

SENSORI DI PROSSIMITÀ CAPACITIVI SERIE SC

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

I sensori di prossimità capacitivi contengono un oscillatore a transistor situato nella parte anteriore. Il circuito oscillante R-C (resistenza-condensatore) viene influenzato dalla variazione di capacità, infatti quando un materiale qualsiasi solido o liquido (acqua, vetro, legno, metallo, caffè, polveri, ecc.) interessa la superficie attiva del sensore, la capacità aumenta mettendo in azione l'oscillatore fino ad invertire la soglia del trigger, inducendo un cambiamento di condizione dello stadio finale ed il conseguente comando di un carico esterno. Un potenziometro permette la regolazione fine della distanza di intervento. Tutti i sensori sono protetti alle inversioni di polarità, a disturbi elettrici di origine induttiva e sono forniti con protezione al corto circuito permanente del carico. Possono essere forniti ad intervento rapido o temporizzato. Le parti plastiche dei sensori capacitivi (custodie, tappi, codoli e ghiera) sono realizzate in Makrolon, materiale plastico atossico, antistatico e resistente all'abrasione.

SCELTA DI UN SENSORE CAPACITIVO

Nella scelta di un sensore capacitivo si deve tenere presente l'utilizzo finale, cioè il materiale da controllare, la sua forma e la composizione. Si deve porre molta attenzione ai fattori di riduzione dei vari materiali e della loro massa fisica. È comunque consigliabile nell'uso dei sensori capacitivi, se le circostanze lo consentono, l'utilizzo dei modelli parzialmente schermati cioè non montabili a filo metallo perché si può contare su un'ampiezza di capo sensibile molto superiore e la sensibilità non necessita di essere spinta all'eccesso causando a volte eccitazioni non volute a causa di variazioni di temperatura, umidità, depositi di polvere ecc. Se invece l'installazione consente solo l'utilizzo di sensori totalmente schermati, per montaggio a filo metallo, accertarsi che la sensibilità occorrente per il buon funzionamento non sia molto spinta. La differenza sostanziale tra i due modelli è che a parità di distanza di intervento tra un sensore totalmente ed uno parzialmente schermato, il primo necessita di una sensibilità all'incirca doppia del secondo per funzionare e quindi lavora in condizioni più critiche.

APPLICAZIONI

I sensori capacitivi trovano largo impiego nelle applicazioni dove il materiale da controllare non è necessariamente metallo. Sono ampiamente utilizzati come controlli di livello minimo e massimo di liquidi, prodotti in polvere, granulari ecc. oppure per conteggio o rilevazione di pezzi metallici e non metallici.

REGOLAZIONE DELLA SENSIBILITÀ

La regolazione della sensibilità è consigliabile venga effettuata quando il sensore è installato nella posizione definitiva di funzionamento e deve essere regolata in posizione intermedia tra il minimo ed il massimo della sensibilità. Infatti l'aria fa da dielettrico e quindi si deve tener presente che una forte variazione di umidità della stessa può portare, se la regolazione è molto spinta, ad eccitazioni non volute. La distanza di intervento è in funzione del materiale e delle dimensioni dell'oggetto da controllare, dati che si possono rilevare dalla tabella dei fattori di riduzione. Può variare in funzione della variazione di temperatura di circa il $\pm 10\%$ della sensibilità regolata in un campo da $-20 \div +70^\circ\text{C}$. La sensibilità aumenta ruotando il trimmer in senso orario e diminuisce ruotandolo in senso antiorario. Per eseguire tale operazione si deve togliere la vite plastica di protezione del trimmer, posta sul retro del sensore. Se la struttura dove viene fissato meccanicamente il sensore è metallica, accertarsi che la stessa sia collegata a massa per evitare eventuali alterazioni della distanza di intervento del sensore.

PROXIMITY CAPACITIVE SENSORS SC SERIES



WORKING PRINCIPLE

Capacitive sensors contain an oscillator transistor in the front section. The oscillating circuit R-C (resistor-capacitor) is influenced by variations in capacity in fact when any material, solid or liquid (water, wood, metals, coffee, powders, etc.) come into contact with the active surface of the sensor the capacitance increases putting into action the oscillator up until the threshold of trigger inverts. By introducing a change in the condition of the final stage and therefore in the command of the external load a potentiometer makes fine adjustments to the switching distance. All the sensors are protected against a change of polarity and electrical disturbances of inductive origin, and they are protected against short circuits.

They can be supplied with rapid or delayed switching. The plastic parts of the capacitive sensors (body, plugs, outlets and locknuts) are made of makrolon which is not toxic, non static and resistant to abrasives.

CHOICE OF A CAPACITIVE SENSOR

When choosing a capacitive sensor the final use should be kept in mind, that is the material to be controlled, its form and composition.

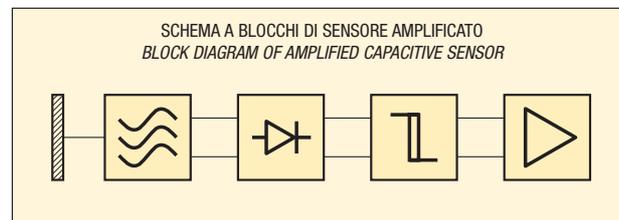
The reduction factors related to every material should be remembered and also their physical mass.

If possible it is recommended to use not embeddable model, that is not mounted flush with the surface as it is possible to take advantage of

the much greater sensitive field, this means that the sensor need not be set to the maximum where it would be more prone to effects from temperature variations, humidity, powder deposits, etc.

If it is necessary to install the sensor flush with the surface it is advised to make a setting which is not too close to the maximum.

The main difference between the totally screened and partially screened types of sensors is that at equal intervention distances the former requires a sensitivity of about the double of the latter and therefore functions under more critical conditions.



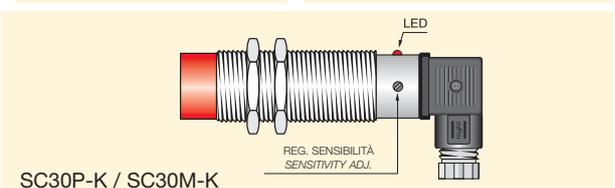
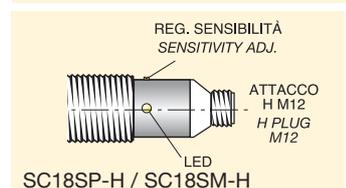
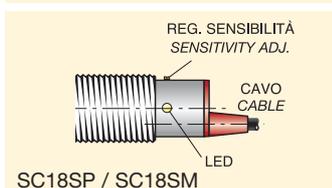
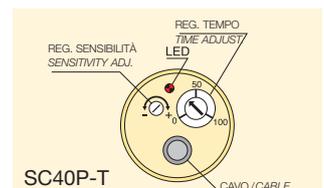
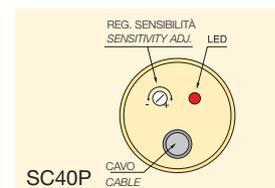
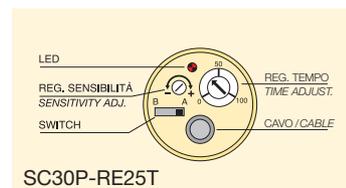
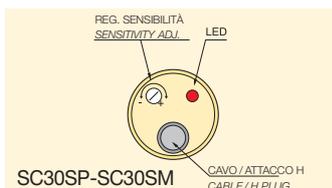
APPLICATIONS

Capacitive sensors are used widely as limit switches which are sensitive to all types of materials, as limit controls for sensing the maximum and minimum levels of liquids, powders, granules, etc. in silos and various containers. They can also be used for sensing or counting metallic and non metallic objects.

SENSITIVITY ADJUSTMENT

It is advisable that the sensitivity adjustment be carried out when the sensor is connected in the definite operational position and should be adjusted at the intermediate position between the minimum and maximum values. In the working of the capacitive sensor the air acts as dielectric and it is necessary to take into account that strong variation of humidity can cause, if the adjustment is very fine, a variation of the same. The sensing range is determined in respect to the material and object dimensions to be controlled and can change in respect to the variation of the temperature of about 10% at a temperature of $-20 \div +70^\circ\text{C}$. The sensitivity increases when the trimmer is rotated in the clockwise direction and decreases in the anti-clockwise direction.

The adjustment can be carried out once the plastic protection screw is removed. If the sensor is mounted on a metallic support it is necessary to make an earth connection in order to avoid alterations in the sensing distance of the sensor.

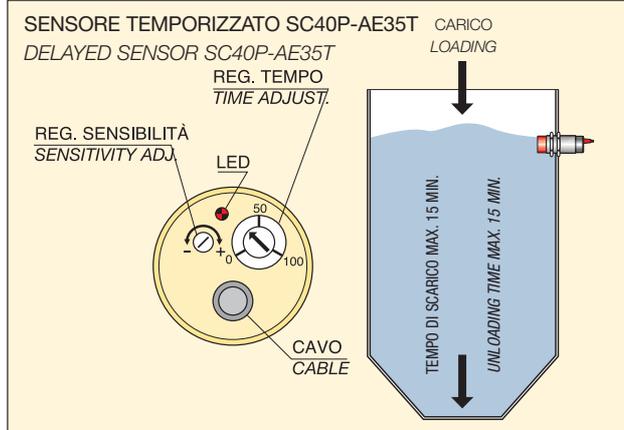


SENSORI DI PROSSIMITÀ CAPACITIVI SERIE SC

MODELLI AD INTERVENTO TEMPORIZZATO

Sono sensori capacitivi che forniscono il segnale di uscita al carico esterno con una temporizzazione regolabile fino a 15 min. alla eccitazione o alla diseccitazione con funzioni N.O. oppure N.C. Vengono forniti esclusivamente nel modello diam. 40 mm. ed in corrente alternata. Le gamme di temporizzazione disponibili sono le seguenti: 1 sec. ÷ 1 min. / 15 sec. ÷ 15 min.

Un trimmer di regolazione dei tempi, scala 0 ÷ 100, permette l'impostazione del tempo desiderato. Questi sensori possono trovare diverse applicazioni nel campo industriale ed in particolare nell'industria alimentare come controlli di livello e precisamente dove necessita un segnale ritardato senza l'interposizione di un temporizzatore esterno tra sensore e carico. Per effettuare la regolazione della sensibilità in questi modelli azzerare prima il trimmer di temporizzazione.



PROXIMITY CAPACITIVE SENSORS SC SERIES

DELAYED MODELS

These are capacitive sensors which give an output signal to the load which can have an adjustable time delay up to 15 min. To its energization and deenergization switching in both N.O. and N.C. types. They are supplied only in the Ø 40 mm model A.C.

The available ranges of delay are the following: 1 sec. to 1 min. - 15 sec. to 15 min.

A trimmer for adjusting the time has a scale of 0 to 100. These sensors are used in different industrial applications, particularly in the food industry as level controls where a time delay is specifically required without having to install an external timer between the sensor and the load.

MODELLI DISPONIBILI

SC40P-AE35 TE NO, temporizzato all'eccitazione contatto N.O.

Il sensore in assenza di materiale ha il contatto aperto. Quando il materiale entra nella zona sensibile parte il tempo impostato dopo il quale il contatto si chiude. Quando esce il contatto si riapre istantaneamente.

SC40P-AE35 TE NC, temporizzato all'eccitazione contatto N.C.

Il sensore in assenza di materiale ha il contatto chiuso. Quando il materiale entra nella zona sensibile il contatto si apre e quando esce parte il tempo impostato dopo il quale il contatto si chiude.

SC40P-AE35 TD NO, temporizzato alla diseccitazione contatto N.O.

Il sensore in assenza di materiale ha il contatto aperto. Quando il materiale entra nella zona sensibile il contatto si chiude e quando esce parte il tempo impostato dopo il quale il contatto si apre.

SC40P-AE35 TD NC, temporizzato alla diseccitazione contatto N.C.

Il sensore in assenza di materiale ha il contatto chiuso. Quando il materiale entra nella zona sensibile parte il tempo impostato dopo il quale il contatto si apre, quando esce il contatto si chiude istantaneamente.

AVAILABLE RANGE

SC40P-AE35 TE NO, delay on energization N.O. contact

In the absence of material the sensor has an open contact. When the material enters the sensing area, the delay set starts. At the end of this time the contact closes. When the material leaves the area, the contact opens instantaneously.

SC40P-AE35 TE NC, delay on energization N.C. contact

In the absence of material the contact of the sensor is closed. When material enters the sensing area, the contact opens. When material leaves the area, the delay set starts, after which the contact closes.

SC40P-AE35 TD NO, delay on de-energization N.O. contact

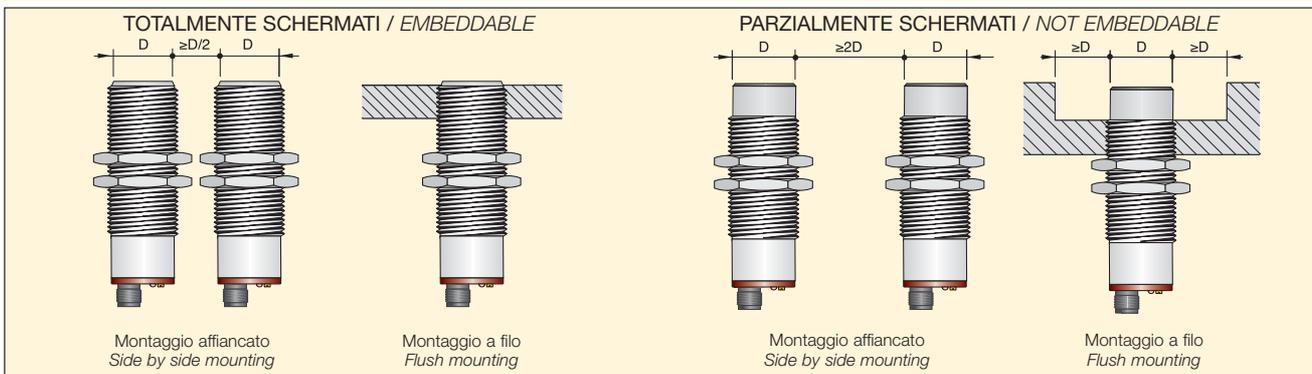
In the absence of material the contact of the sensor is open. When material enters the sensing area, the contact closes. When material leaves the area, the delay set starts, after which the contact opens.

SC40P-AE35 TD NC, delay on de-energization N.C. contact

In the absence of material the contact of the sensor is closed. When material enters the sensing area, the delay set starts, after which the contact opens. When material leaves the area, the contact closes instantaneously.

NORME DA RISPETTARE PER UNA CORRETTA INSTALLAZIONE

INSTRUCTIONS FOR CORRECT INSTALLATION



COLLEGAMENTI CON ATTACCO H-K

Vista del connettore maschio

(Vedere connettori femmina pag. 116)

1 H (M12)

1 = Marrone / +
3 = Blu / -
4 = Nero / Uscita NPN - PNP / NO
2 = Bianco / Uscita NPN - PNP / NC

1 = Brown / +
3 = Blue / -
4 = Black / Output NPN - PNP / NO
2 = White / Output NPN - PNP / NC

2 H (M12)

3 / 4 = Funzione NO (nero - blu)*
Function NO (black - blue)*
1 / 2 = Funzione NC (bianco - marrone)*
Function NC (white - brown)*

* I colori dei fili sono riferiti ai soli connettori precablati.
* The wires colour are referred to the connector with cable only.

CONNECTIONS WITH H-K PLUG

View of male connector

(See female connectors page 116)

3 K (Mod 12)

1 = Blu / -
2 = Marrone / +
4 / ☐ = Nero / Uscita NPN - PNP / NO
3 = Bianco / Uscita NPN - PNP / NC

1 = Blue / -
2 = Brown / +
4 / ☐ = Black / Output NPN - PNP / NO
3 = White / Output NPN - PNP / NC

4 K (Mod 12)

VISTA DEL CONNETTORE MASCHIO K
1 / 2 = ≈ NO - NC Programmabile

VIEW OF MALE CONNECTOR K
1 / 2 = ≈ NO - NC Programmabile

COMMUTATORE SWITCH

SENSORI DI PROSSIMITÀ CAPACITIVI SERIE SC

SENSORI IN ESECUZIONE C PER CORRENTE CONTINUA (4 FILI)

Sono sensori amplificati in corrente continua che oltre all'oscillatore hanno incorporato anche l'amplificatore di uscita. Vengono forniti a 4 fili con funzione antivalente nelle versioni NPN o PNP. In questa esecuzione i sensori presentano come caratteristiche standard la protezione contro il corto circuito permanente del carico, sicurezza assoluta contro l'inversione di polarità e protezione ai picchi prodotti dal disinserimento dei carichi induttivi. Possono essere forniti in abbinamento agli alimentatori mod. ALNC - ALTP. Sono compatibili con ingressi di controllori programmabili.

SENSORI IN ESECUZIONE A PER CORRENTE ALTERNATA E CONTINUA (2 FILI)

Questi dispositivi oltre all'oscillatore, hanno incorporato anche un amplificatore di uscita a Mosfet, in grado di aprire e chiudere un carico molto velocemente.

Il carico, essendo collegato in serie al sensore, viene attraversato dalla stessa corrente residua che lo alimenta. In particolare è necessario prestare molta attenzione ai relè a basso consumo. Infatti bisogna accertarsi che:

- la corrente richiesta per la sicura eccitazione del relè sia UGUALE o SUPERIORE alla "corrente minima di uscita" richiesta dal sensore;
- la corrente richiesta per la sicura diseccitazione del relè sia SUPERIORE alla "corrente residua" del sensore.

Non rispettando questi accorgimenti si otterrà una commutazione incerta del relè.

Inoltre è opportuno prestare attenzione ai collegamenti ad ingressi ad alta impedenza dei comandi elettronici, in quanto la corrente residua del sensore potrebbe essere sufficiente ad attivarli.

Nello stato di chiusura si verifica invece ai capi del sensore una caduta di tensione che deve essere considerata soprattutto nel caso di basse tensioni di alimentazione.

Tutti i sensori capacitivi CA/CC sono protetti al cortocircuito (fino a 50 Vcc e 250 Vca).

Sono inoltre dotati di una efficace protezione ai transistori di tensione provenienti dalla rete o generati dal carico. Sono compatibili con ingressi di controllori programmabili.

SENSORI IN ESECUZIONE R CON relè (5 FILI)

Sono sensori amplificati in grado di funzionare sia con tensioni alternate che continue.

Questi dispositivi, oltre all'oscillatore e all'amplificatore, hanno incorporato anche un relè che fornisce un contatto di uscita in scambio da 1A a 220Vca.

Il carico esterno può essere collegato al contatto NO oppure NC del relè suddetto; tale soluzione garantisce una maggior sicurezza in presenza di carichi elevati (fino a 1A) a differenza dei sensori ad uscita statica.

Sono disponibili modelli ad intervento istantaneo (pag. 75) o temporizzato con funzioni programmabili (pag. 78).

PROXIMITY CAPACITIVE SENSORS SC SERIES

SENSORS VERSION C FOR DIRECT VOLTAGE (4 WIRES)

These are amplified D.C. sensors which contain an output amplifier in addition to the oscillator. They are supplied as 4 wires with antiphase outputs in the types NPN and PNP.

As standard, this version of sensor is protected against short circuit, absolutely protected against polarity inversion and current peaks created by the disconnection of inductive loads. These sensors can be supplied with power supplies: ALNC - ALTP. They are adapted for inputs of programmable controllers.

SENSORS VERSION A FOR ALTERNATING OR DIRECT VOLTAGE (2 WIRES)

These are amplified sensors with two wires which function both in A.C. and D.C., these products as well as having an oscillator have a mosfet output amplifier incorporated which is able to open and close a load very quickly.

The load which is connected in series with the sensor is passed through by the same residual current that it is supplied by. It is particularly important to pay attention to the low consumption relay, in fact it is important to ensure that:

- the required current for the switching of the relay is EQUAL to or SUPERIOR to the minimum output current required by the sensor;
- the current required of the secure releasing of the relay is SUPERIOR to the residual current of the sensor.

If these parameters are not respected there will be an uncertain switching of the relay.

Furthermore attention must be given to high impedance input connections of electronic commands as the residual current in the sensor could be sufficient to cause activation.

In the closed state a voltage drop can be found this should be taken into account especially when there is a low voltage supply.

All AC/DC capacitive sensors are short circuit protected (up to 50 Vdc and 250 Vac).

They are also protected against voltage transients coming from the power supply or generated by the load. They are compatible with P.L.C. units.

SENSORS VERSION R WITH RELAY (5 WIRES)

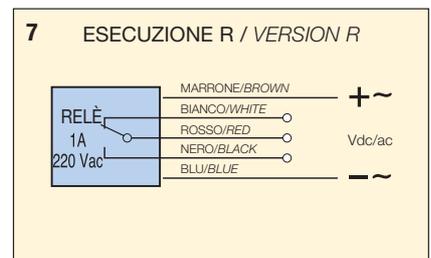
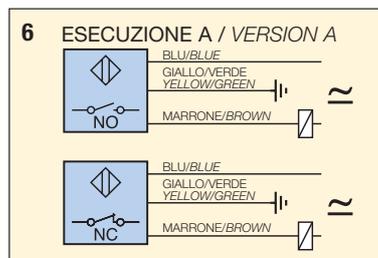
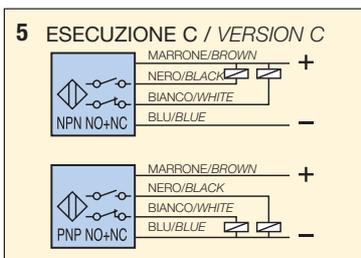
These are amplified sensors which can operate with both AC and DC power supplies.

The sensors as well as the oscillator and amplifier have incorporated a relay which provides one changeover output contact from 1Amp. at 220 Vac.

The external load can be connected to the NO or NC contact of the relay, this solution guarantees greater security in the presence of high loads (up to 1A) which is different to sensors with output.

Types with instantaneous intervention are available (page 75) or delayed with programmable functions (page 78).

SCHEMI DI COLLEGAMENTO / WIRING DIAGRAMS



ALIMENTAZIONE DI SENSORI CAPACITIVI IN CORRENTE CONTINUA

SUGGESTION FOR SUPPLYING VOLTAGE TO CAPACITIVE SENSORS

ESEMPIO A / EXAMPLE A

La tensione di alimentazione deve essere adeguata alle caratteristiche dei dispositivi usati. Usare sempre trasformatori con tensione di secondario Vca inferiore alla tensione continua desiderata Vcc. La tensione Vca di secondario da utilizzare si ricava così:
 $Vca = (Vcc + 1) : 1,41$

Inoltre la tensione continua Vcc di alimentazione dei dispositivi deve essere filtrata con una capacità C di almeno 470 µF per ogni 200 mA prelevati dall'alimentatore.
 Se la tensione continua a disposizione è elevata utilizzare esclusivamente lo schema B con un adeguato stabilizzatore di tensione.

ESEMPIO B / EXAMPLE B

The supply voltage should be adjusted according to the characteristics of the sensor used. It is recommended to use a transformer with secondary voltage Vac lower than the direct voltage Vdc required. The secondary voltage Vac is found as follows:
 $Vac = (Vdc + 1) : 1,41$

The supply voltage Vdc of the sensor should be filtered with a capacity C at least 470 µF for each 200 mA used.
 If the supply voltage Vdc is high it is recommended to follow the diagram B with a proper voltage stabilizer.

SENSORI CAPACITIVI ESEMPI DI APPLICAZIONE

CAPACITIVE SENSORS APPLICATION EXAMPLES



**CONTROLLO DI LIVELLO A CONTATTO
DI MATERIALI SOLIDI O LIQUIDI
CONTACT LEVEL CONTROL
FOR SOLIDS OR LIQUIDS**

**CONTROLLO DI LIVELLO ATTRAVERSO
SERBATOI NON METALLICI
LEVEL CONTROL FOR NON
METALLIC CONTAINERS**

**CONTROLLO DI LIVELLO IN SERBATOI METALLICI
ATTRAVERSO FINESTRELLA IN VETRO O PLASTICA
LEVEL CONTROL FOR METAL CONTAINERS
USING PLASTIC OR GLASS WINDOWS**

**CONTROLLO PRESENZA MATERIALI
SOLIDI O LIQUIDI ATTRAVERSO IMBALLI
O CONTENITORI NON METALLICI
SOLID OR LIQUID MATERIAL PRESENCE
CONTROL WHICH ARE INSIDE PACKAGING
OR NON METALLIC CONTAINERS**

**CONTROLLO DEL LIVELLO IN ALTEZZA
DI PILE DI CARTA
CONTROLLING THE HEIGHT
OF A PAPER STACK**

**CONTROLLO ROTTURA NASTRO
IN BOBINE DI MATERIALE NON METALLICO
(CARTA, PLASTICA, ECC.)
CONTROLLING THE BREAKAGE IN REELS
OF NON METALLIC MATERIAL (PAPER,
PLASTIC ETC.)**

**TUBAZIONE
NON METALLICA
NON METALLIC
TUBING**

**CONTROLLO DI
FLUSSO DI FLUIDI
LIQUID FLOW
CONTROL**

**CONTROLLO AUTOMATICO DI RIEMPIMENTO
FILLING CONTROL**

**CONTROLLO PRESENZA,
CONTEGGIO E SMISTAMENTO
AUTOMATICO DI PEZZI
METALLICI E NON METALLICI
AUTOMATIC PRESENCE
COUNTING AND SORTING
CONTROL OF METALLIC
AND NON METALLIC ARTICLES**

CARICO MATERIALE / LOADING

**TEMPO MAX. DI SCARICO 15 MIN.
UNLOADING TIME MAX 15 MIN.**

**CONTROLLO DI LIVELLO
CON SENSORE TEMPORIZZATO
(NELL'ESEMPIO: SC40P - AE35 TE15' NC)
LEVEL CONTROL WITH DELAYED SENSOR
(IN THE EXAMPLE SC40P - AE35 TE15' NC)**

**CONTROLLO DI LIVELLO IN SERBATOI
CONTENENTI MATERIALI DA -200° ± +250°C
(NELL'ESEMPIO: SC30M-HT CON AMPLIFICATORE ALSC A DISTANZA)
CONTROL IN TANKS WITH MATERIAL -200° ± +250°C
(IN THE EXAMPLE: SC30M-HT WITH SEPARATE ALSC AMPLIFIER)**