

Nome e logo Committente 		Identificativo Committente 011900BESG21180 Commessa N. NS/11028/R-R01
--	--	---


CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS RIPALTA

BASIC DESIGN NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO

SPECIFICA GENERALE COMPLESSI STATICI DI RIFASAMENTO


Stato di Validità	Numero Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato	Approvato Committente
CD-BF	2	12/07/12	Revisione per commenti cliente	Cleri	Barucca	Cleri	
CD-BF	1	25/05/12	Emissione per Basic Engineering	Cleri	Barucca	Cleri	
CD-BF	0	15/03/12	Emissione per commenti	Cleri	Barucca	Cleri	

Nome e logo Progettista		Centrale di Stoccaggio Gas Ripalta (CR)		Identificativo Progettista			
				00-EA-E-40321			
Nome e logo Fornitore				Commissa N. 022069-20			
				Codice Fornitore n.a.			
				Ordine N n.a.			
BASIC DESIGN NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SPECIFICA GENERALE COMPLESSI STATICI DI RIFASAMENTO				Scala	Foglio di Fogli		
				n.a.	1 /21		
				Sostituisce il N.		Sostituito dal N.	
Area Impianto		Unità di Impianto					
n.a.							

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 2 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

INDICE

1	GENERALITA'.....	3
1.1	Scopo.....	3
1.2	Norme e documentazione di riferimento.....	3
2	PROGETTO.....	5
2.1	Dati di base per il progetto.....	5
2.2	Criteri di scelta e dimensionamento delle apparecchiature principali.....	8
2.3	Ausiliari e accessori.....	11
3	MATERIALI.....	13
3.1	Prescrizioni generali.....	13
3.2	Condensatori.....	13
3.3	Reattanze.....	13
3.4	Altri materiali costituenti i quadri.....	13
4	COSTRUZIONE.....	16
4.1	Prescrizioni generali.....	16
4.2	Verniciature.....	16
5	COLLAUDI.....	17
5.1	Generalità.....	17
5.2	Classificazione dei collaudi.....	17
5.3	Controlli e prove di collaudo.....	18
6	DOCUMENTAZIONE.....	19
6.1	Documentazione di Offerta.....	19
6.2	Documentazione soggetta ad approvazione.....	19
6.3	Documentazione ad uso del Committente da utilizzare per il progetto dell'impianto.....	19
6.4	Documentazione di collaudo.....	19
6.5	Documentazione tecnica finale.....	19
7	PARTI DI RICAMBIO.....	21
7.1	Criteri che il fornitore deve seguire per la preparazione dell'offerta delle parti di ricambio per un periodo di esercizio di due anni.....	21
7.2	Parti di ricambio per il primo avviamento.....	21

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 3 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

1 GENERALITA'

1.1 Scopo


La presente specifica definisce i requisiti tecnici fondamentali per la progettazione, la costruzione, le prestazioni e i collaudi delle batterie di condensatori e/o complessi statici di rifasamento.

1.2 Norme e documentazione di riferimento


Le batterie di condensatori e/o complessi statici di rifasamento dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in fabbrica in conformità all'ultima edizione, in vigore dalla data dell'ordine, delle norme qui sotto elencate ed alla seguente documentazione tecnica di progetto:

- Foglio Dati
- Foglio Dati di Collaudo (I.D.S.).

CENELEC	CEI/CEI UNEL	TITOLO
HD 525	33-7	Condensatori statici di rifasamento per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale superiore a 1000 V
EN 60831-1	33-9	Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000 V. Parte 1: Generalità – Prestazioni, prove e valori nominali
EN 60831-1	33-10	Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000 V. Parte 2: Prova di invecchiamento e prova di autogenerazione
EN 60439-1	17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)
EN 60439-2	17-13/2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
HD 384	64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.
EN 60529	70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 4 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

CENELEC	CEI/CEI UNEL	TITOLO
EN 60947-1	17-44	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
EN 60947-2	17-5	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
EN 60947-3	17-11	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
EN 60947-4-1	17-50	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4: Contattori e avviatori
EN 60947-5-1	17-45	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra
EN 60947-6-1	17-47	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 6: Apparecchiature a funzioni multiple
EN 60947-7-1	17-48	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 7: Apparecchiature ausiliarie. Sezione Uno – Morsettiere per conduttori di rame
EN 60742	96-1	Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza
---	38-1	Trasformatori di corrente
--	38-2	Trasformatori di tensione
EN 61810		Relè elementari elettromeccanici: prescrizioni generali
EN 60445	16-2	Individuazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico
EN 60073	16-3	Codifica dei dispositivi indicatori e degli attuatori con colori e con mezzi supplementari
EN 60446	16-4	Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori
HD 457 S1	16-6	Codice di designazione dei colori
---	16-7	Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi
EN 61082-1	3-36	Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica Parte 1: Prescrizioni generali
---	20-22	Prove dei cavi non propaganti l'incendio
---	20-35	Prove dei cavi elettrici sottoposti al fuoco – prova di non propagazione delle fiamme su singolo cavo verticale
---	20-37	Prova sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici
---	20-11	Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle miscele per isolatori e guaine per cavi di energia e segnalazioni

 STOGIT	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 5 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

2 PROGETTO

2.1 Dati di base per il progetto

2.1.1 Competenze

La progettazione, la costruzione, i collaudi e le prove in fabbrica del complesso di rifasamento saranno di esclusiva e specifica responsabilità del Fornitore, che dovrà assicurare la conformità alle specifiche di progetto, alle norme di riferimento, agli standard, agli altri documenti di riferimento e all'attuale regola d'arte.

Le batterie di condensatori e/o complessi di rifasamento dovranno essere prodotti commerciali dal costruttore e dovranno avere il massimo livello di qualità per quanto riguarda i materiali e la lavorazione.

Gli accessori dei complessi di rifasamento dovranno essere in materiali standard e prodotti in serie, disponibili sul mercato.

Il Fornitore dovrà garantire che i complessi di rifasamento forniti siano conformi alla specifica di progetto.

Il Fornitore dovrà sottoporre le apparecchiature fornite a tutte le prove richieste e le tolleranze dovranno essere conformi ai valori indicati nelle norme di progetto, nella specifica di progetto e negli altri documenti tecnici ivi citati.

2.1.2 Condizioni ambientali

I complessi di rifasamento nel loro insieme ed i singoli componenti saranno adatti alle condizioni ambientali del luogo d'installazione.


2.1.3 Condizioni sismiche e di trasporto

I complessi di rifasamento nel loro insieme ed i singoli componenti non risentiranno di vibrazioni di tipo armonico e urti violenti che possono manifestarsi durante il servizio ordinario. Viti e dadi che fissano parti percorse da corrente devono essere efficacemente bloccati in modo che non possano allentarsi per effetto di vibrazioni. Il bloccaggio di viti e dadi che fissano parti non percorse da corrente è raccomandato ogni qualvolta necessario. In mancanza di indicazioni diverse, sarà considerata la seguente severità.

Vibrazione sinusoidale:

- gamma di frequenza da 10 a 150 Hz
- ampiezza di vibrazione 0,35 mm (5 g)
- cicli di scansione 20.

Le forze conseguenti saranno considerate applicate staticamente ai baricentri di ogni singola massa ed agenti simultaneamente ad altre forze (peso proprio, forze esterne, ecc.). I quadri saranno in grado di sopportare le vibrazioni e gli urti dovuti al trasporto tenendo conto dell'assetto (imballati o montati in assetto di esercizio). In mancanza di indicazioni diverse, saranno considerate le seguenti accelerazioni:

 STOGIT	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 6 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

TIPO DI TRASPORTO	ACCELERAZIONE ASSIALE (g)	ACCELERAZIONE TRASVERSALE (g)	ACCELERAZIONE VERTICALE (g)
Trasporto su strada	2.0	1.2	1.2
Trasporto marittimo	0.2	0.7	2.2
Trasporto per ferrovia	4.0	0.4	0.4

Quando nella Specifica di Progetto è segnalata la presenza nell'atmosfera di H₂S, saranno da prevedere i seguenti valori:

- 0,10 ppm di H₂S continuamente;
- 5 ppm di H₂S e 2 ppm di SO₂ occasionalmente e per brevi periodi.

Provvedimenti di protezione adatti sono ad esempio:

- utilizzo di materiali di provata idoneità;
- utilizzo di dispositivi d'interruzione con contatti sigillati;
- protezione delle superfici nude di rame o alluminio con guaina o grasso siliconico;

Il Fornitore potrà dimostrare la rispondenza a tale prescrizione con risultati di prove sui componenti o con un certificato di garanzia.

2.1.4 Limitazione delle correnti d'inserzione

Le correnti d'inserzione delle batterie di condensatori devono essere limitate mediante adatti dispositivi, entro i valori massimi ammessi dalle norme o comunque tali da non causare anomalie (es. scatto intempestivo delle protezioni a monte) sul sistema elettrico a cui sono allacciate.

Il Fornitore, per il calcolo e la scelta dei dispositivi di limitazione deve tener conto:


- delle condizioni più gravose di esercizio
- degli ampliamenti futuri quando previsti o possibili
- degli altri complessi eventualmente operanti in parallelo
- del tipo e caratteristiche delle protezioni a monte (anche se non incluse nella fornitura).

2.1.5 Protezioni

I complessi di rifasamento devono essere provvisti di tutti i dispositivi di protezione atti ad assicurare il rispetto delle esigenze funzionali e di sicurezza richiesti.

In generale, deve essere previsto quanto segue:

- a) Protezione contro i guasti interni, realizzata con almeno uno dei seguenti dispositivi:
 - disconnettore a sovrappressione
 - disconnettore a sovratemperanza (fusibile termico)

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 7 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

- fusibile interno (fusibile amperometrico).

La protezione deve essere prevista su ciascun condensatore.

- b) Protezione contro i corto circuiti tra le fasi, realizzata mediante uno dei seguenti sistemi:

- fusibili su ciascuna fase
- relè di massima corrente su ciascuna fase, ad intervento istantaneo o a tempo indipendente.

La protezione deve essere prevista su ciascuna batteria di condensatori completa delle eventuali reattanze.

- c) Protezione contro i sovraccarichi, deve essere prevista per ciascuna batteria completa delle eventuali reattanze. I dispositivi di protezione devono essere di tipo sensibile anche alle componenti armoniche. Per i complessi fino a 1000 V c.a. la protezione può essere realizzata mediante opportuno dimensionamento dei fusibili di cui in b.

- d) Protezione a squilibrio, deve essere prevista su ciascuna batteria con tensione maggiore a 1000 V c.a., realizzata con 2 o più condensatori in parallelo per fase (collegamento a doppia stella).

- e) Protezione contro le sovratensioni, deve essere prevista su tutti i complessi di rifasamento e/o singole batterie quando la sopraelevazione di tensione di rete dovuta all'inserzione dei complessi di rifasamento nelle condizioni di esercizio più sfavorevoli, anche se transitorie, può superare il valore della tensione massima che i condensatori possono sopportare.

- f) Protezione contro i contatti indiretti, deve essere prevista per tutti i complessi di rifasamento.
Tutte le parti metalliche accessibili degli apparecchi, dei quadri e degli ausiliari devono essere protette contro i contatti indiretti mediante messa a terra.

Quando richiesto nella Specifica di Progetto e/o quando ritenuto opportuno dal Fornitore ed, in ogni caso, per i complessi di rifasamento con tensione nominale maggiore di 1000 V c.a., la protezione con messa a terra deve essere integrata da dispositivi selettivi ad intervento automatico per guasto a terra.


2.1.6 Scarica dei condensatori

Tutti i condensatori o batterie devono essere provvisti di resistenze di scarica conformemente alle norme di riferimento.

L'omissione delle resistenze di scarica per i casi consentiti (condensatori connessi direttamente ad apparecchi provvisti di mezzi di scarica) deve essere specificatamente approvata dalla Committente.

Le resistenze di scarica devono essere calcolate in modo da:

- ridurre al 10% l'iniziale valore di picco della tensione nominale del condensatore entro 3 minuti, per le batterie ad inserzione manuale;

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 8 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

- ridurre al 10% l'iniziale valore di picco della tensione massima di esercizio entro il tempo minimo di ritardo di intervento del dispositivo di inserzione delle batterie per i complessi di rifasamento ad inserzione automatica a gradini.

2.1.7 Armoniche e risonanze

Le componenti armoniche esistenti in rete quelle eventualmente aggiuntive definite nella Specifica di Progetto e/o fenomeni di risonanza parallelo non devono essere causa di danneggiamento delle batterie o complessi di rifasamento o riduzione apprezzabile della vita media dei condensatori e/o causare sovratensioni in rete. Per tale scopo il Fornitore deve provvedere, anche se non espressamente richiesto, ad un adeguato sovradimensionamento dei condensatori e/o all'installazione di reattanze di blocco considerando:

- potenza di corto circuito minima
- tutti gli assetti operativi previsti o possibili
- capacità totale in parallelo, incluse quelle esistenti e/o future.

2.1.8 Complessi filtro

Quando richiesto i complessi di rifasamento devono anche assolvere la funzione di filtro per le armoniche di rete.

I dati, i requisiti e le esigenze funzionali addizionali devono essere definiti di volta in volta nella Specifica di Progetto.

2.1.9 Comandi e controlli


- a) I comandi, i controlli, le segnalazioni, ecc., da prevedere su ciascun complesso o batteria devono essere indicati nella Specifica di Progetto. Il Fornitore, tuttavia, deve, sulla base della propria esperienza e delle esigenze operative, prevedere quanto altro necessario o opportuno per il corretto esercizio e conduzione del complesso di rifasamento.
- b) Quando richiesto nella Specifica di Progetto ciascun complesso deve essere predisposto per il comando, controllo e supervisione a distanza.
- c) I complessi di rifasamento ad inserzione o controllo automatico devono essere sempre provvisti di comando manuale locale.

2.2 Criteri di scelta e dimensionamento delle apparecchiature principali

2.2.1 Condensatori

2.2.1.1 La scelta della tensione nominale dei condensatori deve essere effettuata in modo che siano verificate contemporaneamente le seguenti condizioni:

- a) Il valore efficace della massima tensione nominale di esercizio aumentato dell'incremento di tensione in rete dovuto all'inserzione del complesso di rifasamento deve risultare uguale o inferiore alla tensione nominale dei condensatori. L'incremento di tensione deve essere valutato considerando

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 9 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

l'effetto delle eventuali reattanze in serie e con la rete nelle condizioni di potenza di corto circuito minima.

- b) Il valore di picco della massima tensione nominale di esercizio comprensivo delle eventuali armoniche deve risultare inferiore o uguale a 1,1 volte il valore efficace della tensione nominale dei condensatori. Per il calcolo del valore di picco della massima tensione nominale di esercizio si deve considerare il suo valore di picco supponendola sinusoidale, aumentato della somma aritmetica dei valori di picco delle singole componenti armoniche dell'onda di tensione. Le componenti armoniche della tensione devono essere calcolate considerando i valori di potenza di corto circuito minima definiti nella Specifica di Progetto.

2.2.1.2 La capacità nominale dei condensatori e batterie deve esser uguale o superiore alla capacità corrispondente alla potenza minima richiesta della batteria funzionale alla tensione normale di esercizio ed alla frequenza nominale.

2.2.1.3 Il valore efficace totale della corrente con le unità capacitive funzionanti alla massima tensione nominale di esercizio, alla frequenza nominale, considerando le componenti armoniche previste, deve risultare uguale o inferiore alla massima corrente continuativa ammessa dalle unità capacitive. In ogni caso i condensatori devono sopportare una corrente massima continuativa pari a 1,3 volte la corrente che si ha alla tensione nominale sinusoidale.

2.2.1.4 Per i complessi trifase per tensioni fino a 1000 Vc.a. gli elementi o unità capacitive devono essere collegati a stella o a triangolo a scelta del Fornitore; per i complessi trifase oltre 1000 V c.a. deve essere utilizzato il collegamento a doppia stella.

2.2.2 Reattanze

La tensione nominale deve essere uguale o superiore a quella dei condensatori relativi.


La corrente nominale deve essere definita tenendo conto delle armoniche eventualmente presenti in rete. La corrente massima continuativa non deve comunque risultare inferiore a 1,45 volte la corrente nominale della batteria o condensatore su cui la reattanza è inserita.

2.2.3 Quadri

2.2.1.5 La disposizione delle apparecchiature e componenti deve essere scelta in modo che:

- i componenti che sono sorgenti di calore (es.: condensatori, resistori, trasformatori, reattanze ecc.) non possano danneggiare o ridurre le prestazioni di componenti adiacenti;
- i gas di ionizzazione eventualmente prodotti da una apparecchiatura non influenzino negativamente le apparecchiature adiacenti.

2.2.1.6 I quadri, incluse le derivazioni e gli organi di interruzione, protezione e manovra devono essere dimensionati per una corrente pari ad almeno 1,5

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 10 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

volte le correnti nominali (sinusoidali) delle batterie di condensatori alimentate.


- 2.2.1.7 I quadri nel loro insieme, le singole apparecchiature e componenti devono essere adatti per le correnti di breve durata massime previste.
- 2.2.1.8 Se non diversamente indicato la durata delle correnti di cui sopra deve essere considerata pari ad 1 sec., mentre il valore di picco deve essere considerato non inferiore a 2,5 volte il relativo valore simmetrico.
- 2.2.1.9 I circuiti a valle di fusibili o interruttori limitatori devono essere dimensionati tenendo conto dell'energia lasciata passare dai dispositivi stessi in occasione di sovracorrenti.
- 2.2.1.10 Sui quadri chiusi deve essere possibile effettuare, con quadro in tensione, le seguenti operazioni da parte del personale specializzato ed autorizzato:
- ispezione visiva di dispositivi di manovra, segnalazione, relè, sganciatori ed altri apparecchi;
 - regolazione e ripristino di relè e sganciatori;
 - sostituzione di fusibili, lampade, ecc.;
 - misure di tensione, di corrente e localizzazione guasti, eseguite con strumenti appositamente previsti;
 - rimozione per manutenzione dei componenti di ciascun circuito messo fuori tensione.
- 2.2.1.11 Per consentire le operazioni di cui sopra i quadri chiusi per tensioni fino a 1000 V c.a. devono essere costituiti da uno o più scomparti, eventualmente suddivisi, in sezioni munite di ripari; mentre quelli per tensioni superiori a 1000 V c.a. devono essere del tipo blindato o compartimentato.
- 2.2.1.12 I quadri a giorno contenenti le batterie di condensatori e/o le reattanze devono essere provvisti di appositi dispositivi di sezionamento quali connessioni asportabili, sezionatori, ecc., da manovrare anche con quadro fuori tensione per consentire la rapida rimozione ed il successivo rimontaggio delle apparecchiature in avaria e per consentire l'esercizio in sicurezza del quadro anche con l'apparecchiatura asportata.
- 2.2.1.13 I morsetti terminali degli apparecchi ausiliari devono essere racchiusi in apposite scatole morsettiere.
- 2.2.1.14 I cavi ausiliari in arrivo al quadro devono essere attestati ad una morsettiera accessibile dall'esterno con quadro in tensione, anch'essa installata in apposita scatola.
- 2.2.1.15 Il grado di protezione di tali scatole morsettiere non deve essere inferiore a IP 3X per quelle previste all'interno ed IP 55 per quelle all'esterno.
- 2.2.1.16 Le partenze di tipo fisso equipaggiate con fusibili di protezione devono essere provviste di sezionatore sotto carico posto a monte o, per tensione fino a 1000 V c.a., incorporante i fusibili.

2.2.4 Dispositivi automatici di regolazione del fattore di potenza

Per i complessi automatici a gradini i regolatori di fattore di potenza devono essere del tipo sensibile alla potenza reattiva effettiva assorbita dall'impianto.

Il sistema di regolazione deve essere realizzato in modo da massimizzare l'uniforme utilizzo nel tempo delle singole batterie di condensatori.

Se non diversamente specificato il segnale di tensione per il funzionamento del regolatore deve essere derivato direttamente dall'interno del complesso di rifasamento relativo.

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 11 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

I dispositivi di ritardo all'inserzione e disinserzione previsti per ridurre manovre intempestive devono essere preferibilmente incorporate nel regolatore.

Il ritardo minimo e le resistenze o dispositivi di scarica devono essere opportunamente coordinati.

2.3 Ausiliari e accessori

2.3.1 Ausiliari

La quantità, tipi e caratteristiche delle apparecchiature ausiliarie deve essere definita dal Fornitore in relazione alla documentazione di riferimento, ai contenuti della Specifica di Progetto, alle esigenze funzionali ed allo sviluppo del progetto specifico del complesso di rifasamento.

Tutti gli ausiliari muniti di contatti elettrici devono essere adatti per categoria di impiego AC 11 o DC 11; con correnti nominali di impiego (I_e) di almeno 1A a 120 V c.c. o 5A a 220 V c.a. e comunque adatti alle caratteristiche di utilizzazione.

Pulsanti e lampade di segnalazione devono essere collegati e posizionati in relazione alla loro funzione e colorati in conformità alle norme CEI 16-3.

I relè ausiliari e strumenti di misura devono avere un grado di protezione non inferiore a IP 5X.

Gli strumenti devono essere del tipo quadrato o rettangolare con dimensioni normalizzate; i relè devono essere adatti ad essere permanentemente eccitati senza resistenza di risparmio.

2.3.2 Accessori

Salvo diversamente indicato nella Specifica di Progetto, per ogni complesso di rifasamento assiemato devono essere forniti almeno i seguenti accessori:

- golfari di sollevamento o dispositivi analoghi quali ad esempio travi, putrelle, ecc.;
- profilati di appoggio ed accessori per il fissaggio del complesso di rifasamento e/o dei quadri;
- altri accessori come indicato nella Specifica di Progetto.

2.3.3 Attrezzi


2.2.1.17 Per ogni complesso di rifasamento deve essere fornita una serie di chiavi ed attrezzi speciali.

Tali chiavi ed attrezzi saranno in quantità e tipo tali da consentire la completa installazione e manutenzione del complesso, delle singole apparecchiature e degli ausiliari.

2.2.1.18 Per i complessi di rifasamento realizzati con quadri con parti estraibili di massa unitaria superiore a 30 kg sarà fornito un carrello elevatore per permettere l'agevole rimozione di dette parti.

2.3.4 Targhe e contrassegni apparecchiature

- Oltre alle targhe di tipo antinfortunistico definite dal plastico definite dal Fornitore, saranno previste targhe in lastra di materiale plastico fissare con

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 12 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

viti e con le scritte incise. Le scritte devono essere come indicato nella Specifica di Progetto o nei documenti allegati.

N.B. I dati previsti nelle norme di riferimento devono essere indicati dal Fornitore nella documentazione tecnica e, a sua discrezione, possono essere tutti o in parte riportati in targa.

b) Sigla del complesso

Nei piccoli complessi da addossare o fissare a parte, deve essere prevista una targa con incisa la sigla del quadro del complesso ubicata sul fronte in alto sulla mezzeria.

In tutti gli altri casi, devono essere previste due targhe di dimensioni circa 60x300mm con incisa la sigla del complesso ubicate sulla mezzeria in alto delle due fiancate.

Una targa con il nome del Fornitore, il marchio e il tipo di complesso di rifasamento.

c) Sigla dell'apparecchiatura


Le apparecchiature devono essere contrassegnate con targhette analoghe a quelle in a) o con adesivi.

I contrassegni devono essere posti:

- in prossimità o su ciascuna apparecchiatura principale ed ausiliaria sia interna sia in vista, compresi i fusibili;

oppure,

- in prossimità o su ciascun gruppo di apparecchiature quando queste formano un'unica unità funzionale e individuale.

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 13 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

3 MATERIALI

3.1 Prescrizioni generali

I materiali devono avere caratteristiche adatte al luogo d'installazione, alle condizioni di servizio e di trasporto. Deve essere massimizzato l'uso di materiali di serie e normalizzati, reperibili sul mercato.

3.2 Condensatori

Gli elementi capacitivi fino a 1000 V c.a. devono essere del tipo a dielettrico metallizzato autorigenerabile; quelli oltre 1000 V c.a. devono essere del tipo in carta o a dielettrico misto. L'impiego di altri tipi di condensatori deve essere approvato dalla Committente.

3.3 Reattanze

Le reattanze devono essere del tipo in aria senza nucleo magnetico. L'isolamento deve essere del tipo incapsulato in resina o impregnato in resina, con classe d'isolamento F.

3.4 Altri materiali costituenti i quadri

3.4.1 Sbarre principali e derivate

Le sbarre devono essere in rame elettrolitico.

I supporti delle sbarre possono essere costituiti da isolatori o da supporti isolanti stampati o stratificati; devono essere di materiale non igroscopico e non combustibile e realizzati in modo da evitare le scariche superficiali in caso di deposito di polvere o formazione di condensa.

Nelle giunzioni sbarra-sbarra, sbarra-cavo e sbarra-apparecchiature, le sbarre devono essere protette contro l'ossidazione. Il tipo di materiale di protezione ed il suo spessore deve essere definito dal Fornitore in relazione alle condizioni di servizio indicate nella Specifica di Progetto.

3.4.2 Sbarra di protezione di terra (PE)


La sbarra di protezione di terra, posta alla base del quadro deve essere in rame elettrolitico di sezione non inferiore a 200mm².

3.4.3 Conduttori

I conduttori, ad eccezione di quelli delle logiche elettroniche di controllo, devono essere in rame elettrolitico stagnato, con tensione nominale non inferiore a 0,6/1kV e con i seguenti requisiti:

- non propagante l'incendio
prova secondo CEI 20-22/II

I conduttori dei circuiti ausiliari devono essere in generale di tipo flessibile, quelli che collegano gli equipaggiamenti montati sulle portelle devono essere di tipo flessibilissimo.

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 14 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

I conduttori dei circuiti di potenza ed amperometrici devono essere sezione minima $2,5\text{mm}^2$ ed essere flessibili fino a 10mm^2 . Tutti gli altri conduttori avranno sezione minima $1,5\text{mm}^2$, ad eccezione delle interconnessioni delle logiche elettroniche di controllo che potranno essere di sezione inferiore e delle connessioni ausiliarie all'interno degli apparecchi che potranno avere sezione minima 1mm^2 .

3.4.4 Trasformatori di misura

Le caratteristiche e le prestazioni dei TA e dei TV saranno definite dal Fornitore del quadro in relazione al corretto funzionamento dei dispositivi di protezione, comando e misura ad essi connessi, entro le tolleranze specificate dal costruttore dei dispositivi stessi. I TA ed i TV avranno una tensione nominale d'isolamento uguale a quella del complesso di rifasamento e saranno del tipo inscatolato con isolamento in aria o resina.

3.4.5 Interruttori

Gli interruttori devono avere il potere di apertura in servizio su corto circuito Ics (O-CO-CO) adeguato alle correnti presunte di corto circuito nel punto di installazione.

3.4.6 Contattori

I contattori per tensioni superiori a 1000 V c.a., possono essere sotto vuoto o in SF₆ a standard del Fornitore.

I contattori per tensioni fino a 1000 V c.a. devono essere in aria, elettromagnetici e di tipo compatto. La tensione di rilascio della bobina non deve essere superiore al 65% e non inferiore al 30% della tensione nominale del circuito di controllo (Uc).

3.4.7 Fusibili

I fusibili per tensioni fino a 1000 V c.a. devono essere di tipo per installazioni industriali.

Per i circuiti di potenza sarà preferito l'impiego di fusibili a coltello, devono essere in ogni caso a coltello quelli con corrente nominale superiore a 63A.

I fusibili per tensioni superiori a 1000 V devono essere esclusivamente del tipo NRC con indicatore di "fusione" e percussore.


3.4.8 Interruttori di manovra e/o sezionatori e unità combinate con fusibili

Gli interruttori di manovra, gli interruttori-sezionatori devono essere di tipo in aria, dimensionati per l'apertura sotto carico e la chiusura sotto corto circuito, con la manovra dal fronte del quadro dove deve essere montata una mostrina che indica la posizione (chiuso-aperto).

3.4.9 Morsetti di connessione e morsettiere

I morsetti e le morsettiere per le connessioni esterne devono essere specificatamente adatte al tipo, sezione e quantità dei cavi previsti.

I morsetti degli ausiliari e per quanto possibile, quelli di potenza non facenti parte delle singole apparecchiature devono essere di tipo ad elementi disponibili montati su profilati standard e raggruppati in morsettiere identificate con un codice riportato su una apposita targhetta.

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 15 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

L'isolante dei morsetti deve essere in melanina od altra plastica ad alta densità. La massa di stampaggio non deve contenere sostanze organiche.

Le morsettiere devono essere ubicate in modo da garantire un sufficiente spazio per l'esecuzione delle terminazioni dei cavi e del loro fissaggio, un facile accesso alle terminazioni ed una agevole lettura dei contrassegni di identificazione.


I morsetti dei circuiti amperometrici devono essere del tipo cortocircuitabile, sezionale e con presa a spina per i puntali di strumenti portatili. I morsetti dei circuiti voltametrici devono essere del tipo sezionabile.

Tutti i morsetti relativi ai circuiti di comando e segnalazione devono essere singolarmente numerati con numeri progressivi; i morsetti di potenza, quelli per le voltmetriche e le amperometriche devono essere contrassegnati come previsto nelle norme di riferimento.

3.4.10 Strumenti

Tutti gli strumenti devono avere Classe di precisione 1,5 o migliore. Tutti gli strumenti da montare sul fronte del quadro devono essere di tipo digitale da incasso, con attracchi posteriori e grado di protezione IP 5X.

L'eventuale costante di ciascun strumento deve essere chiaramente indicata.

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 16 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	


4 COSTRUZIONE

4.1 Prescrizioni generali

- 4.1.1 I complessi di rifasamento devono essere, per quanto possibile, di costruzione di serie del Fornitore.
- 4.1.2 Quando necessario, i complessi di rifasamento saranno sezionati in unità adatte per il trasporto e il loro riassiemaggio sarà il più semplice e sicuro possibile.

4.2 Verniciature

I requisiti delle verniciature saranno definiti nella Specifica di Progetto.

 STOGIT	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 17 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

5 COLLAUDI

5.1 Generalità

I collaudi saranno eseguiti generalmente dal Fornitore.

La Committente si riserva il diritto di inviare propri ispettori. I controlli e le prove prescritte nell'ordine e nei relativi allegati si intendono i minimi da effettuare. Il Fornitore, quale responsabile dell'intera fornitura, eseguirà in aggiunta altre prove e controlli secondo le proprie procedure o secondo le prescrizioni delle norme di riferimento. In particolare, il Fornitore eseguirà a sua cura le prove sui singoli materiali, sugli accessori e sugli ausiliari; di queste prove egli fornirà generalmente la documentazione.

La presenza al collaudo di ispettori della Committente tende ad accertare che siano soddisfatte le norme indicate nelle specifiche, disegni e quanto altro richiamato nell'ordine di acquisto. Tale presenza non solleva il Fornitore dalle proprie responsabilità.

5.2 Classificazione dei collaudi

I collaudi si distinguono in:

- collaudo di tipo;
- collaudo di accettazione (individuale);
- collaudo speciale.

5.2.1 Collaudo di tipo

Scopo del collaudo di tipo é la verifica di conformità di uno specifico tipo di complesso di rifasamento o apparecchio alle norme di riferimento e al progetto originale.

Il collaudo di tipo sarà eseguito su un prototipo del complesso di rifasamento e la sua esecuzione sarà di completa competenza del Fornitore.


Eventuali riconoscimenti di complessi di rifasamento simili a quelli oggetto della fornitura quali prototipi, sono esclusiva competenza della Committente che si riserva il diritto di prescrivere l'esecuzione di prove scelte tra quelle di tipo.

5.2.2 Collaudo di accettazione (individuale)

Scopo del collaudo di accettazione é di accertare, tramite la verifica dei documenti e l'esecuzione di controlli e prove ridotte ma significative, la conformità dei complessi di rifasamento al progetto originale ed al prototipo, nonché accertare la rispondenza alle richieste della Committente e di rilevare i difetti inerenti i materiali e la fabbricazione. Il collaudo di accettazione (individuale), sarà eseguito su tutti i quadri oggetto della fornitura.

5.2.3 Collaudo speciale

Comprende le prove e i controlli non previsti nei collaudi di tipo e nei collaudi di accettazione, che la Committente si riserva di prescrivere di volta in volta. L'elenco delle prove e dei controlli ed eventualmente le modalità di


	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 18 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

esecuzione, saranno indicate nel Foglio Dati di collaudo (I.D.S.) o concordate tra la Committente e il Fornitore.

5.3 Controlli e prove di collaudo

I controlli e le prove di collaudo saranno quelli definiti nel Foglio Dati di collaudo (I.D.S.). Altri controlli e prove potranno essere concordate tra la Committente e il Fornitore.

I controlli e le prove saranno eseguiti con le modalità indicate nelle norme di riferimento.

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 19 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

6 DOCUMENTAZIONE

Il Fornitore invierà al Committente tutta la documentazione indicata nel Foglio Dati nei modi e nei tempi lì stabiliti.

La documentazione tecnica sarà redatta nella lingua ufficiale indicata nel Foglio Dati

utilizzando la simbologia prescritta dalle normative vigenti.

6.1 Documentazione di Offerta

Il Fornitore dovrà includere nell'offerta tutte le informazioni e la documentazione richiesta nel Foglio Dati.

6.2 Documentazione soggetta ad approvazione

L'approvazione della documentazione da parte del Committente, se necessaria, si riferirà solo alla verifica formale dei parametri indicati nei documenti di progetto.

6.3 Documentazione ad uso del Committente da utilizzare per il progetto dell'impianto

Il Fornitore invierà al Committente tutta la documentazione necessaria per l'esecuzione del progetto dell'impianto e per l'installazione dei complessi di rifasamento oggetto della fornitura.

6.4 Documentazione di collaudo

Il Fornitore dovrà fornire al Committente, nei tempi e nei modi previsti dal Foglio Dati, tutta la certificazione relativa ai collaudi di tipo, di accettazione e speciali.


6.5 Documentazione tecnica finale

La documentazione tecnica finale, con la sola eccezione di cataloghi e pubblicazioni del Fornitore o dei Subfornitori, sarà completa dei seguenti riferimenti:

- nome del Fornitore
- nome del Committente
- sigla di identificazione del complesso di rifasamento stabilita dal Committente
- titolo del documento
- estremi dell'ordine del Committente

e composta come segue:


- a) progetto ed istruzioni di installazione
- b) istruzioni operative
- c) istruzioni di manutenzione

	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 20 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

La descrizione ed i disegni potranno essere contenuti in cataloghi o fascicoli del Fornitore, purché soddisfino le seguenti condizioni:

- contengano tutti i dati e le informazioni richieste nella loro forma finale
- siano relativi ai tipi forniti e siano chiaramente individuati i materiali oggetto della fornitura tra quelli riportati nel documento.

La documentazione soggetta ad approvazione sarà parte integrante della documentazione finale nella stesura approvata dal Committente.

 STOGIT	Identificativo documento Committente 011900BESG21180	Identificativo documento Progettista 00-EA-E-40321	Indice Rev.		Foglio di Fogli 21 / 21
			Stato di Validità	N. Rev	
			CD-BF	2	

7 PARTI DI RICAMBIO

7.1 Criteri che il fornitore deve seguire per la preparazione dell'offerta delle parti di ricambio per un periodo di esercizio di due anni

POS.	DESCRIZIONE DEL PEZZO COMPONENTE		Mod.	Q.tà
1	INTERRUTTORE COMPLETO PER QUADRO	0,5N		
2	PARTI DI RICAMBIO PER INTERRUTTORE	CXN		
3	FUSIBILI	2N		
4	RELE' DI PROTEZIONE QUADRI	N		
5	TRASFORMATORI DI MISURA TA/TV QUADRI	N		
6	PULSANTI, MANIPOLATORI, SELETTORI QUADRI	0,5N		
7	RELE' A TEMPO / AUSILIARI QUADRI	N		
8	FUSIBILI COMANDO QUADRO	0,5N		
9	ISOLATORI PER MORSETTIERE	0,3N		
10	ACCESSORI ELETTRICI (BOBINE, FINECORSA, RESIST. ANTICOND. , ECC.) PER INTERRUTTORE-SEZIONATORE	N		
11	REGOLATORE DI POTENZA REATTIVA	N.1		

N = Numero di apparecchiature dello stesso tipo acquistate per l'impianto

C = Quantità suggerita dal costruttore per l'interruttore

7.2 Parti di ricambio per il primo avviamento

La fornitura dovrà comprendere tutte le parti di ricambio necessarie per il primo avviamento.

L'elenco completo dovrà essere incluso nell'offerta.