

FER STRUMENTI SRL
Via Ripamonti, 58 - 20038 Seregno (MI) - ITALY
tel. +39 0362 231203 - Fax +39 0362 476764 / 330349
e-mail:ferstrumenti@fer-strumenti.com

Convertitore NO₂/NO

Indice

1 INTRODUZIONE.....	3
1.1 DATI TECNICI.....	3
2 AVVISI IMPORTANTI	3
2.1 INDICAZIONI GENERALI DI RISCHIO	4
3 DESCRIZIONE DEL PRODOTTO	5
3.1 UTILIZZI.....	5
3.2 DISEGNO	5
3.3 FUNZIONI	5
4 INSTALLAZIONE E CONNESSIONI.....	5
4.1 FORNITURE E IMBALLO	5
4.2 CONDIZIONI AMBIENTALI.....	6
4.3 COLLEGAMENTI GAS	6
4.4 CONNESSIONI ELETTRICHE.....	6
5 OPERAZIONI	6
5.1 INDICAZIONI DI RISCHIO (VOLTAGGIO ELETTRICO).....	6
5.2 CONDIZIONE INIZIALE	7
5.3 SPEGNIMENTO.....	7
6 TROUBLESHOOTING	7
7 MANUTENZIONE.....	7
7.1 SOSTITUZIONE CARTUCCIA REAGENTE.....	8
7.2 DURATA DI UNA CARTUCCIA REAGENTE	9
7.3 SCHEDA DI MANUTENZIONE	9
8 TRASPORTO E IMMAGAZZINAMENTO	10
8.1 IMMAGAZZINAMENTO	10
8.2 TRASPORTO.....	10
8.3 SPEDIZIONE PER RIPARAZIONE	10
9 APPENDICI	10
9.1 PARTI DI RICAMBIO E DI CONSUMO.....	10
10 ALLEGATI	10

1 Introduzione

In molte situazioni, l'individuazione dei biossidi di azoto prodotti dalla combustione di carburanti fossili è regolata dalla legge. Il convertitore fornisce un modo semplice e conveniente per individuare i principali componenti degli NO_x (NO_x = NO+NO₂). Grazie ad una cartuccia sostituibile, all'incirca il 100% della frazione di NO₂ è convertita in NO.

Perciò la frazione di NO_x = NO + NO₂ può essere misurata direttamente e la frazione di NO₂ può essere determinata indirettamente usando degli analizzatori ad infrarosso standard.

La cartuccia reagente del convertitore, disegnata in cooperazione con un istituto di ricerca, permette la conversione di elevate concentrazioni di NO₂ ad una temperatura comparativamente bassa. In genere non sono state osservate interferenze con altri gas come CO, CO₂ ed NO. Inoltre, in condizioni normali, la cartuccia ha una durata di 12 mesi circa. Questo comporta una riduzione nei costi di manutenzione. Lo sforzo per la manutenzione è inoltre minimizzato dallo speciale coperchio che permette una rapida sostituzione della cartuccia stessa senza utilizzare alcuno strumento.

1.1 Dati tecnici

Parametri generali:

Temperatura di lavoro: 400°C

Tempo di warm-up: 30 min.

Condizioni di ingresso gas

Pressione del gas in ingresso: fino a 1.5 bar assoluti

Flusso di gas campione: fino a 120 l/h

Temperatura del gas campione: da 5 a 80°C

Punto di rugiada: < 20°C.

Condizioni ambientali

Temperatura ambiente permessa durante funzionamento: da 5 a 50°C

Temperatura ambiente permessa durante trasporto e immagazzinamento: da -20 a 70°C

Umidità dell'ambiente permessa: < 80% dell'umidità relativa per trasporto e conservazione.

Specifiche elettriche

Alimentazione generale: 115 Vac oppure 230 Vac 50/60 Hz

Potenza ingresso: approssimativamente 650 W

Proprietà della conversione

Fattore di conversione NO₂/NO: ≥ 97% (cartuccia nuova)

Durata cartuccia: sotto determinate condizioni, > 12 mesi, in dipendenza del contenuto di NO₂.

Massimo carico: approssimativamente 400 ppm NO₂ a 70 l/h

Temperatura di conversione: 400°C.

2 Avvisi importanti

L'operatività del dispositivo è valida solo se:

- Il prodotto viene utilizzato sotto le condizioni descritte nelle istruzioni di installazione ed operatività, le applicazioni previste dalla targa apposta e gli usi previsti;
- I limiti di prestazione forniti nel datasheet e nelle istruzioni di installazione e funzionamento sono rispettati;
- I dispositivi di sicurezza e di monitoraggio sono installati in maniera corretta;
- La manutenzione e le riparazioni sono effettuate da Fer Strumenti srl;
- Sono utilizzate solo parti di ricambio originali.

Questo manuale è parte della fornitura. Il fabbricante mantiene il diritto di modificare le specifiche senza preavviso. Conservare questo manuale per utilizzi successivi.

- Lo strumento non deve essere utilizzato in aree con atmosfera potenzialmente esplosiva.
- Lo strumento non è adatto all'esposizione a gas esplosivi o infiammabili.
- Per proteggere la cartuccia reagente, deve essere evitata la condensazione all'interno dello strumento. Se il gas campione contiene componenti che potrebbero condensare, prima del convertitore deve essere installato un sistema di condizionamento del campione (punto di rugiada in ingresso < 20°C / 68°F).
- Lo strumento deve essere installato solo dopo aver verificato che sia sufficientemente protetto dalle precipitazioni atmosferiche (Proteggere lo strumento da pioggia, fluidi e condizioni atmosferiche).
- Fare attenzione ai limiti delle prestazioni dello strumento.
- Disconnettere lo strumento dall'alimentazione principale prima di aprirlo.

2.1 Indicazioni generali di rischio

Verificare tutte le rilevanti regole di sicurezza e le indicazioni tecniche per il luogo specifico di installazione. L'installazione dello strumento dovrebbe essere realizzata solo da staff preparato a conoscenza dei rischi e delle norme di sicurezza.

La persona responsabile del sistema deve assicurarsi che:

- Le istruzioni di sicurezza e operatività siano accessibili e regolarmente seguite;
- Le regole locali di sicurezza e i vari standard siano rispettati;
- Le specifiche di installazione e i dati delle prestazioni siano effettivamente considerati;
- Siano installati gli strumenti di sicurezza e sia eseguito il loro periodico controllo;
- Le leggi nazionali per i dispositivi elettrici siano rispettate.

Manutenzione e riparazione

- Le riparazioni sullo strumento devono essere eseguite solo ed esclusivamente da personale autorizzato dalla FER Strumenti.
- Eseguire solo le modifiche, la manutenzione o il montaggio descritti in questo manuale.
- Utilizzare solo parti di ricambio originali.

Durante la manutenzione rispettare comunque tutte le regole di sicurezza e le istruzioni di intervento interne.

PERICOLO!!!: VOLTAGGIO ELETTRICO (ALTA TENSIONE)

In caso di apertura dello strumento, esiste il pericolo di rimanere fulminati.

Prima di aprire lo strumento, disconnetterlo dall'alimentazione. Assicurarsi che il sistema non possa essere riconnesso involontariamente.

Lo strumento deve essere aperto solo da personale preparato.

PERICOLO!!!: GAS CORROSIVI E TOSSICI

Il gas campione potrebbe essere pericoloso.

Assicurarsi che il gas sia scaricato in un luogo dove le persone non siano in pericolo.

Prima di manutenzione chiudere l'ingresso gas e assicurarsi che non possa riaprirsi involontariamente.

Proteggersi, durante la manutenzione, nei confronti di gas tossici e corrosivi. Usare guanti, respiratore e protezioni per il viso se presenti determinate condizioni di pericolo.

PERICOLO!!!: RISCHIO DI ESPLOSIONE

Esiste il rischio di esplosione se lo strumento viene utilizzato in aree pericolose.

- Lo strumento non è adatto ad operare in aree pericolose.
- Evitare l'invio di composizioni di gas infiammabili o esplosive allo strumento.

3 Descrizione del prodotto

3.1 Utilizzi

Il convertitore è disegnato per le operazioni dei sistemi di analisi gas nelle applicazioni industriali. Il convertitore non deve essere utilizzato se il suo malfunzionamento oppure la sua rottura mettano a rischio la sicurezza o la salute delle persone.

Il funzionamento in luoghi pericolosi così come l'invio allo strumento di gas esplosivi o infiammabili, non sono permessi. In generale bisogna considerare che il convertitore BUNOX è creato per la "conversione di gas freddi" (punto di rugiada in ingresso < 20°C / 68°F).

3.2 Disegno

Un eccellente forno isolato termicamente, di forma tubolare, per la cartuccia reagente, è piazzato all'interno dell'alloggiamento. Sulla testata del forno è posizionato uno speciale tappo, munito di un apposito adattatore per la cartuccia, che permette una sostituzione rapida e semplice della cartuccia reagente stessa.

L'impostazione di default, al momento della consegna, prevede una temperatura ottimale, per la conversione dell'NO₂, di 400°C (752°F). Questa temperatura deve essere stabilizzata all'interno di un intervallo di +/- 25°C (+/- 77°F).

Temperature superiori a 450°C (842°F) potrebbero danneggiare la cartuccia reagente.

3.3 Funzioni

Il convertitore rileva i componenti principali degli NO_x (NO + NO₂). Per questo motivo il gas campione viene fatto passare attraverso la cartuccia reagente sostituibile.

All'interno della cartuccia reagente, all'incirca il 100% di NO₂ viene convertito in NO ad una temperatura di 400°C (752°F). Il massimo carico di NO₂ è 400 ppm (equivalente, in maniera approssimata, a 821 mg/m³).

Perciò l'NO_x (= NO + NO₂) componente il gas in ingresso, è misurato direttamente e l'NO₂ è misurato indirettamente usando un analizzatore IR standard.

4 Installazione e connessioni

Valutare attentamente i limiti delle prestazioni forniti nei datasheet, leggere attentamente il manuale e le targhette apposte.

AVVERTIMENTO: lo strumento deve essere installato solo da personale preparato.

CAUTELA: UN VOLTAGGIO ERRATO POTREBBE DANNEGGIARE LO STRUMENTO

Leggere attentamente il voltaggio corretto così come indicato sulla relativa targhetta.

4.1 Forniture e imballo

La fornitura si compone di :

- 1) Forno con relativa resistenza e coibentazione
- 2) Cartuccia
- 3) Regolatore automatico digitale con relativo interruttore statico.

E' necessario installare la cartuccia reagente all'interno del forno prima di iniziare con le altre operazioni (capitolo 7.1).

4.2 Condizioni ambientali

- Valutare attentamente le condizioni ambientali ammissibili per il funzionamento e l'immagazzinamento dello strumento e della cartuccia reagente (per temperatura ambiente e umidità dell'ambiente guardare il datasheet allegato).
- Lo strumento (classe di protezione IP20) è creato solo per montaggi interni e deve essere protetto contro l'esposizione ai fluidi.
- Proteggere lo strumento nei confronti dell'esposizione diretta al sole per un lungo periodo.
- Conservare la cartuccia reagente in un luogo secco e rimuovere l'avvolgimento solo poco prima dell'installazione.

PERICOLO!!!: PERICOLO DI ESPLOSIONE

Il convertitore BUNOX non è realizzato per montaggio in atmosfere pericolose e per composizioni di gas combustibile o esplosive.

4.3 Collegamenti gas

L'ingresso e l'uscita del gas campione sono posizionati nella parte iniziale del forno.

Le linee di gas campione devono essere collegate attraverso gli appositi raccordi pneumatici (per le linee gas con diametro interno 4 mm) accuratamente e professionalmente. In riferimento al flusso consentito, guardare il datasheet allegato.

PERICOLO!!!: GAS TOSSICI E CORROSIVI

Il gas campione può essere pericoloso.

Assicurarsi che l'ingresso gas sia bloccato in modo che nessuna persona sia in pericolo.

Prima dell'intervento di manutenzione, interrompere il passaggio di gas e assicurarsi che non possa riprendere per cause non intenzionali.

4.4 Connessioni elettriche

AVVERTIMENTO: Lo strumento deve essere installato solo da personale addestrato.

CAUTELA: Un voltaggio errato potrebbe danneggiare lo strumento. Prendere attentamente visione del voltaggio corretto così come indicato sulla targhetta apposta.

AVVERTIMENTO: Danni allo strumento in caso di test di isolamento. Non eseguire test di isolamento con alto voltaggio per il dispositivo nel suo complesso.

L'alimentazione generale è 230 Vac 50/60 Hz oppure 115 Vac 50/60 Hz (guardare relativa targhetta).

CAUTELA: E' importante rispettare i prescritti limiti indicati nel datasheet.

L'installazione deve essere effettuata da personale con adeguata preparazione.

Devono essere rispettate le regolamentazioni locali.

5 Operazioni

5.1 Indicazioni di rischio (voltaggio elettrico)

L'installazione e la connessione deve essere effettuata solo da personale con un'adeguata preparazione. Visionare attentamente le regolamentazioni nazionali.

Disconnettere lo strumento dall'alimentazione principale durante l'installazione e la manutenzione. Assicurarsi che lo strumento non possa essere riconnesso all'alimentazione principale involontariamente. Rispettare l'indicazione sull'alimentazione generale.

Il convertitore non deve essere utilizzato oltre i suoi limiti di prestazione.

5.2 Condizione iniziale

In genere la cartuccia reagente non è inclusa nella fornitura e quindi non è installata all'interno dello strumento. Prima di utilizzare lo strumento è obbligatorio inserire la cartuccia reagente.

Prima di iniziare, verificare che:

- I tubi e le connessioni elettriche non siano danneggiati e siano montati correttamente;
- Il convertitore venga utilizzato dentro i suoi limiti di prestazione;
- Nessun componente del convertitore sia smontato;
- Le condizioni ambientali e le condizioni del gas in ingresso siano mantenute (protette);
- Un adatto sistema di raffreddamento del gas campione sia installato e funzionante a monte del convertitore.

Le seguenti operazioni devono essere realizzate durante l'avvio:

- Inserire, se necessario, la cartuccia reagente;
- Connettere il convertitore all'alimentazione generale corretta;
- Verificare che il valore nominale di temperatura impostata sul regolatore sia di 400°C;
- Dare 30 minuti di pre-riscaldamento;
- Durante il riscaldamento è raccomandato di lavare la cartuccia reagente con gas inerte (per esempio N₂) per rimuovere ogni possibile traccia di contaminazione.

CAUTELA: Danneggiamento della cartuccia reagente.

Una temperatura del convertitore sopra i 450°C potrebbe danneggiare la cartuccia reagente.

Fissare il valore nominale di temperatura a 400°C.

5.3 Spegnimento

Se lo strumento deve essere spento (per esempio durante la manutenzione), effettuare i seguenti passi:

- Bloccare il flusso di gas;
- Disconnettere l'alimentazione;
- Lavare la cartuccia reagente con aria oppure con gas inerte per alcuni minuti.

6 Troubleshooting

Problema/anomalia	Possible cause	Soluzioni
Il convertitore non si riscalda	La temperatura nominale impostata è sbagliata. Il dispositivo di controllo della temperatura è difettoso. Riscaldamento difettoso.	Fissare la temperatura nominale a 400°C. Spedire il regolatore al fabbricante. Spedire lo strumento al fabbricante.
Nessun flusso di gas	I tubi di trasporto del gas perdono. I tubi del gas sono scollegati.	Verificare se ci sono perdite nei tubi di trasporto del gas campione. Verificare i tubi.
Nessuna conversione NO ₂ /NO	La temperatura del reattore è troppo bassa. Superato il tempo previsto di funzionamento della cartuccia reagente. Non inserita la cartuccia reagente.	Fissare la temperatura nominale a 400°C. Determinare la percentuale di conversione e cambiare la cartuccia reagente se necessario. Inserire la cartuccia reagente.

7 Manutenzione

- ❑ Tutte le riparazioni devono essere effettuate solo da personale autorizzato dalla Fer Strumenti.
- ❑ Effettuare solo le modifiche di servizio oppure di montaggio descritte in questo manuale.

- ❑ Utilizzare solo parti di ricambio originali.
- ❑ Rispettare tutte le regole fondamentali di sicurezza e le istruzioni operative interne durante la manutenzione.

PERICOLO!!!: VOLTAGGIO ELETTRICO

Durante la manutenzione esiste il pericolo di rimanere fulminati

Prima di qualsiasi intervento sullo strumento, disconnettere le connessioni elettriche dall'alimentazione principale. Assicurarsi che le connessioni elettriche non possano ripristinarsi durante la riparazione o la manutenzione.

Il cablaggio deve essere eseguito solo da personale preparato. Rispettare il corretto voltaggio.

PERICOLO!!!: GAS TOSSICI O CORROSIVI

Il gas campione potrebbe essere nocivo.

Prima di intervenire sullo strumento interrompere il flusso di gas e assicurarsi che non possa ripristinarsi involontariamente.

Proteggersi nei confronti di gas tossici e corrosivi durante la manutenzione. Usare guanti, respiratore e protezioni per il viso sotto determinate condizioni.

7.1 Sostituzione cartuccia reagente

Sostituire la cartuccia reagente se la percentuale della conversione NO₂/NO risulta inferiore al valore richiesto. La sostituzione della cartuccia reagente è possibile in breve tempo senza usare particolari strumenti. Si raccomanda di spegnere lo strumento e di lasciarlo raffreddare per circa 1 ora prima di cambiare la cartuccia. Questa accortezza minimizza il pericolo di scottarsi. E' comunque possibile sostituire la cartuccia anche quando il convertitore è riscaldato. In questo caso la cartuccia reagente si troverà ad una temperatura di circa 400°C.

PERICOLO: Cartuccia reagente ad altissima temperatura (400°C circa).

Toccare la cartuccia reagente potrebbe comportare ustioni. Utilizzare appropriati guanti protettivi e proteggere la cartuccia estratta da possibili contatti.

Per la sostituzione della cartuccia reagente seguire la seguente procedura:

- Interrompere il flusso di gas verso lo strumento;
- Prima di aprire il coperchio di fissaggio, assicurarsi che nessun gas o componente tossico o pericoloso sia in transito al momento dentro i tubi di trasporto del campione (Pulire i tubi con gas inerte oppure con aria);
- Girare il coperchio di fissaggio in senso antiorario fino alla fine della filettatura;
- Estrarre con cautela il coperchio con la cartuccia reagente;
- Lasciare raffreddare la cartuccia se fosse necessario;
- Estrarre con cautela la cartuccia dall'adattatore stesso della cartuccia;
- Rimuovere i due O-ring (numero 2 e 3 della figura) dall'adattatore della cartuccia;
- Pulire la superficie di tenuta (lato adattatore);
- Montare sulla nuova cartuccia e sul coperchio gli O-ring compresi nel kit (nello specifico: O-ring 1 (diametro 22.5), O-ring 2 (diametro 31) e O-ring 3 (diametro 29)). In precedenza conviene lubrificare gli O-ring con il grasso fornito, resistente all'alta temperatura;
- Riposizionare con cautela, la cartuccia sostituita sull'apposito coperchio;
- Inserire con cautela la cartuccia sul coperchio (applicare una leggera pressione è comunque sufficiente) e quindi rimontare sul convertitore avvitando fino al termine della filettatura.

Dopo aver sostituito la cartuccia, accendere il convertitore, quindi lasciar passare 30 minuti, necessari per pre-riscaldare la cartuccia reagente fredda, perché la conversione sia ottimale.



NOTA: durante la sostituzione della cartuccia reagente porre attenzione nel maneggiare la cartuccia. Evitare di sporcare la cartuccia contaminandola perché questo potrebbe comportare la produzione (per esempio) di CO e di CO₂ quando lo strumento viene riavviato. Pertanto si raccomanda di pulire la cartuccia reagente per alcuni minuti con gas inerte oppure con aria dopo il riavvio dello strumento.

7.2 Durata di una cartuccia reagente

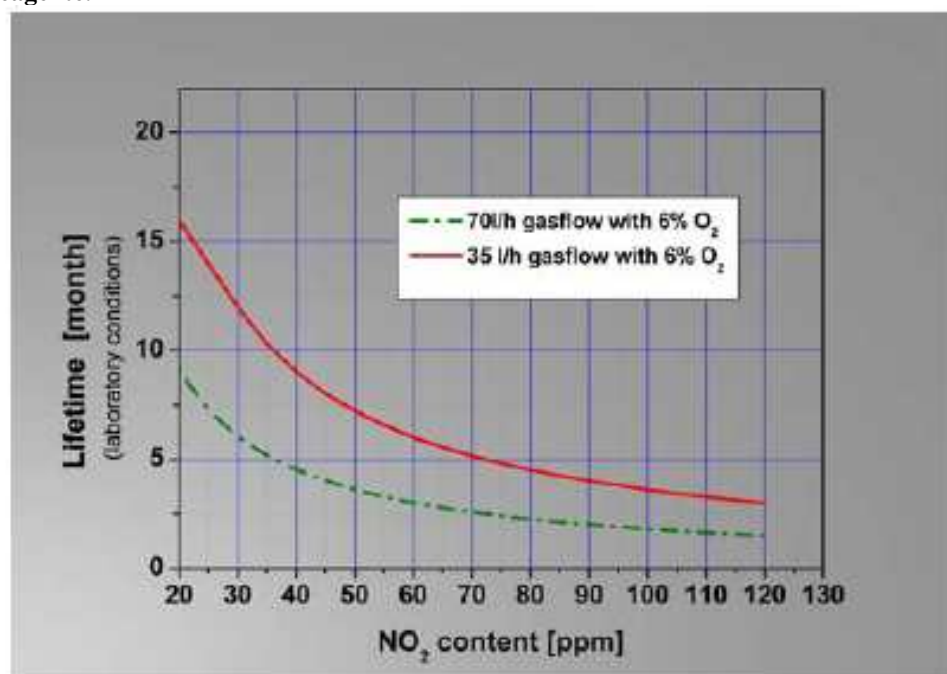
La durata della cartuccia reagente dipende fondamentalmente dalla concentrazione di NO₂ e dalla contaminazione del gas campione.

Per una stima corretta della durata di una cartuccia reagente della Buhler, far riferimento alla figura successiva, dove viene mostrata la dipendenza della durata dalla concentrazione di NO₂ (espressa in termini di ppm) nel gas campione. I valori sono stati stabiliti sotto determinate condizioni di laboratorio. In particolare sono stati utilizzati gas secchi purificati.

Durante l'intero periodo di durata della cartuccia, la percentuale di conversione si mantiene sopra il 97%.

A seconda delle applicazioni, la durata potrebbe differire dalla curva riportata in basso.

Se la percentuale di conversione scende sotto il 95% durante il funzionamento, ciò potrebbe essere aumentato dall'innalzamento della temperatura nominale del convertitore da 400°C fino a 425°C massimo. **Una temperatura superiore a 450°C / 842°F potrebbe provocare danni alla cartuccia reagente.**



NOTA: se nel gas campione fosse presente ammoniaca (NH₃), quest'ultima reagirebbe con gli ossidi di azoto producendo N₂ ed H₂O. Questo, ovviamente, comporterebbe una riduzione della percentuale della conversione dell'NO₂.

7.3 Scheda di manutenzione

INTERVALLO DI MANUTENZIONE	INTERVENTO
1 settimana	Ispezione visiva.
6 settimane circa	Verificare che non ci siano perdite lungo i tubi di trasporto del gas campione.
Secondo le regole legali	Verifica della percentuale di conversione e sostituzione, se necessario, della cartuccia reagente.

8 Trasporto e immagazzinamento

8.1 Immagazzinamento

Prendere visione delle condizioni ambientali riportate sul datasheet allegato.

Prima di spegnere lo strumento, si raccomanda di pulire, per alcuni minuti, le tubazioni di trasporto del gas con azoto secco oppure con aria.

Successivamente gli ingressi e le uscite gas devono essere sigillati (protezione contro sporcizia, polvere ed umidità).

PROTEZIONI ESTERNE: conservare lo strumento in un luogo secco e ventilato. Ricoprire lo strumento con adeguata scatole per proteggerlo da liquidi e polvere.

8.2 Trasporto

Spedire lo strumento nella sua scatola originale oppure utilizzare una scatola larga e molto resistente fatta di almeno 3 strati di cartone, plastica oppure alluminio. All'interno della scatola inserire almeno 10 cm di spugna.

Per la spedizione, indicare il pacchetto come TRASPORTO MERCE FRAGILE.

8.3 Spedizione per riparazione

Se lo strumento mostra irregolarità far riferimento al capitolo 6.

Se lo strumento non funziona correttamente anche dopo la risoluzione di un problema e la successiva riaccensione, lo strumento deve essere controllato dal fabbricante. Spedire quindi lo strumento con un pacco adatto alla Fer Strumenti

9 Appendici

9.1 Parti di ricambio e di consumo

DESCRIZIONE	P.N.
Cartuccia reagente	55 39 99 99

10 Allegati

Documento	Numero revisione	Data revisione	Codice documento
Costruttivo Convertitore		14/11/2007	55/017-Z02-01-03