

[C01]

UNITA' PERIFERICA DISTACCO CARICHI
GUIDA ALLA REALIZZAZIONE

Storia delle revisioni			
Rev.	Descrizione della revisione	Autore	Data
00	Prima emissione	Giannuzzi	18-01-2001
01	Seconda emissione	Giannuzzi-Agnetta	22-11-2002
02	Modifiche ai capitoli 5, 6, 8, 9 ed alle figure relative	Giannuzzi-Agnetta	10-09-2003

Rev. 02	30-12-2003	G.GIANNUZZI V.AGNETTA		M. SFORNA	M. SFORNA
	Data	Redatto	Collaborazioni	Verificato	Approvato
Filename: DRRPX02038_UPDC			Sostituisce: IN.S.P.X00103		

INDICE

1. SCOPO.....	3
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	3
3. CAMPO DI APPLICAZIONE.....	3
4. ARCHITETTURA UNITA' PERIFERICA DISTACCO CARICHI.....	3
5. RTU	4
6. ROUTER / MODEM	8
7. CONVERTITORI.....	8
8. INTERFACCIA LOCALE.....	8
9. PREDISPOSIZIONE IMPIANTO	9
10. ESECUZIONE MECCANICA	10
11. GESTIONE DELLA UPDC	10
12. ATTIVITA' DI COLLAUDO	11
13. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	11

Figure

Figura 1 – Architettura del sistema	4
Figura 2 – Logica di controllo – interrompibili con preavviso	9
Figura 3 – Schema morsettiera interrompibili	10

 GRTN <small>Gestore Rete Trasmissione Nazionale</small> <i>Direzione Rete Unità Regole e Sistemi</i>	SISTEMA DI DISTACCO CARICHI	N° DRRPX02038 <small>Rev.02</small>
	UNITA' PERIFERICA DISTACCO GUIDA ALLA REALIZZAZIONE	Pagina: 3 di 13

1. SCOPO

Il presente documento contiene le linee guida per le realizzazione delle Unità Periferiche Distacco Carichi (UPDC), nell'ambito del sistema di distacco carichi.

Con UPDC si intende il complesso di apparecchiature (Remote Terminal Unit, apparato di comunicazione, trasduttori) atte ad eseguire la manovra di teledistacco carichi nel sistema elettrico italiano sugli impianti di clienti finali disponibili a distacco di carico.

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Electrical interfaces	IEC 870-2-1
Condizioni Ambientali	IEC 870-2-2
[C02] Unità Periferica distacco Carichi - Profilo protocollo IEC 870-5-104	DR.R.P.X.02039
Performance requirements	IEC 870-4

3. CAMPO DI APPLICAZIONE

Le prescrizioni contenute nel presente documento si applicano ai clienti finali connessi in modo diretto od indiretto alla Rete di Trasmissione Nazionale.

4. ARCHITETTURA UNITA' PERIFERICA DISTACCO CARICHI

L'Unità Periferica Distacco Carichi, installata presso la sala apparati (o ambiente equivalente) del carico interrompibile, deve assolvere ai seguenti compiti:

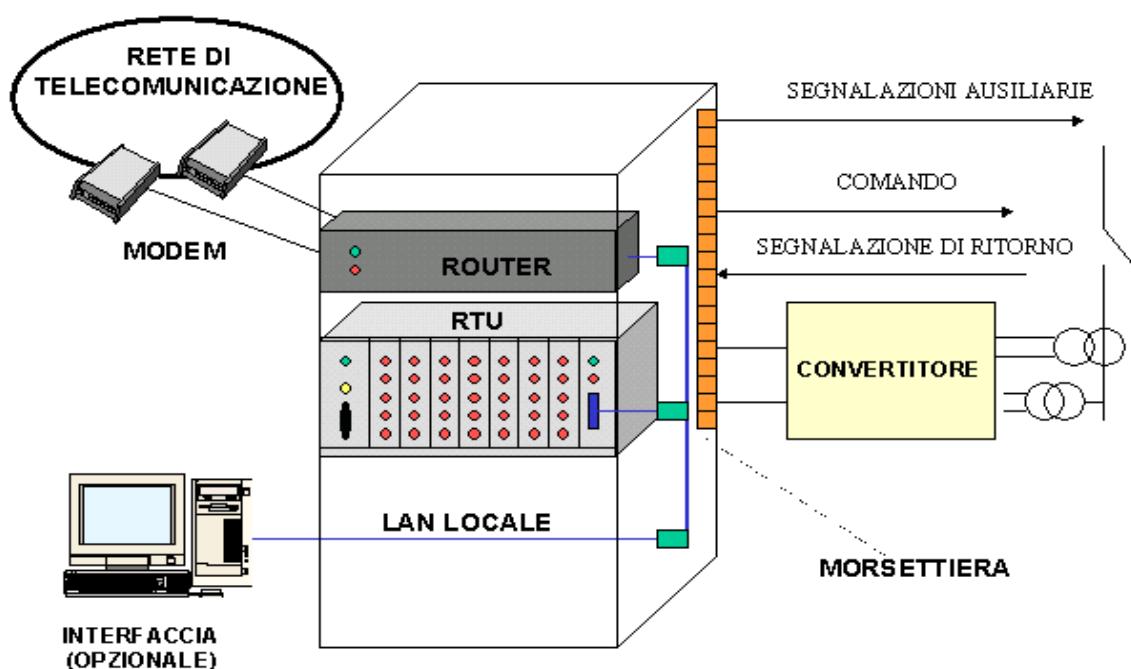
- monitorare l'andamento e l'entità del carico, essendo connessa ai convertitori di potenza attiva, installati a valle dei trasformatori di corrente e tensione
- ricevere segnalazioni di stato dagli organi di impianto
- acquisizione allarmi dall'impianto
- attuazione e conferma di telecomandi inviati dai centri di controllo GRTN

In particolare (Figura 1), si distinguono nella UPDC i seguenti componenti:

- collegamento alla rete di comunicazione, composto da router e cavetteria per la connessione ai modem
- 2 modem standard, dedicati rispettivamente al PVC ed al collegamento ISDN)
- Remote Terminal Unit (RTU)
- convertitore di misura (potenza attiva)
- interfaccia locale opzionale (PC industriale)

- Morsettiera, cui si attereranno¹:
 - Comando di apertura interruttore
 - Segnalazione di ritorno
 - Misure
 - Segnalazioni ausiliarie

Figura 1 – Architettura del sistema



Le segnalazioni ausiliarie sono costituite da contatti telecomandabili dai centri remoti GRTN (in numero da definirsi) riportati a morsettiera; alla chiusura di detti contatti corrisponderà una messaggistica che verrà specificata in fase successiva dal GRTN.

Non sarà possibile usare tali segnalazioni per logiche o comandi di richiusura diretti o indiretti.

5. RTU

Alla RTU è affidato il compito di acquisire le informazioni in tempo reale dal processo controllato, provvedendo a trasferirle con cadenza periodica (ogni 4 secondi) o su variazione ai centri GRTN; tali informazioni saranno corredate da un codice di qualità che

¹ Il riferimento è sempre:

➤ COMANDI: da GRTN verso interrompibile
➤ SEGNALI: da interrompibile verso GRTN

 GRTN <small>Gestore Rete Trasmissione Nazionale</small> <i>Direzione Rete Unità Regole e Sistemi</i>	SISTEMA DI DISTACCO CARICHI	N° DRRPX02038 <small>Rev.02</small>
	UNITA' PERIFERICA DISTACCO GUIDA ALLA REALIZZAZIONE	Pagina: 5 di 13

indicherà la bontà della rilevazione stessa, come prescritto in IEC 870-5 (ad esempio: “non valido”, “overflow”, etc.).

Di vitale importanza durante l’azione di distacco carichi è la tempestività nell’esecuzione di un comando, previo controllo sullo stato del circuito di scatto avvalendosi di verifiche quali, a titolo di esempio, corretta tensione di alimentazione bobina, circuito interrotto.

Una eventuale avaria di scheda dovrà essere segnalata sia visivamente che tramite diagnostica ai centri GRTN remoti.

La macchina dovrà altresì essere dotata di porta locale per configurazione / diagnostica tramite PC portatile, dotato di apposito software.

L’apparato manterrà piena funzionalità per interruzioni di alimentazione di durata minore o uguale a 20 msec [IEC 870-2-1 classe VI3]). In caso di disalimentazione prolungata, l’apparecchiatura dovrà ripartire autonomamente senza perdita o degrado dati. La RTU deve essere predisposta per una futura sincronizzazione GPS.

Sono di seguito riportate le funzionalità minime dell’apparato RTU.

ACQUISIZIONE SEGNALI

I segnali in ingresso potranno essere di due tipologie, contemporaneamente configurabili sulla scheda di acquisizione:

- Segnali singoli**
- Segnali doppi**

Dovranno essere disponibili e programmabili (via SW o tramite setting HW) le seguenti funzioni:

- **Filtraggio digitale:** indica la durata minima di un segnale in ingresso affinché la macchina discrimini un cambiamento di stato (tipicamente 10 – 30 ms)
- **Tempo di soppressione posizioni incongruenti:** relativamente a segnali doppi, deve essere programmabile il tempo di attesa dovuto alla manovra dell’organo meccanico
- **Inversione:** allo stato fisico di 0 V in ingresso deve essere associabile lo stato logico 1 o 0 e viceversa

ACQUISIZIONE MISURE

Le grandezze analogiche in corrente continua misurate, provenienti da convertitori installati a valle dei TA e TV sul punto di misura, potranno assumere i seguenti valori caratteristici:

± 3,75 mA
± 5 mA
± 7,5 mA
4 ÷ 20 mA

in modalità unidirezionale o bidirezionale. La risoluzione richiesta è 11 bit + segno.

 GRTN <small>Gestore Rete Trasmissione Nazionale</small> <i>Direzione Rete Unità Regole e Sistemi</i>	SISTEMA DI DISTACCO CARICHI	N° DRRPX02038 <small>Rev.02</small>
	UNITA' PERIFERICA DISTACCO GUIDA ALLA REALIZZAZIONE	Pagina: 6 di 13

Dovranno essere disponibili e programmabili (via SW o tramite setting HW) le seguenti funzioni:

- **Valore di soglia.**
- **Misura periodica / spontanea.**
- **Supervisione dello zero:** nel caso di segnali non stabili, con variazioni prossime allo zero, deve essere possibile la forzatura a valore nullo (tipicamente +/- 0,5%).

ESECUZIONE COMANDI

L'esecuzione comandi avverrà agendo su un relè ripetitore connesso ai contatti ausiliari dell'interruttore preposto all'alimentazione del carico distaccabile; tale relè verrà scelto tenendo conto delle caratteristiche elettriche dei relè di comando della RTU.

Il comando di apertura dell'interruttore dovrà essere cablato direttamente sulla bobina di scatto dell'interruttore; non sono ammesse apparecchiature inter poste quali PLC (controllori a logica programmabile) o circuiti di abilitazione/disabilitazione di attuazione del comando.

Il tempo che intercorre tra l'istante di ricezione del messaggio di scatto, dalla rete dati, e l'effettiva avvenuta apertura dell'interruttore di carico dovrà essere inferiore a 300 ms (incluso il tempo, < 100 ms, utilizzato dall'RTU per l'elaborazione del messaggio stesso).

Le tipologie di comandi supportate devono essere:

- **Comandi singoli.**
- **Comandi doppi.**

Dovranno essere disponibili e programmabili (via SW o tramite setting HW) le seguenti funzioni:

- **Durata d'impulso.**
- **Supervisione del comando:** controllo relè impastati, presenza tensione di comando.

I relè di comando avranno almeno le seguenti caratteristiche:

- Massima tensione di apertura = 60 Vdc.
- Potere di apertura su carico resistivo = 60 W.
- Potere di apertura su carico induttivo = 40 VA (60 Vdc per L/R = 30 ms).

COMUNICAZIONE

- Il protocollo di comunicazione tra UPDC e centro remoto dovrà essere basato su standard IEC 870-5-104 sia su trasporto TCP/IP, sia su trasporto UDP/IP secondo quanto prescritto in [C02].
- Il collegamento tra ROUTER della UPDC e Centro remoto del GRTN dovrà essere realizzato tramite un PVC (permanent virtual circuit) su Frame Relay; il router stesso dovrà poter gestire un collegamento di backup realizzato tramite una linea ISDN che si

 GRTN <small>Gestore Rete Trasmissione Nazionale</small> <i>Direzione Rete Unità Regole e Sistemi</i>	SISTEMA DI DISTACCO CARICHI	N° DRRPX02038 <small>Rev.02</small>
	UNITA' PERIFERICA DISTACCO GUIDA ALLA REALIZZAZIONE	Pagina: 7 di 13

attiverà automaticamente in caso di inattività del PVC; i parametri di configurazione del router saranno comunicati dal GRTN all’Interrompibile in fase di attivazione del collegamento stesso.

DIMENSIONAMENTO RTU

Per una corretta gestione di misure, comandi e segnali, deve essere considerata la seguente serie di associazioni e dipendenze:

1. Ogni Carico è sempre associato ad un solo apparato periferico (RTU);
2. Un apparato periferico (RTU) può essere associato ad uno o più Carichi;
3. Uno specifico Carico può essere interrotto solo “in tempo reale” o solo “con preavviso”.

Per ogni Carico interrompibile

- Misura del carico (con periodicità di 4 sec.).
- Comando singolo: “Apertura e blocco² interruttore”.
- Comando logico³: “Armamento apertura e blocco interruttore”.
- Comando singolo: “Sblocco interruttore”.
- Segnale doppio: “Posizione interruttore” (Aperto/Chiuso).
- Segnale doppio: “Stato blocco interruttore” (Bloccato/Normale).

Per ogni impianto

- Misura del carico complessivo dello stabilimento (con periodicità di 4 sec.)⁴;
- Comando singolo⁵: “Riduzione dei carichi entro 15 minuti”;
- Comando singolo⁵: “Ripristino del servizio”;
- Segnale doppio⁵: “Stato riduzione dei carichi” (Carichi ridotti/normali);

Per ogni RTU

- Comando singolo: “Prova RTU” (Richiuso sul segnale “Prova RTU effettuata”).
- Comando logico: “Armamento prova RTU”.
- Segnale singolo: “Prova RTU effettuata”.
- Segnale singolo: “Guasto generico RTU” (or logico dei segnali di Anomalia RTU).
- Segnale singolo: “Avaria comandi”.
- Segnale singolo: “Avaria segnali”.
- Segnale singolo: “Avaria misure”.
- Segnale singolo: “RTU sincronizzato via GPS⁶”.
- Segnale singolo: “Avaria GPS⁶”.

²Comando che apre l’interruttore; è responsabilità dell’interrompibile garantire il blocco alla richiusura fino a quando verrà inviato il comando di “Sblocco interruttore”.

³ Solo per carichi interrompibili in “tempo reale”.

⁴ Tale misura (a differenza di quanto viene tassativamente prescritto per le misure associate ai singoli carichi) potrà essere derivata dagli impulsi di un contatore, previa autorizzazione da parte GRTN, che ne valuterà la fattibilità.

⁵ Solo per impianti con carichi interrompibili “con preavviso”.

⁶ Od altra fonte primaria di sincronizzazione.

 GRTN <small>Gestore Rete Trasmissione Nazionale</small> <i>Direzione Rete Unità Regole e Sistemi</i>	SISTEMA DI DISTACCO CARICHI	N° DRRPX02038 <small>Rev.02</small>
	UNITA' PERIFERICA DISTACCO GUIDA ALLA REALIZZAZIONE	Pagina: 8 di 13

6. ROUTER / MODEM

Il router⁷ sarà dotato di due porte seriali, porta consolle per la programmazione locale, interfaccia ethernet; sarà in grado di gestire il protocollo IGMP ed almeno due tipologie di flussi dati a priorità diverse. La distinzione delle due tipologie può essere effettuata in base al protocollo (TCP/IP o UDP/IP) o, all'interno dello stesso protocollo, in base al tipo di attività.

La connessione del router ai modem (9600 bps) avverrà con cavo multicoppia schermato (di lunghezza tale da non compromettere le prestazioni del sistema) dotato di appositi filtri EMC.

I modem insisteranno su due collegamenti distinti: PVC su rete frame relay ed ISDN di backup⁸, diretti dalla UPDC verso il Centro di Controllo assegnato all'utente interrompibile dal GRTN.

Non sono ammessi modem GSM né collegamenti tipo HDSL o ADSL.

7. CONVERTITORI

La misura effettuata dalla catena TA – TV, convertitore di potenza, RTU dovrà essere realizzata tramite componenti in classe 0,5; l'errore massimo tollerato della catena di misura è 2,2%.

8. INTERFACCIA LOCALE

Al livello di interfaccia utente, saranno resi disponibili a morsettiera i seguenti comandi⁹, che l'interrompibile collegherà ad un apparato di segnalazione luminosa e/o acustica o invierà ad un proprio sistema di controllo.

E' responsabilità dell'interrompibile prendere atto nel modo più efficace della messaggistica inviata da GRTN tramite la UPDC.

Per ogni Carico interrompibile

- Comando singolo "Sblocco interruttore": autorizza l'interrompibile a richiudere l'interruttore.

Per ogni impianto con carichi interrompibili "con preavviso"

- In risposta al comando singolo "Riduzione dei carichi entro 15 minuti", l'interrompibile deve effettuare le seguenti azioni:
 - 1) Aprire gli interruttori di carico, o ridurre i carichi stessi della quota di potenza assegnata entro 15 minuti.

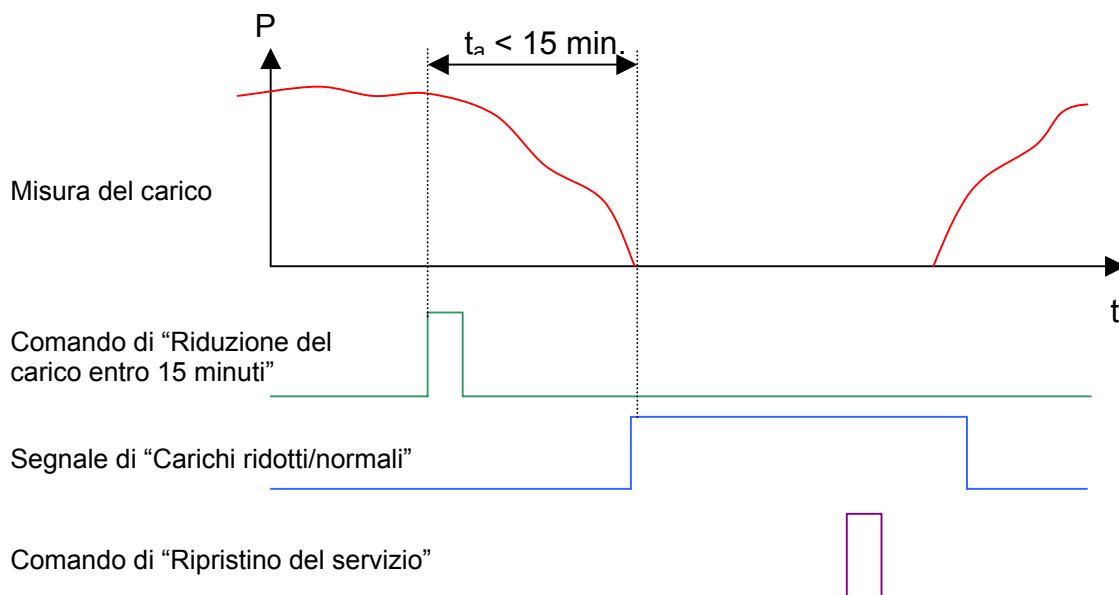
⁷ Per l'apparato router / modem, si richiede di rispettare lo standard industriale EN 50082-2.

⁸ L'onere della chiamata sarà a carico dell'Utente Interrompibile

⁹ Le segnalazioni restituite agli interrompibili saranno comandi inviati dal centro remoto GRTN

- 2) Confermare l'avvenuta riduzione dei carichi, inviando all'UPDC la segnalazione "Carichi ridotti". Tale segnale avvia presso il centro di controllo remoto una logica automatica che verifica l'effettiva attuazione della manovra (si veda Figura 2).
- In risposta al comando singolo "Ripristino del servizio", l'interrompibile:
- 3) Deve confermare la ricezione del comando tramite invio della segnalazione "Carichi normali".
- 4) È autorizzato alla richiusura dell'interruttore ed al ripristino del carico.

Figura 2 – Logica di controllo – interrompibili con preavviso



9. PREDISPOSIZIONE IMPIANTO

L'utente interrompibile provvederà a predisporre, lato impianto:

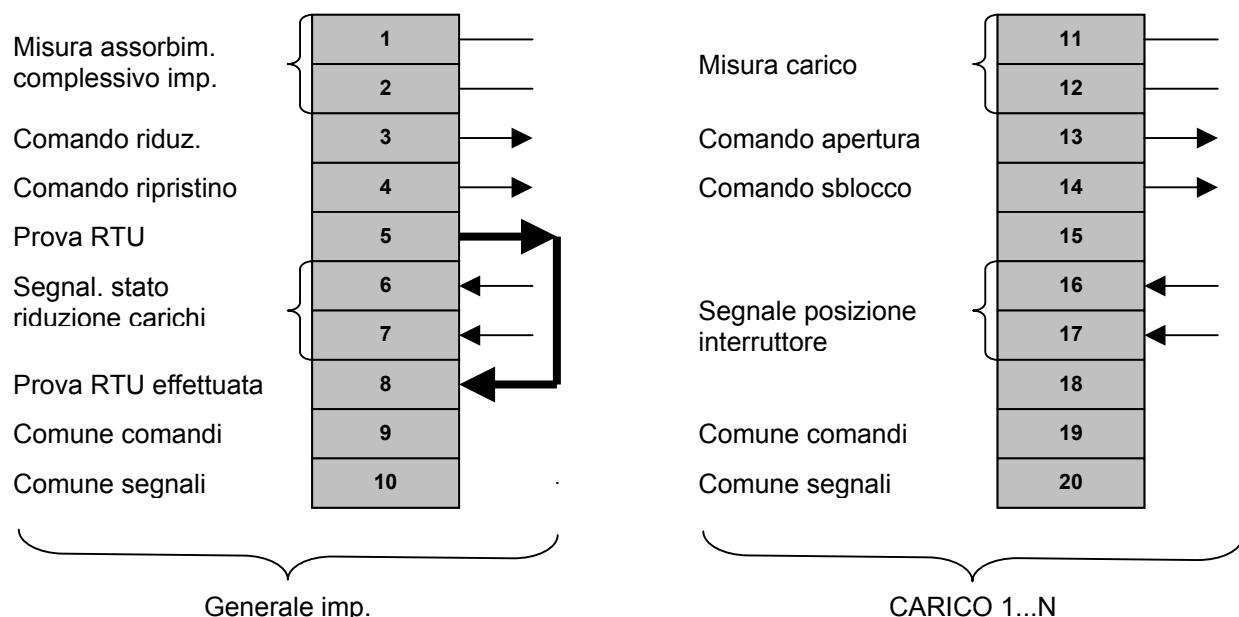
- Circuito di alimentazione UPDC, di elevata affidabilità (batterie di stazione o UPS)
- Morsettiera, su cui attererà le segnalazioni, il comando interruttore, i comuni comandi e segnalazione, nonché le polarità di alimentazione

Nel caso in cui le suddette sorgenti di alimentazione non siano disponibili, nell'armadio verrà realizzata una opportuna piastra di alimentazione, comprensiva di interruttori a protezione dei singoli circuiti (RTU, router, comandi, segnalazioni). I cavi presenteranno caratteristiche meccaniche adeguate alla movimentazione ed alla posa in ambienti non protetti.

In Figura 3 si riportano a titolo di chiarimento gli schemi di massima relativi alla morsettiera di interfaccia sul campo.

Si noti che il comando “prova RTU” dovrà richiudersi sulla morsettiera stessa imponendo un – 24 Vdc in ingresso alla UPDC (segnale di prova RTU effettuata).

Figura 3 – Schema morsettiera interrompibili



10. ESECUZIONE MECCANICA

La RTU ed il router verranno alloggiati in un apposito armadio / contenitore grado IP 43 o superiore, a seconda dell’ambiente in cui verrà inserito, dotato di chiusura a chiave.

Sarà inoltre predisposta, sul retro quadro apposita morsettiera di interfaccia riportante comandi, segnalazioni nonché comuni comandi / segnali.

Il convertitore di potenza attiva, il cavo di collegamento all’armadio e l’armadio stesso dovranno essere di tipo sigillabile.

11. GESTIONE DELLA UPDC

La UPDC deve essere accessibile remotamente da GRTN:

- * In modalità telnet, con possibilità di modificare i parametri di configurazione, leggere la diagnostica di macchina, leggere la event list riferita agli ultimi 100 eventi, forzare un restart della macchina.
- * In alternativa, tramite browser standard (Explorer/Netscape), tramite il quale sia possibile: leggere la misura e lo stato degli I/O, scaricare un nuovo file di

 GRTN <small>Gestore Rete Trasmissione Nazionale</small> <i>Direzione Rete Unità Regole e Sistemi</i>	SISTEMA DI DISTACCO CARICHI	N° DRRPX02038 <small>Rev.02</small>
	UNITA' PERIFERICA DISTACCO GUIDA ALLA REALIZZAZIONE	Pagina: 11 di 13

configurazione, forzare un restart della macchina, leggere la lista eventi (ultimi 100 eventi).

La lista eventi residente su memoria a scrittura circolare, deve contenere almeno le seguenti informazioni, (con indicazione di data, ora, minuti, secondi e millisecondi): emissione comandi (riferiti al carico), restart della macchina (locale o remoto), riconfigurazione, messaggi di diagnostica, eventuale messaggio di disalimentazione della macchina, stato del link 104.

La UPDC deve essere configurabile attraverso un file di formato testo, almeno con riferimento ai seguenti parametri:

- * ASDU.
- * IOA per singolo comando, segnale, misura.
- * Indirizzo IP.
- * Parametri di comando (tempo di attuazione).
- * Parametri di segnale (filtraggio, tempo di soppressione posizione incongruente, inversione).
- * Parametri della misura (Valore di soglia, Misura periodica / spontanea, Supervisione dello zero).

L'operazione di riconfigurazione della UPDC deve poter avvenire inviando dal centro remoto GRTN il file in formato testo, via FTP; il Costruttore della UPDC deve fornire una dettagliata spiegazione dei campi utilizzati nel file di configurazione e delle operazioni che garantiscono l'aggiornamento in sicurezza.

Dovrà inoltre essere proposta una modalità remota di recovery della macchina UPDC nei casi in cui la riconfigurazione non sia andata a buon fine.

12. ATTIVITA' DI COLLAUDO

L'attività di collaudo, eseguita alla presenza di organismo qualificato, dovrà verificare la completa rispondenza funzionale e di prestazioni dell'apparecchiatura UPDC a quanto richiesto nel presente documento.

Dovrà altresì essere documentata, da ente qualificato, la conformità della UPDC agli standard riportati nel paragrafo 12 "STANDARD DI RIFERIMENTO" tramite un processo omologativo.

13. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In generale ci si riferisce ad apparecchiature posizionale nell'apposito armadio poste in sala apparati, di condizionamento (tipicamente le sale quadri nelle stazioni AT): classe "C" documento IEC 60870-2-2 Ed. 1.0.

Particolare attenzione, nel caso della compatibilità elettromagnetica, va prestata ai collegamenti elettrici, messa a terra, schermatura cavetteria, ecc..

Di seguito vengono riportate le normative di riferimento ed i test più significativi.

PERFORMANCES (IEC 870-4)

Reliability	MTBF \geq 8760 h	R3
Availability	A = 99,95 %	A3
Maintainability	MTTR \leq 12 h	R3
Mean Repair Time	MRT \leq 1 h	RT4
Data Integrity Classes	IE \leq 10 ⁻¹⁰	I2
Time separating capability	\leq 5 ms	SP3
Time resolution	\leq 1 ms	TR4
Analog overall accuracy	Errore \leq 0,5 %	A4

ALIMENTAZIONE (IEC870-2-1)

Tolleranza alimentazione AC	- 20 % ... +15 %	AC3	AC
Tolleranza in frequenza	+/- 5 %	FC3	AC
Tensione nominale AC	230 V		AC
Contenuto armoniche	< 10 %	H2	AC
Tensione nominale DC	24 ... 60 Vdc		DC
Tensione residua	\leq 5 %	VR3	DC
Tolleranza alimentazione DC	- 20 % ... +15 %	DC3	DC

ISOLAMENTO (IEC870-2-1)

Segnali	2,5 kV; 50 Hz; 1 minuto	VW3
Misure	+/- 0,72 kV; DC; 1 minuto	VW1
Comandi	2,5 kV; 50 Hz; 1 minuto	VW3
Alimentazione	2,5 kV; 50 Hz; 1 minuto	VW3

IMPULSO (IEC870-2-1)

Segnali	5 kV	VW3
Misure	1 kV	VW1
Comandi	5 kV	VW3
Alimentazione	5 kV	VW3

CONDIZIONI AMBIENTALI (IEC870-2-2)

Temperatura	-5 ... +45 °C	C1
Umidità relativa	5 ... 95 %	C1
Massimo Gradiente variazione	0,5 °C / min	C1
Pressione atmosferica	70 -> 108 kPa	C1
Altitudine	Sino 3000 m	C1

VIBRAZIONI (BASSA FREQUENZA) (IEC870-2-1)

Escursione frequenza	2 ... 150 Hz (onda sinusoidale)	VL3
Aampiezza	5 ... 9 Hz =1,5 mm costante 9 ... 150 Hz =0,5 g costante	VL3
Ciclo di test	5 cicli in direzione x,y,z	VL3

VIBRAZIONI (ALTA FREQUENZA) (IEC870-2-1)

Escursione frequenza	10 ... 3000 Hz (onda sinusoidale)	VH3
Aampiezza	10 ... 60 Hz =0,075 mm costante 60 ... 3000 =1 g costante	VH3
Ciclo di test	5 cicli in direzione x,y,z	VH3

SHOCK (IEC870-2-1) (trasporto)

Tipo shock	Semi onda sinusoidale	SH2
Accelerazione	70m/s ²	SH2
Durata	50 ms	SH2
Ciclo test	4 shock, ognuno in direzione (positiva e negativa) x, y, z	SH2

SHOCK (IEC870-2-1) (trasporto)

Tipo shock	Semi onda sinusoidale	SH4
Accelerazione	250 m/s ²	SH4
Durata	10 ms	SH4
Ciclo test	4 shock, ognuno in direzione (positiva e negativa) x, y, z	SH4

IEC 61000-4

RIFERIMENTO

1,2/50 – 2/80 µs	IEC 61000-4-5
Fast transients burst	IEC 61000-4-4
Damped oscillatory Waves	IEC 61000-4-12
Conducted Disturbances 150 kHz to 80 Mhz	IEC 61000-4-6
Electrostatic discharges	IEC 61000-4-2
Radiated Radio-frequency electromagnetic field 80 – 2000 Mhz	IEC 61000-4-3