzo di ottimizzatori, a fronte di un maggior investimento iniziale, permette di ottenere importanti vantaggi:

- tecnico-economici: ottimizzazione della produzione a livello di modulo, riduzione dei costi di manutenzione ordinaria e straordinaria, maggior producibilità, riduzione delle perdite a livello di Balance of System;
- monitoraggio della produzione e allarmi a livello di singolo modulo;
- di sicurezza: quando gli ottimizzatori non ricevono più segnali dall'inverter (perché scollegato dalla rete elettrica o spento, come nel caso di incendi), entrano in sicurezza abbassando istantaneamente corrente e tensione in ciascun modulo, lato

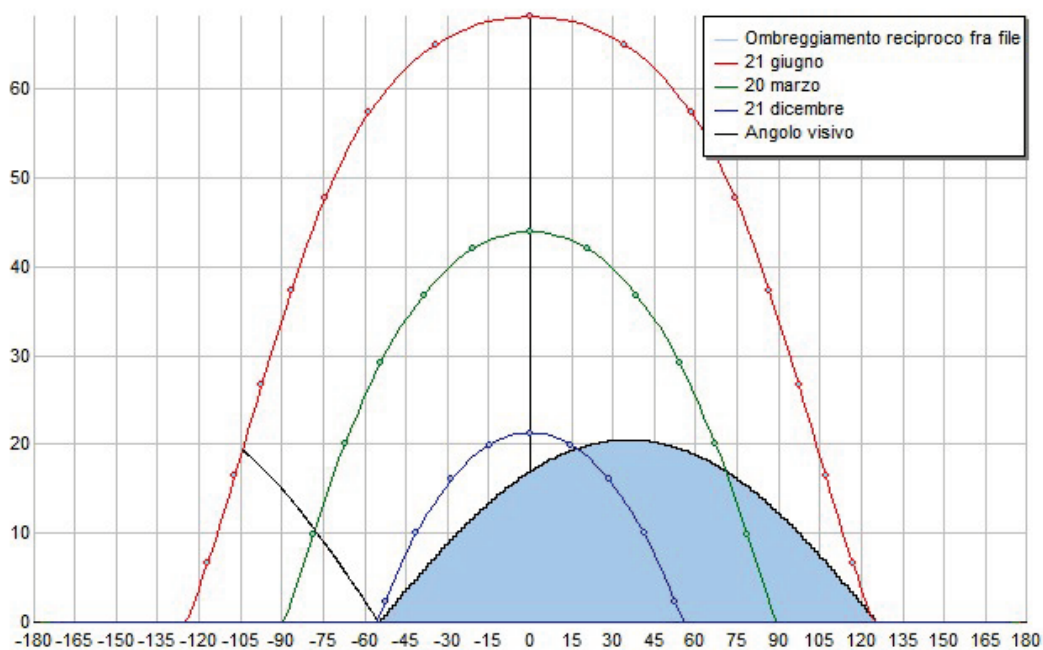
corrente continua. In modalità sicura, in uscita da ogni ottimizzatore si ottiene un voltaggio di 1 V.

Ciò non accade nel caso di soluzioni tradizionali dove, anche quando il sistema è scollegato dalla rete alternata, la stringa di moduli continua a generare tensione, con conseguente elevato pericolo di elettrocuzione.

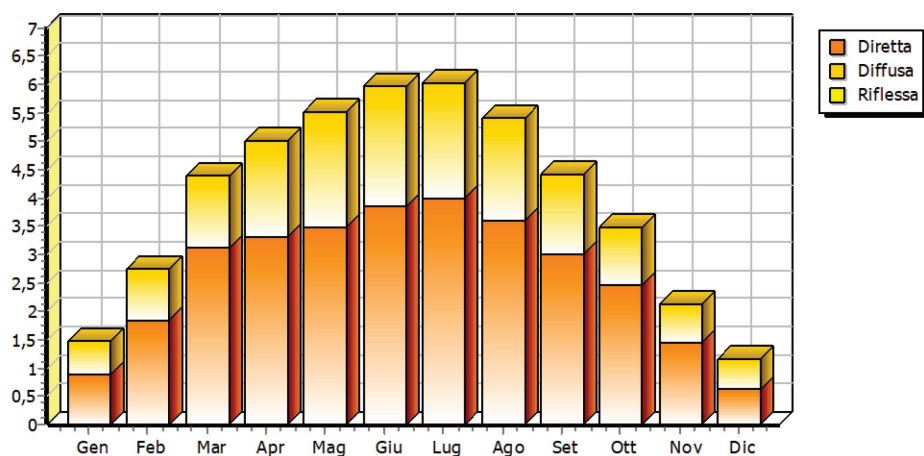
L' esposizione consiste in un orientamento di  $-45,00^\circ$  (azimut) rispetto al sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di  $25,00^\circ$  (tilt).

La produzione di energia è condizionata da alcuni fattori di ombreggiamento che determinano una riduzione della radiazione solare nella misura del 4,5 %.

### DIAGRAMMA DI OMBREGGIAMENTO



### DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE

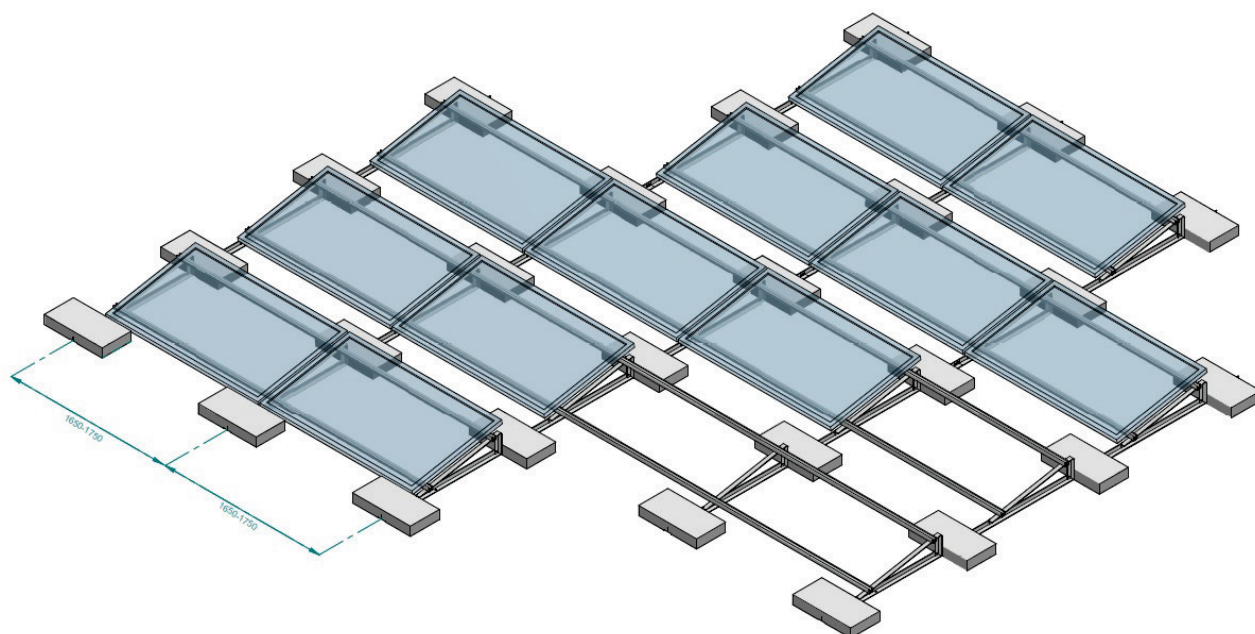


**TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE**

| Mese      | Radiazione Diretta<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] | Radiazione Diffusa<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] | Radiazione Riflessa<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] | Totale giornaliero<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] | Totale mensile<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] |
|-----------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Gennaio   | 0,873                                       | 0,614                                       | 0                                            | 1,487                                       | 46,106                                  |
| Febbraio  | 1,509                                       | 0,914                                       | 0                                            | 2,423                                       | 67,84                                   |
| Marzo     | 2,659                                       | 1,27                                        | 0                                            | 3,928                                       | 121,776                                 |
| Aprile    | 3,091                                       | 1,7                                         | 0                                            | 4,791                                       | 143,728                                 |
| Maggio    | 3,41                                        | 2,015                                       | 0                                            | 5,425                                       | 168,172                                 |
| Giugno    | 3,842                                       | 2,113                                       | 0                                            | 5,955                                       | 178,637                                 |
| Luglio    | 3,957                                       | 2,018                                       | 0                                            | 5,975                                       | 185,238                                 |
| Agosto    | 3,424                                       | 1,798                                       | 0                                            | 5,222                                       | 161,867                                 |
| Settembre | 2,649                                       | 1,438                                       | 0                                            | 4,087                                       | 122,606                                 |
| Ottobre   | 2,02                                        | 1,017                                       | 0                                            | 3,037                                       | 94,161                                  |
| Novembre  | 1,265                                       | 0,693                                       | 0                                            | 1,958                                       | 58,747                                  |
| Dicembre  | 0,875                                       | 0,547                                       | 0                                            | 1,421                                       | 44,062                                  |

## STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato con inclinazione di 25°, avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura, del tipo con zavorra di cemento, dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.



**Figura 4. Struttura di sostegno a file orizzontali con zavorra - esempio**

#### 4. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

##### GENERATORE SOLARE

Il generatore è composto da n° 28 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,8 % annuo. Il modulo di riferimento utilizzato per il calcolo è dotato di certificazione per la reazione al fuoco (Classe I).

| CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO |                   |
|---------------------------------------------|-------------------|
| Tipo di realizzazione:                      | Scambio sul posto |
| Numero di moduli:                           | 29                |
| Numero inverter:                            | 1                 |
| Potenza nominale:                           | 10 kW             |
| Potenza di picco:                           | 10,875 kWp        |
| Performance ratio:                          | 68,9 %            |

| DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Costruttore:                | PEIMAR                        |
| Serie / Sigla:              | HIGH-EFFICIENCY OR6H375M (BF) |
| Tecnologia costruttiva:     | Silicio monocristallino       |
| Caratteristiche elettriche  |                               |
| Potenza massima:            | 375 W                         |
| Rendimento:                 | 20,3 %                        |
| Tensione nominale:          | 35,1 V                        |
| Tensione a vuoto:           | 41,3 V                        |
| Corrente nominale:          | 10,7 A                        |
| Corrente di corto circuito: | 11,5 A                        |
| Dimensioni                  |                               |
| Dimensioni:                 | 1048 mm x 1765 mm             |
| Peso:                       | 20,2 kg                       |

Ai moduli fotovoltaici sono connessi i seguenti ottimizzatori di potenza.

| OTTIMIZZATORI DI POTENZA   |            |
|----------------------------|------------|
| Costruttore:               | SOLAREEDGE |
| Serie / Sigla:             | P505       |
| Numero di ottimizzatori    | 29         |
| Caratteristiche elettriche |            |
| Potenza nominale in        | 505 W      |

|                                              |        |
|----------------------------------------------|--------|
| ingresso CC:                                 |        |
| Tensione massima in ingresso:                | 83 V   |
| Tensione minima di regolazione inseguitore:  | 12,5 V |
| Tensione massima di regolazione inseguitore: | 83 V   |
| Corrente massima in ingresso CC:             | 14 A   |
| Efficienza ponderata:                        | 98,8 % |
| Tensione massima di uscita:                  | 85 V   |
| Corrente massima di uscita:                  | 15 A   |

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

#### GRUPPO DI CONVERSIONE

---

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-21 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- Conformità marchio CE.
- Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.

- Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- Efficienza massima  $\geq 90\%$  al 70% della potenza nominale.

Il gruppo di conversione è composto da 1 inverter.

| Dati costruttivi degli inverter   |            |
|-----------------------------------|------------|
| Costruttore:                      | SOLAREEDGE |
| Serie / Sigla:                    | SE SE10K   |
| Inseguitori:                      | 1          |
| Ingressi per inseguitore:         | 1          |
| Caratteristiche elettriche        |            |
| Potenza nominale:                 | 10 kW      |
| Potenza massima:                  | 10,2 kW    |
| Potenza massima per inseguitore:  | 10,2 kW    |
| Tensione nominale:                | 750 V      |
| Tensione massima:                 | 900 V      |
| Tensione minima per inseguitore:  |            |
| Tensione massima per inseguitore: |            |
| Tensione nominale di uscita:      | 400 Vac    |
| Corrente nominale:                | 16,5 A     |
| Corrente massima:                 | 16,5 A     |
| Corrente massima per inseguitore: | 16,5 A     |
| Rendimento:                       | 0,98       |

| Inverter 1             | MPPT 1              |
|------------------------|---------------------|
| Moduli in serie:       | 29                  |
| Stringhe in parallelo: | 1                   |
| Esposizioni:           | Esposizione Sud-Est |
| Tensione di MPP (STC): | 1.018,19 V          |
| Numero di moduli:      | 29                  |

## CRITERI GENERALI DI PROGETTO

La potenza di picco del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} * N^{\circ}\text{moduli} = 375 \text{ W} * 29 = 10,875 \text{ kWp}$$

L'energia totale prodotta dall'impianto alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000

W/m<sup>2</sup> a 25°C di temperatura) si calcola come:

| Esposizione           | N° moduli | Radiazione solare [kWh/m <sup>2</sup> ] | Energia [kWh] |
|-----------------------|-----------|-----------------------------------------|---------------|
| Esposizione Sud-ovest | 29        | 1.444,52                                | 15.709,16     |

$$E = E_n * (1 - \text{Disp}) = 10823 \text{ kWh}$$

dove

Disp = Perdite di potenza ottenuta da

|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| Perdite per ombreggiamento:               | 20,6 %        |
| Perdite per aumento di temperatura:       | 3,8 %         |
| Perdite di mismatching:                   | 0,0 %         |
| Perdite in corrente continua:             | 1,5 %         |
| Altre perdite (sporcizia, tolleranze...): | 5,0 %         |
| Perdite per conversione:                  | 3,6 %         |
| <b>Perdite totali:</b>                    | <b>31,1 %</b> |

**TABELLA PERDITE PER OMBREGGIAMENTO**

| Mese      | Senza ostacoli [kWh] | Produzione reale [kWh] | Perdita [kWh] |
|-----------|----------------------|------------------------|---------------|
| Gennaio   | 435,1                | 376,9                  | -13,4 %       |
| Febbraio  | 640,2                | 514,8                  | -19,6 %       |
| Marzo     | 1149,2               | 857,1                  | -25,4 %       |
| Aprile    | 1356,4               | 1130,9                 | -16,6 %       |
| Maggio    | 1587,0               | 1382,2                 | -12,9 %       |
| Giugno    | 1685,8               | 1464,4                 | -13,1 %       |
| Luglio    | 1748,1               | 1488,8                 | -14,8 %       |
| Agosto    | 1527,5               | 1270,7                 | -16,8 %       |
| Settembre | 1157,0               | 929,0                  | -19,7 %       |
| Ottobre   | 888,6                | 653,9                  | -26,4 %       |
| Novembre  | 554,4                | 415,3                  | -25,1 %       |
| Dicembre  | 415,8                | 339,8                  | -18,3 %       |
| Anno      | 13145,1              | 10823,8                | -17,7 %       |

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo



ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento.

In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, nel caso di applicazioni su coperture a falda, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli parallelo o addirittura complanare a quello della falda stessa. Ciò in modo da non alterare la sagoma dell'edificio e non aumentare l'azione del vento sui moduli stessi. In questo caso, è utile favorire la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie dell'edificio, al fine di limitare le perdite per temperatura.

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

- a. Perdite per riflessione.
- b. Perdite per ombreggiamento.
- c. Perdite per mismatching.
- d. Perdite per effetto della temperatura.
- e. Perdite nei circuiti in continua.
- f. Perdite negli inverter.
- g. Perdite nei circuiti in alternata.

## 5. MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

### TENSIONI MPPT

Tensione nel punto di massima potenza,  $V_m$ , a 70 °C maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima ( $V_{mppt\ min}$ ).

Tensione nel punto di massima potenza,  $V_m$ , a -10 °C minore o uguale alla Tensione MPPT massima ( $V_{mppt\ max}$ ).

I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

### TENSIONE MASSIMA

Tensione di circuito aperto,  $V_{oc}$ , a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

### TENSIONE MASSIMA MODULO

Tensione di circuito aperto,  $V_{oc}$ , a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

### CORRENTE MASSIMA

Corrente massima (corto circuito) generata,  $I_{sc}$ , minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

### DIMENSIONAMENTO

Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.

Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico a esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

Questo capitolo spiega i principi di base applicati per il dimensionamento del sistema di alimentazione, nonché i metodi adottati per la verifica delle protezioni dei circuiti in caso di guasto.

Il calcolo della corrente di progetto nel sistema DC si basa su

$$I_b = P_d / V_n$$

dove

- $I_b$  il valore RMS della corrente di progetto
- $P_d$  il valore RMS della Potenza dell'utilizzatore
- $V_n$  il valore RMS della Tensione dell'utilizzatore

Il calcolo della corrente di progetto nel sistema AC si basa su

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

dove

- $I_b$  il valore RMS della corrente di progetto
- $P_d$  il valore RMS della Potenza Attiva dell'utilizzatore
- $V_n$  il valore RMS della Tensione dell'utilizzatore
- $\cos\varphi$  il valore nominale del Fattore di Potenza

$k_{ca}$  è un coefficiente che dipende dal sistema:

- $k_{ca} = 1$  nel sistema monofase
- $k_{ca} = 1.73$  nel sistema trifase

Il metodo di dimensionamento dei cavi è basato sulla corrente di progetto (calcolata come sopra) e sulla portata del cavo in servizio continuo. Inoltre, è necessario il coordinamento tra sezione dei conduttori e dispositivi di protezione di sovraccarico, per garantire la protezione del cavo dal sovraccarico.

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione contro il sovraccarico di un cavo devono soddisfare le due seguenti condizioni

dove

- $I_b$  è la corrente di progetto del circuito
- $I_z$  è la portata del cavo in servizio continuo
- $I_n$  è la corrente nominale del dispositivo di protezione
- $I_f$  è la corrente che garantisce il corretto funzionamento nel tempo convenzionale del dispositivo di protezione.

La scelta del cavo dipende dalla portata di corrente in servizio continuo, dal materiale isolante, dalle condizioni di installazione e dal numero di conduttori caricati.

La portata del conduttore ( $I_z$ ) è desunta dalle tabelle CEI UNEL 35024/1 (portata dei cavi in regime permanente) con riferimento al tipo di cavo ed alla modalità di posa, applicando opportuni coefficienti di riduzione in relazione alla temperatura ambiente ed al raggruppamento di più cavi affiancati.

## PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

### **INTERRUZIONE AUTOMATICA DELL'ALIMENTAZIONE**

La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere assicurata tramite interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di interruttori differenziali installati sui quadri di distribuzione opportunamente coordinati all'impianto di terra. Tutta la parte di impianto a monte dei primi interruttori differenziali dovrà essere realizzata impiegando il doppio isolamento. Le caratteristiche del collegamento a terra del sistema sono specificate nel capitolo relativo all'impianto di terra.

### **COMPONENTI IN CLASSE II**

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione: apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto questo tipo di protezione può coesistere con la protezione mediante messa a terra. È vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Nei vari punti dell'impianto le condizioni di protezione contro i contatti indiretti sono state verificate secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 Art. 413.1.4.2

### Riferimenti normativi

- Norma CEI 64-8 – Art. 413.1.4.2

La protezione contro i contatti indiretti è verificata positivamente quando è soddisfatta la condizione:

$$RE \times I_{dn} \leq UL$$

Dove:

RE = è la resistenza del dispersore in ohm;

I<sub>dn</sub> = è la corrente nominale differenziale in ampere;

UL = tensione di contatto limite convenzionale (50V per ambienti ordinari; 25V per ambienti particolari)

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

---

- Isolamento delle parti attive ; tutte le parti che sono normalmente in tensione devono essere completamente ricoperte da un isolamento non rimovibile, se non per distruzione dello stesso, rispondente ai requisiti richiesti dalle norme di fabbricazione del relativo componente. L'isolamento deve resistere agli sforzi meccanici, elettrici e termici che possono manifestarsi durante il funzionamento. A tal proposito i componenti devono essere scelti solo se riportanti il marchio di qualità "IMQ", garanzia che assicura la corrispondenza dell'isolamento alle relative norme.
- Protezione con involucri e barriere ; gli involucri o le barriere delle parti attive devono assicurare un grado di protezione minimo maggiore di IP2X. Per le superfici superiori di involucri orizzontali a portata di mano è richiesto il grado di protezione minimo IP4X. L'apertura degli involucri esterni e la rimozione delle barriere sono soggette a determinate limitazioni, come l'uso di chiave o apposito attrezzo da parte di personale addestrato.
- Interruttore differenziale ; la norma CEI 64-8 consente l'uso dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità come mezzo di protezione dai contatti diretti, ma solo come misura

### PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

---

Il progetto delle misure di protezione contro le sovracorrenti è stato eseguito considerando le possibili condizioni di sovraccarico e cortocircuito.

### PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

La protezione contro le correnti di sovraccarico è assicurata dal fatto che le correnti nominali degli interruttori automatici, riportate sugli schemi dei quadri elettrici, sono inferiori alle portate dei conduttori ad essi sottesi, ricavate dalla tabella IEC 364-5-523 per le varie condizioni di posa e per i vari tipi di isolamento (anch'essi indicati sugli schemi). In particolare sono soddisfatte le relazioni definite nelle Norme CEI 64-8 art. 433.2:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

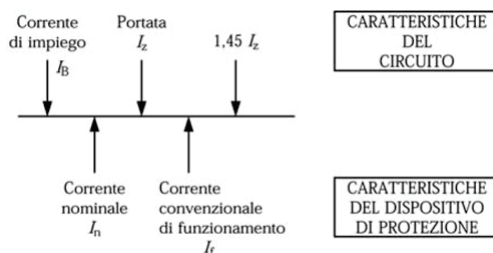
$I_b$  = Corrente d'impiego del circuito;

$I_n$  = Corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_z$  = Portata massima in regime permanente della conduttura (Sezione 523 della Norma 64-8);

1,45 = Sovraccarico del 45% ammesso per il tempo  $t_c$  (tempo convenzionale d'intervento delle protezioni)

$I_f$  = Corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzione in condizioni definite



## PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO

La protezione contro le correnti di corto circuito è assicurata quando:

art. 434.3.1 Norme CEI 64-8: *i dispositivi possiedono un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. È tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di installazione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi (principio di filiazione).*

Tutti i dispositivi di protezione in Bassa Tensione dovranno avere potere di interruzione o corrente di breve durata minimo superiore al valore della corrente di cortocircuito previsto nel punto di inserzione del quadro elettrico (vedere elaborati grafici allegati).

art. 434.3.2 Norme CEI 64-8: *tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.*

*Per il corto circuito di durata non superiore a 5 secondi, il tempo  $t$  necessario affinché una data corrente di corto circuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione, con la formula:*

$$I^2 t \leq k^2 S^2$$

dove:

$t$  = durata in secondi;

$S$  = sezione del conduttore in  $\text{mm}^2$ ;

$K$  =

- 115 per i conduttori in rame isolati con PVC/Termoplastici;
- 143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;
- 74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;
- 87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica e propilene

- reticolato;
- 115 corrispondente ad una temperatura di 160°C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

## VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE

La formula considerata per il calcolo della caduta di tensione è la seguente :

$$\Delta V\% = (L \times I_b \times \Delta U \times 100) / (400 \times 1000)$$

Si è considerato 400 V per i circuiti quadripolari e 230 V in luogo dei 400 V della formula per quelli bipolari;

L'è la lunghezza del tratto in metri,  $\Delta U$  è la caduta di tensione unitaria espressa in mV/m e rintracciabile nella Tabella CEI Unel 35023-70,  $I_b$  è la corrente di impiego espressa in Ampère. Il calcolo, a favore della sicurezza, è stato condotto considerando tutto il carico in fondo alla linea quindi in realtà la caduta di tensione è minore rispetto a quella segnata negli schemi e nei fogli di verifica.

Secondo la Norma CEI 64-8/5 art.525 la caduta di tensione rispetto al punto di consegna dell'energia deve essere contenuta entro il 4%; tuttavia tale valore viene limitato, per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici, al 2%.

Pertanto i valori citati negli schemi unifilari e nei fogli di verifica rientrano in questi limiti.

## CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- ☐ Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- ☐ Tipo FG21 se in esterno o FG16 se in cavidotti su percorsi interrati
- ☐ Tipo FS17 se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- |                                                           |                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Conduttori di protezione:        | giallo-verde (obbligatorio)                                                     |
| <input type="checkbox"/> Conduttore di neutro:            | blu chiaro (obbligatorio)                                                       |
| <input type="checkbox"/> Conduttore di fase:              | grigio / marrone                                                                |
| <input type="checkbox"/> Conduttore per circuiti in C.C.: | chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-" |

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco.

Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

## IMPIANTO DI MESSA A TERRA

---

L'impianto di messa a terra degli edifici in oggetto allo stato attuale è esistente. I nuovi impianti saranno collegati all'impianto esistente e dovrà essere verificato per le varie sezioni dell'impianto il coordinamento dell'impianto di terra con le protezioni elettriche.

## **6. Valutazione scariche atmosferiche**

L'edificio in esame non risulta dotato di LPS.

Nonostante l'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto non alteri la sagoma dell'edificio, sia per l'inclinazione di soli 25° che per la presenza del corpo costituente il vano scala (avente altezza superiore di circa 6 metri rispetto al piano copertura), si riporta nel seguito l'analisi per verificare la protezione contro i fulmini (rischio 1, perdita di vite umane) dell'intero edificio.

La valutazione in oggetto dovrà essere eseguita in quanto l'installazione prevede la posa dei pannelli su struttura inclinata su tetto piano.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

Questo documento contiene la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine per la struttura dotata di impianto fotovoltaico.

## **NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1: "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
- CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
- CEI EN 62305-3: "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
- CEI EN 62305-4: "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
- CEI 81-29 : "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
- CEI EN IEC 62858 : "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"

## DATI INIZIALI

### **Densità annua di fulmini a terra**

La densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$Ng = 4,27 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

### **Caratteristiche della struttura**

Le dimensioni massime della struttura (tenuto conto dei moduli dell'impianto fotovoltaico) sono:

A (m): 32      B (m): 14      H (m): 23

La struttura è ubicata in un'area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD=0,5).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: ufficio

Il rischio di incendio è: ordinario ( $r_f = 0,01$ )

Misure di protezione antincendio previste: manuali ( $r_p=0,5$ )

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti, inoltre:

- non presenta pericolo di esplosione;
- non contiene apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone (ospedali e simili);
- non è utilizzata come museo (o simili) né per servizi pubblici di rete (TLC, TV, distribuzione di energia elettrica, gas, acqua).

La struttura non è dotata di un impianto di protezione contro i fulmini (LPS).

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, è stato calcolato il rischio R1.

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare l'opportunità o la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state effettuate in accordo con il committente.

### **Dati relativi alle linee elettriche esterne**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

#### L1 – LINEA ENERGIA 380V

Tipo di linea: interrata (resistività del suolo: 400 ohm m)

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1)

Lunghezza: 30 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)



SPD ad arrivo linea: assente (PEB = 1)

### L2 – LINEA TLC

Tipo di linea: interrata (resistività del suolo: 400 ohm m)

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1)

Lunghezza: 30 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)

SPD ad arrivo linea: assente (PEB = 1)

### CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art.A.2.

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 2,18E-02 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 0,0465$

L'area di raccolta AL di ciascuna linea elettrica esterna è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) delle linee:

L1 – LINEA ENERGIA 380V

$AL = 0,0012 \text{ km}^2$

L2 – LINEA TLC

$AL = 0,0012 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) delle linee:

L1 – LINEA ENERGIA 380V

$NL = 0,001281$

L2 – LINEA TLC

$NL = 0,001281$

### VALUTAZIONE DEI RISCHI

#### **Calcolo del rischio R1: perdita di vite umane**

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

$RA = 4,65E-06$

$RB = 1,16E-06$

$RU = 2,56E-07$

$RV = 6,40E-08$

Totale =  $6,1300E-06$

Valore totale del rischio R1 per la struttura:  $6,1300E-06$

### **Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 6,1300E-06$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

### **CONCLUSIONI**

L'impianto fotovoltaico non necessita di protezione contro il fulmine in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1).

Non è stato invece valutato il rischio di perdite economiche relative all'edificio (rischio R4), e non sono stati adottati i provvedimenti eventualmente necessari, avendo il committente espressamente accettato tale rischio.

### **APPENDICE – ULTERIORI DATI UTILIZZATI PER IL CALCOLO**

Tipo di pavimentazione: vegetale/cemento ( $rt = 0,01$ )

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la struttura

Perdita per tensioni di contatto e di passo (interno ed esterno struttura)  $Lt = 0,01$

Perdita per danno fisico  $Lf = 0,001$

Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

$PA = 1$

$PB = 1$

$PU$  (LINEA ENERGIA 380V) = 1

$PV$  (LINEA ENERGIA 380V) = 1

$PU$  (LINEA TLC) = 1

$PV$  (LINEA TLC) = 1

## **QUADRI ELETTRICI**

---

I quadri dovranno rispondere a tutte le specifiche prescrizioni della Norma CEI 17/13, oppure, se applicabile, della Norma sperimentale CEI 23/51, relativa ai quadri elettrici ad installazione fissa, aventi involucri vuoti rispondenti alla Norma CEI 23/49 e corrente nominale non superiore ai 125 A.

Per l'impianto in esame sono previsti quadri del tipo a parete in materiale termoplastico o metallico, con sportello trasparente, dotati di chiusura a chiave, con grado di protezione minimo IP 43.

L'involucro deve garantire, nelle condizioni operative, una dissipazione termica non inferiore al calore dissipato per effetto Joule dai dispositivi installati al suo interno, considerando come dispositivi non solo gli organi di manovra e/o protezione, ma anche le apparecchiature ausiliari e quali trasformatori, lampade spia, etc.

Sono previsti 2 quadri elettrici in corrente alternata e un quadro elettrico in corrente continua.

### **QUADRO LATO CORRENTE CONTINUA**

Si prevede di installare un quadro sul lato DC a monte di ogni convertitore per il sezionamento e la protezione delle singole stringhe. Il Quadro lato DC dovrà essere installato direttamente in copertura con carpenteria idonea per posa a parete IP66, composto da:

- Scaricatori di sovratensione CC;
- Interruttore di manovra-sezionatore generale;
- Base portafusibili per protezione stringa
- Contattore 4P DC-1 per attuare lo sgancio di emergenza sul lato DC al mancare della tensione di alimentazione di rete lato AC ;

### **QUADRO DI ALIMENTAZIONE FOTOVOLTAICO – QUADRO GENERALE**

Si prevede di installare un quadro di parallelo derivata dalla barratura principale del quadro generale esistente dell'attività e posta a valle dei convertitori statici, per il collegamento e il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter.

Quadro di alimentazione FV, dimensioni da definire, con carpenteria idonea per posa a parete IP65, composto da:

- Spie presenza rete trifase;
- Scaricatori di sovratensione tetrapolari T2;
- Interruttore magnetotermico differenziale di sezionamento e protezione quadro fotovoltaico CA.

### **QUADRO FOTOVOLTAICO LATO CA**

Quadro Fotovoltaico CA, per protezione e sezionamento impianto fotovoltaico, dimensioni indicate negli allegati, con carpenteria idonea per posa a parete IP65, composto da:

- Interruttore magnetotermico di sezionamento e protezione linea di sgancio collegata a relè-contattore su quadro DC in copertura, per attuare lo sgancio di emergenza sul lato DC al mancare della tensione di alimentazione di rete lato AC;
- Interruttore magnetotermico di sezionamento e protezione fotovoltaico (DDG).

## SEPARAZIONE GALVANICA E MESSA A TERRA

---

Deve essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; tale separazione può essere sostituita da una protezione sensibile alla corrente continua se la potenza complessiva di produzione non supera i 20 kW.

Soluzioni tecniche diverse da quelle sopra suggerite, sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti e della buona regola dell'arte.

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Ai fini della sicurezza, se la rete di utente o parte di essa è ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o la parte interessata dovrà essere opportunamente protetta.

La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra esistente.

## SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO (SCM)

---

Il sistema di controllo e monitoraggio, permette per mezzo di un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun inverter.

E' possibile inoltre leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

La piattaforma di supervisione SolarEdge offre un monitoraggio ottimizzato delle prestazioni e una garanzia di resa attraverso il rilevamento immediato di eventuali guasti e avvisi a livello di modulo, di stringa e di sistema.

Non sono necessari hardware aggiuntivi o cablaggi per la trasmissione dei dati inviati dagli ottimizzatori di potenza all'inverter. I sensori e i trasmettitori di monitoraggio sono integrati all'ottimizzatore di potenza e all'inverter solare e i dati delle misurazioni vengono trasmessi attraverso le comuni linee elettriche.

## 7. VERIFICHE

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- ❑ corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- ❑ continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- ❑ messa a terra di masse e scaricatori;
- ❑ isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

L'impianto deve essere realizzato con componenti che in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Il Generatore soddisfa le seguenti condizioni:

### **Limiti in tensione**

Tensione minima  $V_n$  a 70,00 °C (29,9 V) maggiore di  $V_{mpp \text{ min.}}$  (12,5 V)

Tensione massima  $V_n$  a 70,00 °C (39,2 V) inferiore a  $V_{mpp \text{ max.}}$  (83,0 V)

Tensione a vuoto  $V_o$  a -10,00 °C (45,3 V) inferiore alla tensione max. dell'ottimizzatore (83,0 V)

Tensione massima di ingresso inverter (900,0 V) inferiore alla tensione massima ammessa dall'impianto (1000,0 V)

### **Limiti in corrente**

Corrente massima di ingresso (11,7 A) inferiore alla corrente massima inverter (16,5 A)

### **Limiti in potenza**

Dimensionamento in potenza (102,9%) compreso tra 80,0% e il 120,0%

## 8. ULTERIORI CONSIDERAZIONI

Sarà applicata in fase di lavori la seguente cartellonistica:

- ☐ QUADRO ELETTRICO GENERALE
- ☐ PERICOLO
- ☐ QUADRO ELETTRICO
- ☐ NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI
- ☐ ATTENZIONE POSSIBILITA' DI PRESENZA TENSIONE ANCHE CON SEZIONATORI ELETTRICI APERTI

Dal punto di vista della sicurezza, occorre tenere conto che il generatore fotovoltaico è una fonte energetica non interrompibile, data l'impossibilità pratica di porre il sistema fuori tensione alla presenza di luce solare. Questo costituisce elemento di attenzione sia in fase di costruzione del generatore fotovoltaico (durante la quale è consigliabile la copertura dei pannelli), sia in occasione della sua manutenzione, sia ancora in caso di intervento delle protezioni che, comandando i dispositivi di apertura lato c.c., determinano l'innalzamento della tensione del generatore fotovoltaico e il mantenimento di eventuali archi elettrici che si fossero creati sui circuiti c.c.

Tale pericolo sarà segnalato con opportuna segnaletica apposta in corrispondenza dei dispositivi elettromeccanici soggetti a manutenzione.

Un esempio di cartello di sicurezza che avvisa del pericolo della doppia alimentazione del circuito elettrico di un impianto fotovoltaico collegato alla rete del distributore è riportato in nella seguente figura:



A fine opere dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- ☐ manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- ☐ progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- ☐ dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- ☐ dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/2008;
- ☐ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino, e alla CEI EN 61646 per moduli a film sottile;

- ❑ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore c.c./c.a. alle norme vigenti;
- ❑ certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- ❑ garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.

Allegati alla relazione tecnica:

- *attestato valore di NG*
- *verifiche di calcolo*
- *schede tecniche dei materiali utilizzati*

## 9. RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

### 1) Moduli fotovoltaici

- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

### 2) Altri componenti degli impianti fotovoltaici

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters;

### 3) Progettazione fotovoltaica

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- 

### 4) Impianti elettrici e fotovoltaici

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi



- elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase);
  - CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
  - CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
  - CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
  - CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
  - CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
  - CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
  - CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
  - CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
  - CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
  - CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
  - CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
  - CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

## **5) Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica**

- CEI 0-16 : Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella deliberazione n. 99/08 (Testi integrati delle connessioni attive) dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.



## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 4,27 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: **45,242215° N**

Longitudine: **7,574561° E**

### INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di  $N_G$  dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di  $N_G$ .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa ceraunica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

### VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di  $N_G$  riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2025.

Data 27/05/2021

## Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Via Devesi, 14, 10076 Nole TO, Italia

**Latitudine:** 45,242215

**Longitudine:** 7,574561



# Inverter trifase

SE3K - SE10K

INVERTER



## Specificamente progettati per funzionare con ottimizzatori di potenza

- / Livello di silenziosità adatto ad installazioni residenziali - nessuna ventola esterna
- / Facile e veloce messa in funzione direttamente dal tuo smartphone utilizzando l'applicazione SetApp
- / Efficienza superiore (98%)
- / Piccolo, facile da installare e il più leggero della sua categoria
- / Monitoraggio integrato a livello di modulo
- / Comunicazione ad Internet via Ethernet o Wireless (Wi-Fi, Gateway ZigBee, Scheda cellulare)
- / IP65 – Installazione per uso esterno ed interno
- / Inverter a tensione costante per stringhe più lunghe
- / Gestione Smart Energy

# / Inverter trifase

SE3K-SE10K<sup>(1)(2)</sup>

|                                                                                                                             | SE3K <sup>(3)(5)</sup>                                                                                       | SE4K <sup>(5)</sup> | SE5K | SE6K <sup>(5)</sup> | SE7K | SE8K  | SE9K  | SE10K | U.D.M. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------|---------------------|------|-------|-------|-------|--------|
| COMPATIBILE CON INVERTER CON NUMERO DI SERIE                                                                                | SEXK-XXXTXBXX4                                                                                               |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| USCITA                                                                                                                      |                                                                                                              |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Potenza in uscita CA nominale                                                                                               | 3000                                                                                                         | 4000                | 5000 | 6000                | 7000 | 8000  | 9000  | 10000 | VA     |
| Potenza in uscita CA massima                                                                                                | 3000                                                                                                         | 4000                | 5000 | 6000                | 7000 | 8000  | 9000  | 10000 | VA     |
| Tensione in uscita CA - Fase - Fase / Fase - Neutro (nominale)                                                              | 380 / 220 ; 400 / 230                                                                                        |                     |      |                     |      |       |       |       | Vca    |
| Tensione in uscita CA - Intervallo di tensione Fase - Neutro                                                                | 184 - 264,5                                                                                                  |                     |      |                     |      |       |       |       | Vca    |
| Frequenza CA                                                                                                                | 50/60 ± 5%                                                                                                   |                     |      |                     |      |       |       |       | Hz     |
| Corrente continua in uscita massima (per fase)                                                                              | 5                                                                                                            | 6,5                 | 8    | 10                  | 11,5 | 13    | 14,5  | 16    | A      |
| Reti supportate - trifase                                                                                                   | 3 / N / PE (Connessione a stella con Neutro)                                                                 |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Monitoraggio dell'impianto, protezione anti islanding, fattore di potenza configurabile, soglie regolabili in base al paese | Sì                                                                                                           |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| INGRESSO                                                                                                                    |                                                                                                              |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Potenza CC massima (@ STC)                                                                                                  | 4050 <sup>(4)</sup>                                                                                          | 5400                | 6750 | 8100                | 9450 | 10800 | 12150 | 13500 | W      |
| Senza trasformatore, senza collegamento a terra                                                                             | Sì                                                                                                           |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Tensione massima in ingresso                                                                                                | 900                                                                                                          |                     |      |                     |      |       |       |       | Vcc    |
| Tensione CC nominale in ingresso                                                                                            | 750                                                                                                          |                     |      |                     |      |       |       |       | Vcc    |
| Corrente in ingresso massima                                                                                                | 5                                                                                                            | 7                   | 8,5  | 10                  | 12   | 13,5  | 15    | 16,5  | Acc    |
| Protezione dalla polarità inversa                                                                                           | Sì                                                                                                           |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Rilevamento dell'isolamento per guasto a terra                                                                              | Sensitività 700kΩ                                                                                            |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Efficienza massima dell'inverter                                                                                            | 98                                                                                                           |                     |      |                     |      |       |       |       | %      |
| Efficienza ponderata europea                                                                                                | 96,7                                                                                                         | 97,3                | 97,3 | 97,3                | 97,4 | 97,6  | 97,5  | 97,6  | %      |
| Consumo energetico notturno                                                                                                 | < 2,5                                                                                                        |                     |      |                     |      |       |       |       | W      |
| FUNZIONI AGGIUNTIVE                                                                                                         |                                                                                                              |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Interfacce di comunicazione supportate <sup>(6)</sup>                                                                       | RS485, Ethernet, Zigbee (opzionale), Wi-Fi (necessita antenna) <sup>(7)</sup> , Scheda cellulare (opzionale) |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Gestione Smart Energy                                                                                                       | Limitazione delle immissioni, Gestione della domotica                                                        |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Messa in funzione dell'inverter                                                                                             | Con l'applicazione mobile SetApp utilizzando il punto di accesso Wi-Fi integrato per la connessione locale   |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| CONFORMITÀ AGLI STANDARD                                                                                                    |                                                                                                              |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Sicurezza                                                                                                                   | IEC-62103 (EN50178), IEC-62109                                                                               |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Standard per il collegamento alla rete <sup>(8)</sup>                                                                       | VDE 0126-1-1, VDE-AR-N-4105, AS-4777, G83 / G59                                                              |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Emissioni                                                                                                                   | IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 , IEC61000-3-11, IEC61000-3-12, FCC parte 15 classe B                             |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| RoHS                                                                                                                        | Sì                                                                                                           |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| SPECIFICHE PER L'INSTALLAZIONE                                                                                              |                                                                                                              |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Uscita CA                                                                                                                   | Pressacavo - diametro 15-21                                                                                  |                     |      |                     |      |       |       |       | mm     |
| Ingresso CC                                                                                                                 | 2 coppie di MC4                                                                                              |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Dimensioni (H x L x L)                                                                                                      | 540 x 315 x 191                                                                                              |                     |      |                     |      |       |       |       | mm     |
| Peso                                                                                                                        | 16,4                                                                                                         |                     |      |                     |      |       |       |       | kg     |
| Intervallo di temperatura di esercizio                                                                                      | da -40 a +60 <sup>(9)</sup>                                                                                  |                     |      |                     |      |       |       |       | °C     |
| Raffreddamento                                                                                                              | Ventola interna                                                                                              |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Rumore                                                                                                                      | < 40                                                                                                         |                     |      |                     |      |       |       |       | dBA    |
| Classe di protezione                                                                                                        | IP65 - Esterno e interno                                                                                     |                     |      |                     |      |       |       |       |        |
| Montaggio                                                                                                                   | Su staffa (in dotazione)                                                                                     |                     |      |                     |      |       |       |       |        |

<sup>(1)</sup> Queste caratteristiche si riferiscono agli inverter con codice SE3K-xx00Exxxx

<sup>(2)</sup> Per i modelli di potenza superiore fare riferimento a: <http://www.solaredge.com/files/pdfs/products/inverters/se-three-phase-inverter-extended-power-datasheet-it.pdf>

<sup>(3)</sup> SE3K-RW010BNN4 è dedicato al collegamento di esattamente 10 ottimizzatori P404/P405/P485/P505.

<sup>(4)</sup> Per l'inverter SE3K-RW010BNN4 la potenza massima CC permessa è di 3700W

<sup>(5)</sup> Disponibile solo in alcune nazioni; fare riferimento alla sezione "Certificazioni" nella pagina "Download": <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

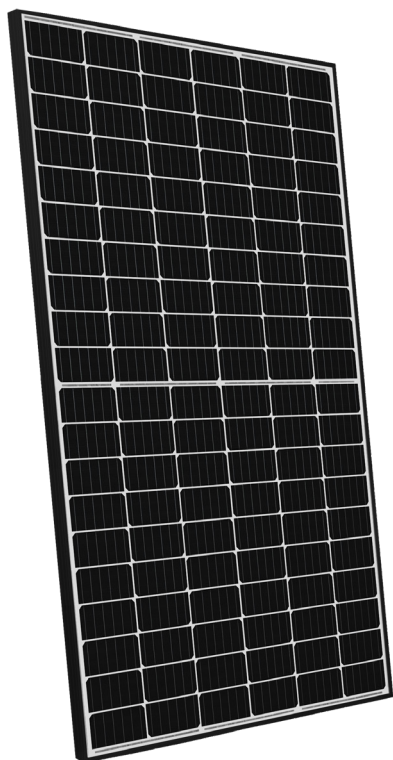
<sup>(6)</sup> Fare riferimento alla sezione Schede Tecniche-> Comunicazione nella pagina Download per specifiche delle opzioni di comunicazione disponibili:

<http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

<sup>(7)</sup> Per la connessione Wi-Fi è necessaria un'antenna esterna. Per maggiori informazioni consultare: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-wifi-zigbee-antenna-datasheet-it.pdf>

<sup>(8)</sup> Per tutti gli standard fare riferimento alla categoria "Certificati" nella sezione Download del nostro sito web: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

<sup>(9)</sup> Per informazioni sul derating consultare <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>



## OR6H375M (BF)

### HALF CELL LINE



MODULO "MADE EXTRA EU"

Il modulo a 120 celle Half Cut della gamma Half Cell Line unisce l'elevato rendimento di produzione della tecnologia half cell ad un ottimo rapporto qualità/prezzo. La configurazione a semi-cella migliora la distribuzione elettrica all'interno del pannello per incrementare la resa del prodotto. Per questi motivi la Half Cell Line è adatta non solo per installazioni industriali ma anche per installazioni residenziali e commerciali.



**30** ANNI GARANZIA LINEARE PRODUZIONE

**20** ANNI GARANZIA PRODOTTO



TECNOLOGIA **PERC**



**PID FREE**



REAZIONE AL FUOCO: **CLASSE I**



VETRO **ANTI-RIFLESSO**



**ASSICURAZIONE QBE**

Assicurazione Responsabilità Civile Prodotti QBE

### CELLE



120 CELLE  
MONO 6BB / 9BB M6 HALF | **PERC**

166x83 mm / 6.54x3.27"

### CORNICE



COMPATTA E ROBUSTA | **35 / 40mm**

ANCORABILE ANCHE  
SUL LATO CORTO <sup>(5)</sup>

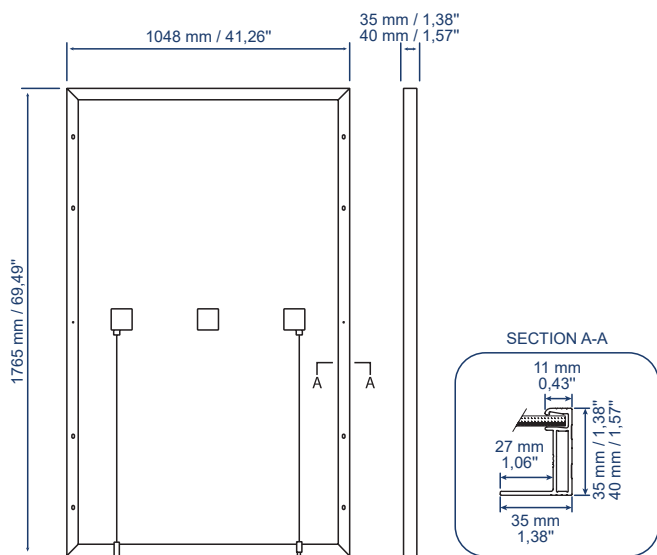
## CARATTERISTICHE ELETTRICHE (STC) <sup>(1)</sup>

|                                                               | OR6H375M (BF) |
|---------------------------------------------------------------|---------------|
| Potenza di picco (P <sub>max</sub> ) <sup>(2)</sup>           | 375 W         |
| Tolleranza di classificazione                                 | 0/+5 W        |
| Tensione a P <sub>max</sub> (V <sub>mp</sub> )                | 35.11 V       |
| Corrente a P <sub>max</sub> (I <sub>mp</sub> )                | 10.68 A       |
| Tensione di circuito aperto (V <sub>oc</sub> ) <sup>(2)</sup> | 41.26 V       |
| Corrente di corto circuito (I <sub>sc</sub> ) <sup>(2)</sup>  | 11.48 A       |
| Tensione massima di sistema                                   | 1500 V        |
| Massimo valore nominale del fusibile                          | 20 A          |
| Efficienza modulo                                             | 20.27%        |
| Classe di protezione da scossa elettrica                      | Classe II     |

## CARATTERISTICHE MECCANICHE

|                                   |                                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Celle                             | 120 M6 HALF monocristalline <i>PERC</i>             |
| Dimensioni celle                  | 166x83 mm / 6.54x3.27"                              |
| Cover frontale                    | 3.2 mm / 0.13" spessore, vetro temprato             |
| Cover posteriore                  | TPT (Tedlar-PET-Tedlar)                             |
| Capsula                           | EVA (Etilene Vinil Acetato)                         |
| Cornice                           | Lega d'alluminio anodizzato doppio spessore         |
| Finiture cornice                  | Nero                                                |
| Finiture backsheet                | Bianco                                              |
| Diodi                             | 3 Diodi di Bypass                                   |
| Junction box                      | Certificato IP67                                    |
| Connettori                        | MC4 o connettori compatibili                        |
| Lunghezza cavi                    | 1100 mm / 43.31"                                    |
| Sezione cavi                      | 4.0 mm <sup>2</sup> / 0.006 in <sup>2</sup>         |
| Dimensioni                        | 1765 x 1048 x 35/40 mm / 69.49 x 41.26 x 1.38/1.57" |
| Peso                              | 20.2 kg / 44.53 lbs                                 |
| Carico Max (Carico di prova) - SF | 5400 Pa - 1.5 <sup>(5)</sup>                        |

## DIMENSIONI



1. STC: (Standard Test Condition) Irraggiamento 1000W/m<sup>2</sup>, Temperatura Modulo 25°C, Massa d'aria 1.5

2. Tolleranza sulla misura di P<sub>max</sub>, V<sub>oc</sub>, I<sub>sc</sub>: ±3%

3. NMOT: (Nominal Module Operating) Temp. Irraggiamento 800W/m<sup>2</sup>, Temp. ambiente 20°C, Velocità vento 1m/s

## CARATTERISTICHE TEMPERATURA

|                                                |                |
|------------------------------------------------|----------------|
| NMOT <sup>(3)</sup>                            | 45±2 °C        |
| Coeff. temp. della potenza massima             | -0.37 %/°C     |
| Coeff. temp. della tensione di circuito aperto | -0.28 %/°C     |
| Coeff. temp. della corrente di corto circuito  | 0.042 %/°C     |
| Temperatura di funzionamento                   | -40 °C ~ +85°C |

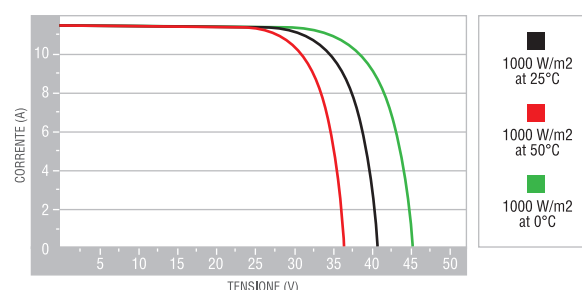
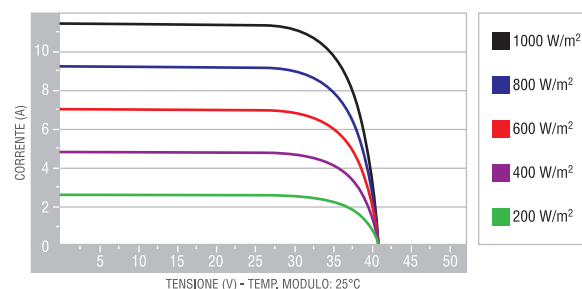
## PACKAGING <sup>(4)</sup>

|                     |                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------|
| Dimensione pallet   | 1810x1130x1190 mm / 71.26x44.49x46.85"                   |
| Pannelli per pallet | 31 (35mm) / 27 (40mm)                                    |
| Peso                | 665 kg / 1466.1 lbs (35mm)<br>584 kg / 1287.5 lbs (40mm) |

## CERTIFICAZIONI

|                     |                                           |
|---------------------|-------------------------------------------|
| Resistenza al fuoco | Classe di reazione al fuoco: 1 (UNI 9177) |
| PID free            | IEC TS 62804-1:2015                       |
| Nebbia salina       | IEC 61701:2011                            |
| Ammoniaca           | IEC 62716:2013                            |

## CARATTERISTICHE CORRENTE/VOLTAGGIO



4. I bancali possono essere sovrapposti massimo a due

5. Consultare il manuale d'installazione per le relative configurazioni di montaggio

# Ottimizzatore di potenza

P370 / P401 / P404 / P405 / P485 / P500 / P505

OTTIMIZZATORE DI POTENZA



## Ottimizzazione di potenza fotovoltaica a livello di singolo modulo

- Specificatamente progettati per funzionare con inverter SolarEdge
- Fino al 25% di potenza in più
- Efficienza Superiore (99,5%)
- Riduce tutti i tipi di perdite dovute al disaccoppiamento tra i moduli, dalla tolleranza di produzione all'ombreggiamento parziale
- Progettazione flessibile dell'impianto per un'utilizzazione massima dello spazio
- Rapidità di installazione grazie al singolo punto di fissaggio
- Manutenzione avanzata grazie al monitoraggio a livello di modulo
- Riduzione di tensione a livello di modulo per la sicurezza di installatori e vigili del fuoco



# / Ottimizzatore di potenza

P370 / P401 / P404 / P405 / P485 / P500 / P505

| Modello di ottimizzatore (compatibilità modulo tipico) | P370 (per moduli da 60 e 72 celle ad alta potenza) | P401 (per moduli da 60 e 72 celle ad alta potenza) | P404 (per moduli da 60 celle e da 72 celle, stringhe corte) | P405 (per moduli ad alta tensione) | P485 (per moduli ad alta tensione) | P500 (per moduli da 96 celle) | P505 (per moduli ad alta corrente) |  |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--|
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--|

## INGRESSO

|                                                                     |        |       |           |            |     |        |         |     |
|---------------------------------------------------------------------|--------|-------|-----------|------------|-----|--------|---------|-----|
| Potenza CC nominale in ingresso <sup>(1)</sup>                      | 370    | 400   | 405       | 405        | 485 | 500    | 505     | W   |
| Tensione in ingresso massima assoluta (Voc alla minima temperatura) | 60     |       | 80        | 125        |     | 80     | 83      | Vcc |
| Intervallo operativo dell'MPPT                                      | 8 - 60 |       | 12,5 - 80 | 12,5 - 105 |     | 8 - 80 | 12,5-83 | Vcc |
| Corrente Massima di Corto Circuito (Isc alla massima temperatura)   | 11     | 11,75 | 11        |            |     | 10,1   | 14      | Acc |
| Massima efficienza                                                  | 99,5   |       |           |            |     |        |         | %   |
| Efficienza ponderata                                                | 98,8   |       |           |            |     |        |         | %   |
| Categoria di sovratensione                                          | II     |       |           |            |     |        |         |     |

## PARAMETRI IN USCITA DURANTE IL FUNZIONAMENTO (OTTIMIZZATORE DI POTENZA CONNESSO ALL'INVERTER SOLAREGE IN PRODUZIONE)

|                            |    |  |    |  |  |    |    |     |
|----------------------------|----|--|----|--|--|----|----|-----|
| Corrente in uscita massima | 15 |  |    |  |  |    |    | Acc |
| Tensione in uscita massima | 60 |  | 85 |  |  | 60 | 85 | Vcc |

## POTENZA IN USCITA DURANTE LO STAND-BY (OTTIMIZZATORE DI POTENZA NON CONNESSO ALL'INVERTER SOLAREGE O INVERTER SOLAREGE SPENTO)

|                                                              |         |  |  |  |  |  |  |     |
|--------------------------------------------------------------|---------|--|--|--|--|--|--|-----|
| Tensione di sicurezza in uscita per ottimizzatore di potenza | 1 ± 0,1 |  |  |  |  |  |  | Vcc |
|--------------------------------------------------------------|---------|--|--|--|--|--|--|-----|

## CONFORMITÀ AGLI STANDARD

|                       |                                                   |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------|---------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| EMC                   | FCC Parte 15 Classe B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 |  |  |  |  |  |  |  |
| Sicurezza             | IEC62109-1 (classe di sicurezza II), UL1741       |  |  |  |  |  |  |  |
| RoHS                  | Sì                                                |  |  |  |  |  |  |  |
| Sicurezza antincendio | VDE-AR-E 2100-712:2013-05                         |  |  |  |  |  |  |  |

## SPECIFICHE PER L'INSTALLAZIONE

|                                        |                                  |                                     |                 |                 |                                        |                    |                |    |
|----------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------------|--------------------|----------------|----|
| Massima tensione ammessa dell'impianto | 1000                             |                                     |                 |                 |                                        |                    | Vcc            |    |
| Dimensioni (L x L x A)                 | 129 x 153 x 27.5 / 5.1 x 6 x 1.1 | 129 x 153 x29.5 / 5.08 x6.02 x 1.16 | 129 x 89 x 42,5 | 129 x 90 x 49,5 |                                        | 129 x 153 x 33.5   | 129 x 162 x 59 | mm |
| Peso (inclusi i cavi)                  | 630                              | 655                                 | 775             | 845             |                                        | 750                | 1064           | g  |
| Connettore di ingresso                 | MC4 <sup>(2)</sup>               |                                     |                 |                 | MC4 singolo o doppio <sup>(2)(3)</sup> | MC4 <sup>(2)</sup> |                |    |
| Lunghezza cavo di ingresso             | 0.16 / 0.52                      |                                     |                 |                 |                                        |                    |                | m  |
| Connettore di uscita                   | MC4                              |                                     |                 |                 |                                        |                    |                |    |
| Lunghezza del cavo di uscita           | 1,2                              |                                     |                 |                 |                                        |                    |                | m  |
| Intervallo di temperatura operativo    | -40 - +85                        |                                     |                 |                 |                                        |                    |                | °C |
| Classe di protezione                   | IP68                             |                                     |                 |                 |                                        |                    |                |    |
| Umidità relativa                       | 0 - 100                          |                                     |                 |                 |                                        |                    |                | %  |

(1) La potenza nominale del modulo a STC non deve superare la "Potenza nominale CC". Sono permessi moduli con tolleranza di potenza fino al +5%.

(2) Per altri tipi di connettori contattare SolarEdge.

(3) Per la versione con doppio ingresso per la connessione in parallelo dei due moduli, utilizzare il P485. In caso di numero dispari di moduli FV in una stringa, è consentito utilizzare un ottimizzatore P600/P650/P730/P800p/P850 collegato ad un unico modulo FV.

| PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO CON UN INVERTER SOLAREGE <sup>(4)(5)</sup> |                                 | INVERTER HD-WAVE MONOFASE | INVERTER MONOFASE | INVERTER TRIFASE                | TRIFASE PER RETE DA 277/480V |   |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------|---|
| Lunghezza minima di stringa (ottimizzatori di potenza)                 | P370, P401, P500 <sup>(6)</sup> | 8                         |                   | 16                              | 18                           |   |
|                                                                        | P404, P405, P485, P505          | 6                         |                   | 14 (13 con SE3K) <sup>(7)</sup> | 14                           |   |
| Lunghezza massima di stringa (ottimizzatori di potenza)                |                                 | 25                        |                   | 50                              | 50                           |   |
| Potenza massima per stringa                                            |                                 | 5700                      | 5250              | 11250 <sup>(8)</sup>            | 12750 <sup>(9)</sup>         | W |
| Stringhe parallele di lunghezze o orientamenti diversi                 |                                 | Sì                        |                   |                                 |                              |   |

(4) Non è consentito collegare P404/P405/P485/P505 con P370/P401/P500/P600/P650/P730/P801/P800p/P850/P950 nella stessa stringa stringa.

(5) Per SE15K e superiori, la potenza minima in corrente continua deve essere 11KW.

(6) I modelli P370/P401/P500 non possono essere utilizzati con l'inverter SE3K trifase (disponibile in alcuni Paesi; fare riferimento alla scheda tecnica dell'inverter SE3K-SE10K).

(7) Per l'inverter SE3K-RW010BNN4 la lunghezza minima e' di 10 ottimizzatori.

(8) Per inverter 230/400V: è consentito installare fino a 13500 W per stringa quando la differenza di potenza massima tra le stringhe è di 2000 W.

(9) Per inverter 277/480V: è consentito installare fino a 15000 W per stringa quando la differenza di potenza massima tra le stringhe è di 2000 W.

## VERIFICHE

---

Impianto fotovoltaico

|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|------------------------------|--|---------------|--|------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------|--------|------------|--------------------|-------------------------------|----------------------|------------|----------------------|--------------------|----------------------|-------|------|------|-------------|-----|--------|-------|
| 0                            |  | 1             |  | 2                            |                 | 3                               |                   | 4                       |        | 5          |                    | 6                             |                      | 7          |                      | 8                  |                      |       |      |      |             |     |        |       |
| Sistema di distribuzione: IT |  |               |  | Resistenza di terra [ohm]: 1 |                 |                                 |                   | C.d.t. % Max ammessa: 4 |        |            |                    | Icc di barratura [ kA ]:0,008 |                      |            |                      | Tensione [ V]: 380 |                      |       |      |      |             |     |        |       |
| Dati circuito                |  |               |  | Dati apparecchiatura         |                 |                                 | Corto circuito    |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    | Sovraccarico         |       |      | Test |             |     |        |       |
| C.d.t. % con Ib < C.d.t. Max |  |               |  |                              |                 |                                 | Icc MAX < P.d.I.  |                         |        | I²t < K²S² |                    |                               |                      |            |                      |                    | Ib < In < Iz         |       |      |      | If < 1.45Iz |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        | FASE       |                    | NEUTRO                        |                      | PROTEZIONE |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
| SIGLA UTENZA                 |  | SEZIONE       |  | L.                           | C.d.t. % con Ib | Tipo                            | Distribuzione     | Id                      | P.d.I. | Icc MAX    | I di Interv. Prot. | Igt fondo linea               | I²t MAX inizio linea | K²S²       | I²t MAX inizio linea | K²S²               | I²t MAX inizio linea | K²S²  | Ib   | In   | Iz          | If  | 1.45Iz | Esito |
|                              |  | [mm²]         |  | [m]                          | [%]             |                                 |                   | [A]                     | [kA]   | [kA]       | [A]                | [A]                           | [A²s]                | [A²s]      | [A²s]                | [A²s]              | [A²s]                | [A²s] | [A]  | [A]  | [A]         | [A] | [A]    | Si/No |
| QS1                          |  | ---           |  | ---                          | 0,51            | S802PV-M32                      | Positivo/Negativo | ---                     | 0      | 0,01       | 0,3                | 468                           | ---                  | ---        | ---                  | ---                | ---                  | ---   | 5,76 | 15   | ---         | 15  | ---    | SI    |
| F1                           |  | 2(1x6)+(1PE6) |  | 30                           | 0,85            | F312FV2+T15FV2 8.5x31.5         | Positivo/Negativo | ---                     | 50     | 0,01       | 35                 | 283                           | ---                  | ---        | ---                  | ---                | ---                  | ---   | 5,76 | 15   | 70          | 15  | 70     | SI    |
| SPD                          |  | ---           |  | ---                          | 0,51            | Classe II - Up...V Fotovoltaico | Positivo/Negativo | ---                     | 0,3    | 0,01       | 0,3                | 468                           | ---                  | ---        | ---                  | ---                | ---                  | ---   | 0    | 0    | ---         | 0   | ---    | SI    |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |
|                              |  |               |  |                              |                 |                                 |                   |                         |        |            |                    |                               |                      |            |                      |                    |                      |       |      |      |             |     |        |       |

|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|------------------------------|--|---------|--|------------------------------|-----------------|---------------|------------------|-------------------------|--------|------------|--------------------|------------------------------|----------------------|------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------|-----|------|-------------|-----|--------|-------|
| 0                            |  | 1       |  | 2                            |                 | 3             |                  | 4                       |        | 5          |                    | 6                            |                      | 7          |                      | 8                   |                      |         |     |      |             |     |        |       |
| Sistema di distribuzione: TT |  |         |  | Resistenza di terra [ohm]: 1 |                 |               |                  | C.d.t. % Max ammessa: 4 |        |            |                    | Icc di barratura [ kA ]:4,88 |                      |            |                      | Tensione [ V ]: 380 |                      |         |     |      |             |     |        |       |
| Dati circuito                |  |         |  | Dati apparecchiatura         |                 |               | Corto circuito   |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     | Sovraccarico         |         |     | Test |             |     |        |       |
| C.d.t. % con Ib < C.d.t. Max |  |         |  |                              |                 |               | Icc MAX < P.d.I. |                         |        | I²t < K²S² |                    |                              |                      |            |                      |                     | Ib < In < Iz         |         |     |      | If < 1.45Iz |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        | FASE       |                    | NEUTRO                       |                      | PROTEZIONE |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
| SIGLA UTENZA                 |  | SEZIONE |  | L.                           | C.d.t. % con Ib | Tipo          | Distribuzione    | Id                      | P.d.I. | Icc MAX    | I di Interv. Prot. | Igt fondo linea              | I²t MAX inizio linea | K²S²       | I²t MAX inizio linea | K²S²                | I²t MAX inizio linea | K²S²    | Ib  | In   | Iz          | If  | 1.45Iz | Esito |
|                              |  | [mm²]   |  | [m]                          | [%]             |               |                  | [A]                     | [kA]   | [kA]       | [A]                | [A]                          | [A²s]                | [A²s]      | [A²s]                | [A²s]               | [A²s]                | [A²s]   | [A] | [A]  | [A]         | [A] | [A]    | Si/No |
| QF1                          |  | ---     |  | ---                          | 0,15            | S204+DDA204 A | Quadripolare     | 0,3                     | 10     | 5,55       | 0,3                | 50                           | ---                  | ---        | ---                  | ---                 | ---                  | ---     | 16  | 25   | ---         | 33  | ---    | SI    |
| ---                          |  | 1(5G6)  |  | 5                            | 0,28            | ---           | Quadripolare     | ---                     | ---    | 4,88       | 0,3                | 49                           | 22.426               | 736.164    | 9.627                | 736.164             | 0                    | 736.164 | 16  | 25   | 35          | 33  | 51     | SI    |
| SPD                          |  | ---     |  | ---                          | 0,15            | ---           | Quadripolare     | ---                     | ---    | 4,88       | 0,3                | 50                           | ---                  | ---        | ---                  | ---                 | ---                  | ---     | 0   | 25   | ---         | 33  | ---    | SI    |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |
|                              |  |         |  |                              |                 |               |                  |                         |        |            |                    |                              |                      |            |                      |                     |                      |         |     |      |             |     |        |       |

|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|------------------------------|--|----------|--|------------------------------|-----------------------|----------|------------------|-------------------------|--------|------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------|----------------------------|---------------------|----------------------------|-----------|-----|------|-------------|-----|--------|-------|--|
| 0                            |  | 1        |  | 2                            |                       | 3        |                  | 4                       |        | 5          |                          | 6                             |                            | 7         |                            | 8                   |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
| Sistema di distribuzione: TT |  |          |  | Resistenza di terra [ohm]: 1 |                       |          |                  | C.d.t. % Max ammessa: 4 |        |            |                          | Icc di barratura [ kA ]:3,642 |                            |           |                            | Tensione [ V ]: 380 |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
| Dati circuito                |  |          |  | Dati apparecchiatura         |                       |          | Corto circuito   |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     | Sovraccarico               |           |     | Test |             |     |        |       |  |
| C.d.t. % con Ib < C.d.t. Max |  |          |  |                              |                       |          | Icc MAX < P.d.I. |                         |        | I²t < K²S² |                          |                               |                            |           |                            |                     | Ib < In < Iz               |           |     |      | If < 1.45Iz |     |        |       |  |
| FASE                         |  | NEUTRO   |  | PROTEZIONE                   |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
| SIGLA<br>UTENZA              |  | SEZIONE  |  | L.                           | C.d.t.<br>%<br>con Ib | Tipo     | Distribuzione    | Id                      | P.d.I. | Icc<br>MAX | I di<br>Interv.<br>Prot. | Igt<br>fondo<br>linea         | I²t MAX<br>inizio<br>linea | K²S²      | I²t MAX<br>inizio<br>linea | K²S²                | I²t MAX<br>inizio<br>linea | K²S²      | Ib  | In   | Iz          | If  | 1.45Iz | Esito |  |
|                              |  | [mm²]    |  | [m]                          | [%]                   |          |                  | [A]                     | [kA]   | [kA]       | [A]                      | [A]                           | [A²s]                      | [A²s]     | [A²s]                      | [A²s]               | [A²s]                      | [A²s]     | [A] | [A]  | [A]         | [A] | [A]    | Si/No |  |
| QS2                          |  | —        |  | —                            | 0,28                  | SD204/32 | Quadripolare     | —                       | 0      | 3,64       | 0,3                      | 49                            | ---                        | ---       | ---                        | ---                 | —                          | ---       | 16  | 25   | ---         | 33  | —      | SI    |  |
| —                            |  | 1(5G10)  |  | 2                            | 0,5                   | —        | Quadripolare     | —                       | —      | 3,64       | 0,3                      | 46                            | 15.578                     | 2.044.900 | 6.573                      | 2.044.900           | 0                          | 2.044.900 | 16  | 25   | 48          | 33  | 70     | SI    |  |
| DDG                          |  | —        |  | —                            | 0,54                  | S204 L   | Quadripolare     | —                       | 6      | 2,44       | 0,3                      | 46                            | ---                        | ---       | ---                        | ---                 | —                          | ---       | 16  | 25   | ---         | 33  | —      | SI    |  |
| —                            |  | 1(5G6)   |  | 2                            | 0,59                  | —        | Quadripolare     | —                       | —      | 2,32       | 0,3                      | 46                            | 9.398                      | 736.164   | 3.834                      | 736.164             | 0                          | 736.164   | 16  | 25   | 35          | 33  | 51     | SI    |  |
| QF2                          |  | 1(2x1,5) |  | 50                           | 0,54                  | S202 L   | Monofase L1+N    | —                       | 6      | 1,15       | ---                      | —                             | 853                        | 46.010    | 853                        | 46.010              | —                          | ---       | 0   | 6    | 18          | 7,8 | 26     | SI    |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |
|                              |  |          |  |                              |                       |          |                  |                         |        |            |                          |                               |                            |           |                            |                     |                            |           |     |      |             |     |        |       |  |

|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
|---|------------------------------|---------------|--------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----|-------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------|----------------------------|-----------|----------------------------|-------------|----------------|-------------|-----|------|--------|-------|----|
|   | 0                            |               | 1      |                       | 2                                                                         |                   | 3   |                         | 4                     |                          | 5                       |                               | 6            |                            | 7         |                            | 8           |                |             |     |      |        |       |    |
| H | Sistema di distribuzione: TT |               |        |                       | Resistenza di terra [ohm]: 1                                              |                   |     | C.d.t. % Max ammessa: 4 |                       |                          |                         | Icc di barratura [ kA ]:0,008 |              |                            |           | Tensione [ V ]: 380        |             |                |             |     |      |        |       |    |
|   | Dati circuito                |               |        |                       | Dati apparecchiatura                                                      |                   |     | Corto circuito          |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             | Sovraccarico   |             |     | Test |        |       |    |
| G | C.d.t. % con Ib < C.d.t. Max |               |        |                       |                                                                           |                   |     | Icc MAX < P.d.I.        |                       | I²t < K²S²               |                         |                               |              |                            |           | Ib < In < Iz               |             |                | If < 1.45Iz |     |      |        |       |    |
|   | FASE                         |               | NEUTRO |                       | PROTEZIONE                                                                |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
| F | SIGLA<br>UTENZA              | SEZIONE       | L.     | C.d.t.<br>%<br>con Ib | Tipo                                                                      | Distribuzione     | Id  | P.d.I.                  | Icc<br>MAX            | I di<br>Interv.<br>Prot. | Igt<br>fondo<br>linea   | I²t MAX<br>inizio<br>linea    | K²S²         | I²t MAX<br>inizio<br>linea | K²S²      | I²t MAX<br>inizio<br>linea | K²S²        | Ib             | In          | Iz  | If   | 1.45Iz | Esito |    |
|   |                              | [mm²]         | [m]    | [%]                   |                                                                           |                   | [A] | [kA]                    | [kA]                  | [A]                      | [A]                     | [A²s]                         | [A²s]        | [A²s]                      | [A²s]     | [A²s]                      | [A²s]       | [A]            | [A]         | [A] | [A]  | [A]    | Si/No |    |
|   |                              | ---           | ---    | 0                     | ---                                                                       | Positivo/Negativo | --- | ---                     | 0                     | 0,3                      | ---                     | ---                           | ---          | ---                        | ---       | ---                        | ---         | ---            | 5,76        | 15  | ---  | 15     | ---   | NO |
| E |                              | 2(1x6)+(1PE6) | 50     | 0,5                   | ---                                                                       | Positivo/Negativo | --- | ---                     | 0,01                  | 0,3                      | 469                     | ---                           | ---          | ---                        | ---       | ---                        | ---         | 5,76           | 15          | 38  | 15   | 38     | NO    |    |
|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
| D |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
| C |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
| B |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
| A |                              |               |        |                       | OGGETTO:<br>COMUNE DI NOLE CANAVESE<br>Impianto Fotovoltaico su copertura |                   |     |                         | Quadro<br>INVERTER FV |                          | N. COMMESSA<br>2021-009 | SIGLA QUADRO                  | N. REVISIONE | DATA REVISIONE             | ELABORATO | CONTROLLATO                | FILE        | DATA EMISSIONE |             |     |      |        |       |    |
|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            | ELABORATO   | CONTROLLATO    |             |     |      |        |       |    |
|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            | FOGLIO<br>1 | SEGUE<br>-     |             |     |      |        |       |    |
|   |                              |               |        |                       |                                                                           |                   |     |                         |                       |                          |                         |                               |              |                            |           |                            |             |                |             |     |      |        |       |    |
|   | 0                            |               | 1      |                       | 2                                                                         |                   | 3   |                         | 4                     |                          | 5                       |                               | 6            |                            | 7         |                            | 8           |                |             |     |      |        |       |    |