

LCD15

Vi ringraziamo per la preferenza accordataci scegliendo un prodotto LAE electronic. Prima di procedere all'installazione dello strumento, leggete attentamente il presente foglio d'istruzioni: solo così potrete ottenere massime prestazioni e sicurezza.

1. INSTALLAZIONE

1.1 LCD15 ha dimensioni 77x35x77 mm (LxHxP), va inserito nel pannello attraverso un foro di 71x29 mm e fissato mediante le apposite staffette, esercitando una corretta pressione. Qualora presente, la guarnizione di gomma dev'essere interposta fra la cornice dello strumento ed il pannello, verificandone la perfetta adesione per evitare infiltrazioni verso la parte posteriore dello strumento.

1.2 Lo strumento deve operare con temperatura ambiente compresa fra -10°.. +50°C e 15%.. 80% di umidità relativa. Tensione di alimentazione, potenze commutate e disposizione dei collegamenti devono rispettare rigorosamente le indicazioni riportate sul contenitore. Per ridurre gli effetti delle perturbazioni elettromagnetiche, distanziare i cavi delle sonde e di segnale dai conduttori di potenza.

1.3 La sonda T1 misura la temperatura dell'aria ed interviene nel ciclo di termostatazione, va posta all'interno della cella in un punto che ben rappresenti la temperatura del prodotto conservato. La sonda T2 misura la temperatura dell'evaporatore, va fissata nel punto in cui si ha la maggior formazione di brina. Se utilizzata, la sonda T3 va inserita fra le alette dell'unità condensante, in un punto vicino all'uscita.

ATTENZIONE: nel caso i relè debbano commutare frequentemente un forte carico, vi consigliamo di contattarci per ottenere indicazioni sul tempo di vita dei contatti.

Qualora si debbano mantenere prodotti entro specifiche molto rigorose o questi abbiano un considerevole valore, suggeriamo l'impiego di un secondo strumento in grado di intervenire o segnalare eventuali anomalie.

2. MODI OPERATIVI

All'accensione, per circa tre secondi sul display appare la sola linea centrale (fase di autotest). Le successive indicazioni dipendono dallo stato operativo del regolatore e dal livello di menù attivato dall'operatore. In TABELLA 1 sono visibili stati, livelli e indicazioni a loro associate mentre, per le simbologie dei parametri di seguito riportati, riferirsi alla TABELLA 2.

STANDBY	NORMALE	MENU INFO	DATI INFO	MENU SETUP	VALORE PARAMETRO
OFF Non operativo	-19 Temperatura prodotto (sim)	T1 Temperatura aria	-20	SCL Scala di visualizzazione	1°C
	DEF Sbrinamento	T2 Temperatura evaporatore	-25	SPL Setpoint minimo	-25
	REC Recupero dopo sbrinamento	... ....	...	SPH Setpoint massimo	-18
	HI Allarme alta temperatura	TLO Temperatura min. registrata	-19	...	...
	...	CND Ciclo di pulizia condensatore	15	...	...
	E1 Guasto sonda T1	LOC Blocco tastiera	NO	...	...

TABELLA 1

2.1 STANDBY. Il tasto , premuto per 3 secondi, consente di porre lo LCD15 in standby o riprendere il controllo delle uscite (solo con param. **SB=YES**). La segnalazione  sul display indica il permanente stato di non operatività delle uscite.

2.2 NORMALE. Durante il funzionamento normale, sul display appare la temperatura misurata dalla sonda T1, trattata dal microprocessore al fine di visualizzarla nel modo più rappresentativo. Ovvero, tramite il parametro **SCL** si seleziona la visualizzazione

in °C con autorange (SCL=1°C), in °C con risoluzione fissa (SCL=2°C) o in gradi Fahrenheit (SCL=°F). La temperatura misurata può venir corretta con un offset assegnando al parametro **OS1** un valore diverso da 0; inoltre, prima della visualizzazione, è trattata da un algoritmo che consente la simulazione di una massa termica direttamente proporzionale al valore di **SIM**. L'effetto risultante è una riduzione dell'oscillazione del valore visualizzato.

2.3 MENU INFO. Premendo e subito rilasciando il tasto  si attiva il menu di selezione delle informazioni. Da qui è possibile visualizzare le temperature istantanee T1, T2 e T3; la temperatura massima (THI) e minima (TLO) registrata; il tempo di funzionamento accumulato dal condensatore dall'ultima pulizia (CND) e lo stato della tastiera (LOC). La selezione del dato da visualizzare può avvenire in modo sequenziale, premendo ripetutamente , o in modo rapido con i tasti  e  per la scansione ciclica del menu. L'uscita si ha o premendo  o automaticamente dopo 6 secondi di non operatività della tastiera.

Dal modo operativo INFO è inoltre possibile resettare le memorizzazioni THI e TLO ed il contaore CND premendo, durante la visualizzazione del valore, contemporaneamente i tasti +.

2.4 BLOCCO DELLA TASTIERA. Il blocco dei tasti impedisce operazioni indesiderate, potenzialmente dannose, che possono avvenire qualora il regolatore operi in ambiente pubblico. Dal menu INFO è possibile tramite i tasti  e  assegnare al parametro LOC il valore YES o NO. Con LOC=YES tutti i comandi da tastiera sono inibiti; per ripristinare la normale funzionalità, è sufficiente riprogrammare LOC=NO.

2.5 SBRINAMENTO. Assegnando al parametro **DDY** un valore maggiore di 0, durante uno sbrinamento, in luogo della temperatura, sul display appare la segnalazione . In questo caso, concluso lo sbrinamento, per il tempo DDY programmato, apparirà la segnalazione  ad indicare il ristabilimento del normale ciclo termostatico.

2.6 ALLARME. Un'anomalia nel funzionamento è riportata sul display tramite l'accensione di una sigla che ne indica la causa:  allarme di alta / bassa temperatura in cella,  porta aperta,  alta temperatura sul condensatore,  pulizia periodica del condensatore,  guasto della sonda T1 / T2 / T3.

2.7 SETUP. Al menu dei parametri si accede premendo in successione e mantenendo premuti contemporaneamente per 5 secondi i tasti ++. I parametri disponibili appaiono nella TABELLA 2 di seguito riportata.

3. VISUALIZZAZIONI

L'adattamento del regolatore al sistema da controllare si ottiene programmandone opportunamente i parametri di configurazione, ovvero mediante il setup (vedi par. 2.7). In setup, l'avanzamento da un parametro al successivo si ha premendo il tasto , lo spostamento in senso inverso con il tasto . Per visualizzare il valore correlato al parametro premere , per modificarlo premere contemporaneamente + o +. L'uscita dal setup si ha o premendo  o automaticamente dopo 30 secondi di non operatività della tastiera. Visualizzazione e regolazione del setpoint **SP (IISP)** sono possibili anche durante la fase di funzionamento normale del regolatore, premendo e mantenendo premuto il tasto  +  o  + . Il campo rimane in ogni caso entro i limiti **SPL** e **SPH (IISL e IISH)**.

SCL	1°C/2°C/°F	Scala di lettura	AHT	0.. 75 [°]	Temperatura di allarme condensazione
SPL	-40.. SPH [°]	Minimo set di temperatura	AHM	NON/ALR/STP	Modo di funzionam. allarme alta temp. condens.
SPH	SPL.. +40 [°]	Massimo set di temperatura	ACC	0.. 52 [sett.ne]	Pulizia periodica condensatore
SP	SPL.. SPH [°]	Setpoint del termostato	HDS	1.. 5	Sensibilità funzione eco / heavy duty
HYS	+0.1.. +10.0 [°]	Isteresi del termostato	IISM	NON/MAN/HDD	Modo comando 2° set
CRT	0.. 30 [min]	Pausa del compressore	IISL	-40.. IISH [°]	Minimo 2° set di temperatura
CDC	0.. 10	Parzializzazione compressore con rottura sonda T1	IISH	IISL.. +40 [°]	Massimo 2° set di temperatura
CSD	0.. 30 [min]	Ritardo fermata compressore da apertura porta	IISP	IISL.. IISH [°]	2° setpoint del termostato
DFR	0.. 24	Frequenza sbrinamenti /24h	IHY	+0.1.. +10.0 [°]	Isteresi del 2° setpoint del termostato
DLI	-40.. +40 [°]	Temperatura fine sbrinamento	IIDF	0.. 24	Frequenza sbrinamenti /24h in modalità 2
DTO	1.. 120 [min]	Durata massima sbrinamento	IIFT	YES/NO	Parzializzazione ventole evaporatore in modalità 2
DTY	OFF/ELE/GAS	Tipo di sbrinamento	SB	YES/NO	Abilitazione tasto 
DRN	0.. 30 [min]	Sgocciolamento	DS	YES/NO	Abilitazione ingresso porta
DDY	0.. 60 [min]	Controllo display in sbrinamento	OS1	-12.. +12 [°]	Correzione sonda T1
FID	YES/NO	Attivazione ventole in sbrinamento	T2	YES/NO	Abilitazione sonda T2
FDD	-40.. +40 [°]	Temperatura riavvio ventole evaporatore	OS2	-12.. +12 [°]	Correzione sonda T2
FTC	YES/NO	Parzializzazione ventole evaporatore	T3	YES/NO	Abilitazione sonda T3
FPC	0.. 3	Coefficiente proporzione ON/OFF ventole evap.	OS3	-12.. +12 [°]	Correzione sonda T3
ATL	-12.. 0 [°]	Differenziale allarme inferiore	TLD	1.. 30 [min]	Ritardo memorizzazione temperatura min./max.
ATH	0.. +12 [°]	Differenziale allarme superiore	SIM	0.. 100	Rallentamento display
ATD	0.. 120 [min]	Ritardo allarme di temperatura	ADR	1.. 255	Indirizzo periferica
ADO	0.. 30 [min]	Ritardo allarme porta			

TABELLA 2

ATTENZIONE: cambiando la scala di visualizzazione SCL si devono poi **ASSOLUTAMENTE** riconfigurare i parametri riguardanti le

temperature assolute (SPL, SPH, SP, etc.) e differenziali (HYS, ATL, ATH, etc.).

4. TERMOSTATAZIONE

4.1 La termostatazione si basa sulla comparazione fra la temperatura T1, il setpoint ***SP** e l'isteresi ***HYS**.

Esempio: con SP= 2.0 e HYS= 1.5, il compressore sarà Off con T1= +2.0° e On con T1= +3.5° (2+1.5).

La riaccensione del compressore avviene però solo se, dal precedente spegnimento, sarà trascorso il tempo minimo di fermata **CRT**. Qualora si debba mantenere un'isteresi HYS molto piccola, consigliamo di assegnare un opportuno valore a CRT per ridurre il numero di partenze/ora.

4.2 In seguito ad anomalia della sonda T1, il compressore è controllato a tempo fisso, stabilito con **CDC**; questo determina il tempo d'attivazione dell'uscita entro cicli di 10 minuti.

Esempio: CDC=06, 6 minuti On, 4 minuti Off.

4.3 Se è stato abilitato il controllo dell'ingresso porta (**DS=YES**), il parametro **CSD** determina il ritardo fra l'apertura della porta e la conseguente fermata del compressore.

* Setpoint ed isteresi effettivi dipendono dalla selezione **I/II**: nel modo **I** il riferimento è dato da **SP** e **HYS** mentre nel modo **II** da **IISP** e **IIHY**.

5. SBRINAMENTO

5.1 L'avvio dello sbrinamento avviene automaticamente quando il timer interno raggiunge il tempo necessario per ottenere la frequenza di sbrinamento determinata con ***DFR**. Ad esempio, con DFR=4 si avranno 4 sbrinamenti in 24 ore, ovvero uno ogni 6 ore. Con DFR=0 la funzione di sbrinamento temporizzato è esclusa.

Il timer interno è azzerato all'accensione dello strumento e ad ogni successivo avvio di sbrinamento; nel modo standby il conteggio accumulato è "congelato" (non incrementa).

Lo sbrinamento può venir indotto anche manualmente, premendo per 2 secondi il tasto .

Durante un allarme di Alta Pressione (vedi par. 7.3) lo sbrinamento temporizzato è sospeso.

5.2 Una volta iniziato uno sbrinamento, le uscite sono comandate in conformità al parametro **DTY** secondo la seguente tabella:

DTY	SBRINAM.	COMPRESS.
OFF	Off	Off
ELE	On	Off
GAS	On	On

TABELLA 3

5.3 Lo sbrinamento ha una durata pari al tempo **DTO** ma, qualora la sonda di evaporatore sia attivata (T2=YES) ed entro tale tempo venga raggiunta la temperatura **DLI**, lo sbrinamento avrà una conclusione anticipata.

A questo punto, se **DRN** è maggiore di 0, prima dell'avvio del raffreddamento tutte le uscite rimarranno spente per il tempo programmato. Questa fase, chiamata di sgocciolamento, consentirà una completa fusione del ghiaccio e lo smaltimento dell'acqua formatasi.

* L'effettiva frequenza di sbrinamento dipende dalla selezione **I/II**: nel modo **I** è data da **DFR** mentre nel modo **II** da **IIDF**.

6. VENTOLE DI EVAPORATORE

6.1 Durante la termostatazione, le ventole dell'evaporatore sono controllate in funzione ai parametri ***FTC** e **FPC**. Con FTC=NO, le ventole rimangono sempre in funzione, indipendentemente da FPC. Diversamente, con FTC=YES, le ventole seguono il ciclo del compressore: sono in funzione contemporaneamente ad esso e, durante la fermata, vengono attivate in base a FPC che ne determina il rapporto On/Off. Ovvero, con FPC da 1 a 3 si otterranno rispettivamente dei rapporti On/Off del 33%, 50% e 60% con fermate fisse di 60 secondi. Pertanto, dopo la fermata del compressore, se FPC=1 (33%), le ventole girano per 30 secondi e rimangono spente per 60 secondi. Se FPC=2 (50%), le ventole funzionano per 60 secondi e rimangono spente per altri 60; nel caso in cui FPC sia pari a 3 (60%), le ventole gireranno per 90 secondi e rimarranno spente per 60 secondi. Questo ciclo continua fino alla riaccensione del compressore. Con FPC=0, le ventole seguiranno solo il ciclo del compressore.

Questo modo di attivazione delle ventole consente di recuperare buona parte del freddo accumulato nell'evaporatore, di evitare stratificazioni dell'aria ed "aggiornare" la temperatura della sonda T1 e, se il funzionamento avviene a temperature positive, di restituire buona parte dell'umidità condensatasi sull'evaporatore. Dall'altro lato, una fermata dei motoventilatori riduce sensibilmente il calore generato all'interno del frigorifero con il derivante risparmio energetico.

6.2 Se lo LCD15 è collegato all'interruttore della porta e la sua gestione è abilitata (DS=YES), durante la termostatazione, all'apertura della porta le ventole vengono prontamente fermate.

6.3 Durante uno sbrinamento le ventole dell'evaporatore sono controllate dal parametro **FID**; con FID=YES rimarranno accese durante tutta la fase di sbrinamento. Diversamente, con FID=NO, le ventole verranno fermate e ripartiranno solo quando, al termine dello sbrinamento, saranno soddisfatte le condizioni di riavvio (6.4).

6.4 Dopo lo sbrinamento, qualora la sonda T2 sia attivata (T2=YES), sarà la temperatura **FDD** a stabilire il riavvio delle ventole dell'evaporatore. Ovvero, le ventole ripartiranno quando l'evaporatore avrà una temperatura inferiore a FDD, se però tale condizione non si verifica entro i 4 minuti successivi alla conclusione dello sbrinamento, le ventole vengono comunque riavviate.

* L'effettivo controllo delle ventole dipende dalla selezione **I/II**: nel modo **I** è data da **FTC** mentre nel modo **II** da **IIFT**.

7. ALLARMI

Lo LCD15 consente la verifica del corretto funzionamento del frigorifero e del termostato grazie ad un'ampia serie di allarmi funzionali e diagnostici, singolarmente selezionabili tramite i relativi parametri di attivazione. Le segnalazioni d'allarme avvengono sul display tramite indicazioni esplicite (vedi par. seguenti) e con l'attivazione intermittente del ronzatore. Durante un allarme, premendo un qualsiasi tasto, il ronzatore è silenziato; dopo di che, se l'allarme persiste, sarà periodicamente attivato per 20 secondi ogni 60 minuti, sino alla cessazione dell'allarme (le segnalazioni sul display rimangono però sempre attive). Il riproporsi della segnalazione acustica vale per tutti gli allarmi, esclusa la pulizia del condensatore. Di seguito è dettagliato il funzionamento dei vari elementi.

7.1 ATL determina il differenziale d'allarme per temperature inferiori al setpoint ed **ATH** per temperature superiori al setpoint. Ponendo a 0 uno o entrambi i differenziali si esclude il corrispondente allarme.

Esempio: SP= -20, HYS= 2.0, ATL= -5.0, ATH= 05.0; le soglie sono fissate a -25° (-20-5) e -13° (-20+5).

La segnalazione dell'allarme può essere immediata o ritardata del tempo **ATD** qualora questo sia maggiore di 0. Sul display appare l'indicazione intermittente  per allarme d'alta temperatura e  per allarme di bassa temperatura. L'indicazione d'allarme rimane memorizzata sul display, anche dopo la cessazione dell'allarme stesso, sino al riconoscimento manuale che avviene tramite l'attivazione di un tasto.

Durante uno sbrinamento l'allarme d'alta temperatura è interdetto.

7.2 Collegando al regolatore un apposito interruttore per rilevare lo stato della porta ed abilitandone la gestione (DS=YES), mediante il parametro **ADO** si determina il ritardo fra l'apertura della porta e l'attivazione del relativo allarme .

7.3 Se si intende monitorare la temperatura dell'unità condensante per evitare che la pressione del gas raggiunga valori troppo elevati, è necessario fissare saldamente la sonda 3 al condensatore (vedi 1.3) ed abilitarne il controllo (T3=YES). Ora, mediante il parametro **AHT** si determina la soglia di intervento e con il parametro **AHM** la reazione desiderata in risposta al suo superamento. Con AHM=ALR si ottiene la sola indicazione dello stato di allarme con l'attivazione del ronzatore e l'indicazione intermittente  sul display. Diversamente, con AHM=STP, oltre alla segnalazione di allarme si avrà un'immediata fermata del compressore e la sospensione degli sbrinamenti.

Con AHM=NON tutte le funzioni collegate all'allarme di Alta Pressione vengono annullate.

7.4 Assegnando al parametro **ACC** un valore maggiore di 0 si abilita l'indicazione per la pulizia periodica del condensatore. Ossia, quando il conteggio delle ore di funzionamento del compressore raggiungerà l'equivalente in settimane programmato con ACC, sul display si avrà un'indicazione per l'intervento di pulizia.

*Esempio: con ACC=16 si otterrà una segnalazione ogni 16x7x24=2688 ore di **funzionamento del compressore** ovvero, ipotizzando per questo un funzionamento di 5 minuti On e 5 minuti Off, dopo circa 32 settimane.*

Per l'azzeramento del contatore procedere come descritto al paragrafo 2.3.

7.5 Anomalie nel funzionamento della sonda T1 o, qualora attivate, delle sonde T2 e T3, sono rispettivamente segnalate con l'indicazione intermittente  o  o .

8. MEMORIZZAZIONE DELLA TEMPERATURA

Lo LCD15 è provvisto di un sistema per la memorizzazione permanente della temperatura minima e massima registrate durante il funzionamento. Tale sistema è un valido ausilio per l'ottemperanza della direttiva HACCP nella sua parte riguardante la corretta conservazione degli alimenti. La rilevazione della temperatura avviene tramite la sonda T1 che va pertanto collocata in modo da poter sempre ben rilevare la temperatura del prodotto conservato. La memorizzazione è però soggetta ad alcune semplici regole che filtrano il dato e ne danno una interpretazione ragionata. Infatti, la registrazione è sospesa durante i periodi in cui il frigorifero è posto in standby e durante i cicli di sbrinamento e, durante il normale funzionamento (termostatazione), viene "rallentata" tramite il parametro **TLD**. Questo parametro stabilisce il tempo per il quale la temperatura deve permanentemente superare il valore corrente prima di eseguirne la memorizzazione. Così facendo è possibile eliminare memorizzazioni per niente rispecchianti l'effettiva temperatura del prodotto dovute, ad esempio, all'apertura della porta, al ristabilimento dopo uno sbrinamento o ad altre oscillazioni transitorie di breve durata.

Suggeriamo pertanto di programmare un tempo TLD ragionevolmente lungo, ad esempio 5-15 minuti, di introdurre il prodotto nel frigorifero e, a questo punto, iniziare un nuovo ciclo di memorizzazione resettando i precedenti valori (vedi par. 2.3). Sarà ora sufficiente che, ad intervalli regolari, dal menu INFO si controllino i valori minimi e massimi registrati per sapere se il prodotto è stato mantenuto entro i limiti stabiliti dai criteri di corretta conservazione.

9. FUNZIONI AUSILIARIE

9.1 Oltre alle funzioni di base sopra descritte, lo LCD15 mette a disposizione una innovativa funzione per dare una marcia in più al frigorifero. Infatti, la possibilità di selezionare i parametri di regolazione fra due diversi gruppi pre-programmati, permette di

adattare in pochi istanti i parametri fondamentali del regolatore alle mutate esigenze quali, ad esempio: cambiamento di range di temperatura BT/TN, cambiamento di prodotto (carne, pesce, verdura ...), funzione di risparmio energetico o massima potenza frigorifera. I parametri commutati nelle modalità **I** e **II** sono: **SPL, SPH, SP, HYS, DFR, FTC** e **IISL, IISH, IISP, IIHY, IIDF, IIFT**.

Con il parametro **IISM** viene selezionato se il passaggio dal Gruppo **I** al Gruppo **II** avviene manualmente con il tasto **III** (IISM=MAN), automaticamente al rilevamento di condizioni di utilizzo particolarmente severe (IISM=HDD) o interdetto (IISM=NON). L'attivazione del Gruppo **II** viene segnalata dall'accensione dell'apposito LED sul frontalino del regolatore.

9.2 La rilevazione automatica di "condizione di utilizzo severo" consente di modificare i parametri di regolazione in risposta a particolari necessità temporanee del frigorifero, quali ad esempio: introduzione di prodotti caldi, frequenti aperture della porta etc. La sensibilità del regolatore nel determinare il passaggio dal Gruppo I al Gruppo II è fissata dal parametro HDS (1=minimo, 5=massimo). Un esempio di come utilizzare tale funzione è riportato nella seguente tabella:

PARAMETRO	GRUPPO I	GRUPPO II
setpoint	SP= -18	IISP= -21
isteresi	HYS= 2.0	IIHY= 3.0
freq. sbrinamento	DFR= 3	IIDF= 1.. 0
intermitt. ventole	FTC= YES	IIFT= NO

Applicando ora questo esempio al frigorifero di un ristorante si otterrà che, durante i periodi di chiusura della cucina, ovvero in condizione che possiamo definire "normale", essendo minima la richiesta di freddo, il regolatore utilizzerà i parametri del Gruppo I. Questi valori di "regolazione economica" consentiranno sia una conservazione ottimale che un sensibile risparmio energetico. Diversamente, durante i periodi di attività lavorativa intensa (continue aperture della porta per prelevare o introdurre cibo) il regolatore selezionerà automaticamente il Gruppo II per cercare di mantenere la temperatura media del prodotto entro i corretti valori (set più basso), limiterà il logorio del compressore riducendone le partenze (maggiore isteresi), eviterà lunghe fermate per lo sbrinamento che peggiorerebbero le condizioni di conservazione (minore frequenza o inibizione), aumenterà la velocità di raffreddamento del prodotto mantenendo sempre attiva la ventilazione (FTC=NO). Concluso il periodo di utilizzo intenso, il regolatore si riporterà automaticamente al Gruppo I.

NOTE: Per far funzionare al meglio la rilevazione automatica IISM=HDD, consigliamo di non impostare isteresi troppo strette (minori di 2°K) o valori di CRT troppo alti (maggiori di 2 minuti).

9.3 Il regolatore è provvisto di una porta seriale per il collegamento con un PC o un programmatore. Nel primo caso è importante assegnare al parametro **ADR** un valore diverso per ogni unità collegata in rete (indirizzo di periferica); nel caso della programmazione automatica, ADR deve rimanere a 1.

GARANZIA

LAE electronic SPA garantisce i suoi prodotti contro vizi di fabbricazione e difetti dei materiali per un (1) anno dalla data di costruzione riportata sul contenitore. La stessa sarà tenuta alla sola sostituzione dei prodotti la cui difettosità sia ad essa imputabile e venga accertata dai propri servizi tecnici. In caso di difetti dovuti a condizioni eccezionali di impiego, uso scorretto e/o manomissione, ogni garanzia viene a decadere.

La restituzione del prodotto difettoso a LAE electronic è a discrezione di quest'ultima, non si accettano resi non autorizzati.

SCHEMA DI COLLEGAMENTO

