



**SENTINEL®**

Con Sentinel, compilare il nuovo  
Libretto Impianto è semplice e veloce...

---



Conforme all'ALLEGATO I  
del Decreto 10/02/2014 e D.P.R. n. 74/2013

**LIBRETTO  
DI IMPIANTO  
PER LA CLIMATIZZAZIONE**

Codice Cliente: \_\_\_\_\_ ALLEGATO I (Art. 1)

**Per un aiuto,  
guarda il video sulla  
compilazione del  
Libretto !**



## Il Metodo Sentinel

Protezione duratura per gli impianti di riscaldamento e acqua calda sanitaria con la procedura "Pulisci, Proteggi, Mantieni"



**Pulisci**  
per migliorare le prestazioni



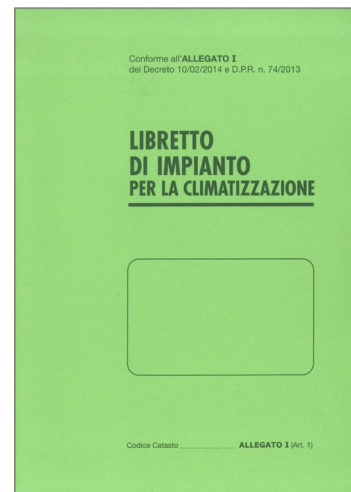
**Proteggi**  
per prolungare la durata e  
l'efficienza dell'impianto



**Mantieni**  
sotto controllo la  
protezione dell'impianto



## Che cos'è il nuovo **Libretto Impianto**?



Il 7 marzo 2014 la Gazzetta Ufficiale ha pubblicato il decreto «Modelli di libretto di impianto per la climatizzazione e di rapporto di efficienza energetica di cui al DPR n. 74/2013».

Il Decreto prevede l'obbligo di redigere il nuovo libretto di impianto per tutti i sistemi di climatizzazione, estiva e invernale; deve essere compilato per qualsiasi potenza e deve essere tenuto a cura del responsabile dell'impianto.



# Novità del trattamento acqua?

Il nuovo libretto d'impianto prevede due parti sull'argomento:

## Parte 2 - Trattamento dell'acqua

## Parte 14.4 - Consumo di prodotti chimici

Parte 2 dell'AlI.1 del libretto riguarda il trattamento dell'acqua

- Trattamento dell'acqua degli impianti di climatizzazione (= riscaldamento)
- Trattamento dell'acqua calda sanitaria (ACS)
- Trattamento dell'acqua di raffreddamento degli impianti di climatizzazione estiva

Questa parte va compilata a cura dell'installatore e richiede di indicare alcune caratteristiche e parametri dei circuiti acqua; in alcuni casi, sono richiesti dei controlli analitici dell'acqua.

Parte 14.4 dell'AlI.1 del libretto, che va compilata dal responsabile impianto o eventuale terzo responsabile, chiede di dichiarare il consumo di prodotti chimici per il trattamento acqua del circuito dell'impianto termico.



### 2.1 - Contenuto d'acqua dell'impianto di climatizzazione

COD. CATASTO: _____	ALLEGATO I (art. 1)
<b>2. TRATTAMENTO ACQUA</b>	
<b>2.1 CONTENUTO D'ACQUA DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE</b> ..... [m <sup>3</sup> ]	

**Contenuto d'acqua dell'impianto** = volume d'acqua contenuta nel circuito chiuso dell'impianto di riscaldamento, espressa in m<sup>3</sup> (ossia migliaia di litri).

Questo dato è solitamente reperibile da progetto nel caso di impianti di grandi dimensioni (condomini, edifici commerciali), mentre è difficile che lo sia in caso di impianti autonomi.

#### Impianti di grandi dimensioni

Si può stimare il volume approssimativo verificando la potenza fornita della caldaia ed applicando la seguente formula:

$$\text{kW utili della caldaia} \times 12 = \text{litri acqua,}$$

dove kW utili = valore di potenza di targa in kW x 0,8

La formula fornisce risultati tanto più precisi quanto più è elevata la potenza della caldaia.

#### Impianti autonomi

- Ove possibile, è consigliabile effettuare uno svuotamento completo dell'impianto assistiti da un conta-litri, seguito da riempimento con acqua pulita di rete: oltre a ricavare il volume preciso, che permette di dosare correttamente il condizionante chimico, si otterrà il vantaggio di eliminare le particelle eventualmente circolanti nell'acqua, come fase preliminare di un lavaggio chimico
- Se lo svuotamento non è possibile, il contenuto d'acqua si può ricavare se è noto il contenuto di ciascun elemento radiante e moltiplicando per il numero di elementi, aggiungendo infine il volume del vaso d'espansione e il contenuto d'acqua stimato delle tubazioni
- Se anche questi dati non sono noti, si può effettuare un calcolo approssimativo con la formula:

$$\text{contenuto d'acqua in litri} = \text{potenza caldaia in kW} \times 6$$

Va anche tenuto conto del serbatoio di accumulo, che può aggiungere parecchi litri alla capacità di un impianto.



## 2.2 - Durezza totale dell'acqua

COD. CATASTO: _____	ALLEGATO I (Art. 1)
<b>2. TRATTAMENTO ACQUA</b>	
<b>2.2 DUREZZA TOTALE DELL'ACQUA</b> ..... (°fr)	

Va indicata la durezza totale dell'acqua di riempimento impianto (rete idrica o pozzo), espressa in gradi francesi (°fr).

### Che cos'è la durezza totale dell'acqua?

E' la somma del contenuto di ioni calcio (Ca) + ioni magnesio (Mg) sciolti nell'acqua.

1°fr equivale a 10 ppm (parti per milione = milligrammi/litro), quindi un'acqua di durezza 30°fr conterrà 300 milligrammi per litro di ioni Ca e Mg.

Nelle acque italiane, il calcio prevale nettamente sul magnesio.

### Perché ne viene richiesta la rilevazione?

La durezza dell'acqua, quando questa viene portata ad alta temperatura (indicativamente maggiore di 60°C), tende a formare incrostazioni di carbonato di calcio (= calcare), un sale solido e compatto di conducibilità termica circa **100 volte inferiore** a quella di un metallo come l'acciaio.

### Problemi causati dal calcare

- **Nel circuito di riscaldamento**, il calcare si deposita soprattutto sullo scambiatore della caldaia
  - riducendo lo scambio termico
  - peggiorando il rendimento della caldaia stessa (anche del 4-5%)
  - aumentando così il costo della bolletta energetica per l'utente.
  - Inoltre manda in blocco la caldaia causando fermate e rotture premature di parti.
- **Nell'impianto ACS**, il calcare
  - danneggia lavatrici,
  - lavastoviglie e bollitori,
  - depositandosi nelle tubazioni,
  - ostruendole progressivamente e causando perdita di portata dell'acqua alle utenze.

La durezza dell'acqua di riempimento, oltre ad essere un'utile indicazione del suo potenziale incrostante, determina se per l'impianto sono prescritte apparecchiature atte a ridurre il rischio di incrostazioni, secondo il DPR. 59/09, Art. 4 comma 14, che prescrive con riferimento alla norma tecnica UNI 8065:

- per impianti di potenza nominale del focolare complessiva compresa tra 100 e 350 kW, un trattamento di addolcimento
- per gli impianti di potenza maggiore di 350 kW, un filtro di sicurezza (consigliabile comunque in tutti i casi) e, se l'acqua ha una durezza totale maggiore di 15° fr, un addolcitore



Tali indicazioni valgono:

- in assenza di produzione di ACS e in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea  $\geq 25$  °fr
- in caso di produzione di ACS in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea  $> 15$  °fr

## Come si misura la durezza dell'acqua?

Mediante appositi kit disponibili sul mercato, che utilizzano metodi cosiddetti "di titolazione".

Si osserva l'avvenuto viraggio di colore dell'acqua in base al numero di gocce di un apposito reagente immesse in un suo campione: **ogni goccia rappresenta 1°fr.**



## Test Kit Durezza Acqua



Un modo facile e veloce per verificare il grado di durezza totale di un campione di acqua di rete in gradi francesi o ppm. La soluzione ideale per verificare la durezza dell'acqua di rete in pochi minuti. Utilizzo semplice e intuitivo.

## 2.3 - Trattamento acqua impianto di climatizzazione (Rif. UNI 8065)

COD. CATASTO: \_\_\_\_\_ ALLEGATO I (Art. 1)

**2. TRATTAMENTO ACQUA**

**2.3 TRATTAMENTO DELL'ACQUA DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE (Rif. UNI 8065):**

<input type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Addolcimento: durezza totale acqua impianto .....(°fr)	<input type="checkbox"/> Condizionamento chimico
<input type="checkbox"/> Filtrazione	Protezione del gelo:	<input type="checkbox"/> Assente
		<input type="checkbox"/> Glicole etilénico concentrazione glicole nel fluido termovettore ..... (%) ..... (pH)
		<input type="checkbox"/> Glicole propilénico concentrazione glicole nel fluido termovettore ..... (%) ..... (pH)

L'installatore deve spuntare una o più caselle corrispondenti ai seguenti trattamenti:

- Filtrazione     Addolcimento     Condizionamento chimico  
(= presenza di inibitore)

oppure spuntare la casella indicante assenza di trattamento.

### • Filtrazione

E' richiesta la segnalazione della presenza o no di un filtro sul circuito acqua primaria.

### • Addolcimento

Oltre all'indicazione della presenza o no di impianto di addolcimento, è anche richiesta l'indicazione della durezza dell'acqua, misurata su un campione prelevato all'uscita dell'addolcitore.

Il metodo di misura è lo stesso indicato al punto precedente.

- **Condizionamento chimico**

È richiesta l'indicazione della presenza o no di un inibitore nell'acqua d'impianto.

Questo punto è molto importante, in quanto il DPR 59/09 e la norma UNI 8065 prescrivono l'obbligatorietà del condizionamento chimico dell'acqua:

**ART 6.1 Impianto di riscaldamento ad acqua calda.  
Per tutti gli impianti è necessario prevedere un condizionamento chimico.**

Oltre ad essere prescritto dalla normativa e dalla legge, il **trattamento con inibitore è assolutamente necessario** per controllare l'azione incrostante e corrosiva dell'acqua, evitando:

- formazione di calcare e fanghi,
- cattiva circolazione dell'acqua con presenza di zone fredde nei corpi scaldanti,
- cali di rendimento con aumento dei costi energetici,
- guasti precoci degli elementi dell'impianto ormai non più coperti dalla garanzia se in assenza di trattamento chimico.

### Inibitore Sentinel X100



Sentinel offre il suo collaudatissimo inibitore **SENTINEL X100**, prodotto universale che protegge dalle incrostazioni e dalla corrosione tutti i metalli dell'impianto, compreso l'alluminio.



- **Protezione del gelo**

Indicare se nell'impianto è prevista la protezione dell'acqua dal congelamento. Ricordiamo che l'acqua cresce in volume quando ghiaccia e questo aumento, costretto in uno spazio limitato, causa un forte aumento di pressione che porta inevitabilmente alla rottura degli impianti.

Viene poi richiesto di specificare il tipo di prodotto antigelo presente (glicole etilenico e propilenico), la sua concentrazione e il pH dell'acqua d'impianto.

- Tipo di glicole presente:

Il glicole propilenico è oggi preferito dai produttori perché, pur essendo un po' più costoso, non è classificato come tossico come il glicole etilenico. I prodotti antigelo in commercio contengono nella composizione anche inibitori, che ne prolungano la vita rallentandone il degrado.

### Antigelo Sentinel X500



Sentinel ha nella sua gamma l'antigelo con inibitore **SENTINEL X500**, che è ad effetto permanente, ossia non va mai sostituito se l'impianto non viene svuotato; inoltre, i suoi inibitori proteggono dalla corrosione ferro, rame, alluminio e loro leghe.



- Percentuale di glicole presente:  
Va espressa in percentuale sul volume di acqua complessivo dell'impianto.

La misurazione va fatta con l'uso di rifrattometri, strumenti che determinano la % di antigelo in base alla deviazione subita da un raggio luminoso al passaggio attraverso un campione d'acqua additivata di glicole.

- pH dell'acqua d'impianto:  
Come noto, il pH è un numero variabile da 0 a 14 ed indica la neutralità (pH=7), acidità (meno di 7) o l'alcalinità (più di 7) di un'acqua, additivata o no.

Nel caso di acqua additivata con antigelo, questa misura permette di capire se l'antigelo si è degradato al tal punto da abbassare il pH dell'acqua dell'impianto a valori di potenziale corrosività.

La misurazione si può effettuare con cartine al tornasole oppure, per ottenere valori più precisi, con appositi pH-metri.

**Ricordiamo che la norma UNI 8065 prescrive che il pH dell'acqua dell'impianto sia almeno 7, inoltre anche minore di 8 in caso di presenza di componenti in alluminio.**

## 2.4 - Trattamento dell'acqua calda sanitaria (Rif. UNI 8065)

COD. CATASTO: _____	ALLEGATO I (art. 1)
<b>2. TRATTAMENTO ACQUA</b>	
<b>2.4 TRATTAMENTO DELL'ACQUA CALDA SANITARIA (Rif. UNI 8065):</b>	
<input type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Addolcimento: durezza totale uscita addolcitore .....[°fr]
<input type="checkbox"/> Filtrazione	<input type="checkbox"/> Condizionamento chimico

L'installatore deve spuntare una o più caselle corrispondenti ai seguenti trattamenti:

- Filtrazione     Addolcimento     Condizionamento chimico  
(= presenza di inibitore)
- oppure spuntare la casella indicante assenza di trattamento.

- **Filtrazione**  
E richiede la segnalazione della presenza o no di un filtro sul circuito acqua primaria.
- **Addolcimento**  
Oltre all'indicazione della presenza o no di impianto di addolcimento, è anche richiesta l'indicazione della durezza dell'acqua, misurata su un campione prelevato all'uscita dell'addolcitore. Il metodo di misura è lo stesso indicato al punto precedente.
- **Condizionamento chimico**  
E richiede l'indicazione della presenza o no di un trattamento chimico dell'ACS, ossia di un dispositivo dosatore di polifosfati.





## 2.5 - Trattamento dell'acqua di raffreddamento dell'impianto di climatizzazione estiva

COD. CATASTO: \_\_\_\_\_ ALLEGATO I (Art. 1)

**2. TRATTAMENTO ACQUA**

**2.5 TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI RAFFREDDAMENTO DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA:**

Assente

Tipologia circuito di raffreddamento:

senza recupero termico     a recupero termico parziale     a recupero termico totale

Origine acqua di alimento:

acquedotto     pozzo     acqua superficiale

Trattamenti acqua esistenti:

Filtrazione

- filtrazione di sicurezza
- filtrazione a masse
- altro .....
- nessun trattamento

Trattamento acqua

- addolcimento
- osmosi inversa
- demineralizzazione
- altro .....
- nessun trattamento

Condizionamento chimico

- a prevalente azione antincrostante
- a prevalente azione anticorrosiva
- azione antincrostante e anticorrosiva
- biocida
- altro .....
- nessun trattamento

Gestione torre raffreddamento:

Presenza sistema spurgo automatico (per circuiti a recupero parziale)

Conducibilità acqua in ingresso ..... (µS/cm)

Taratura valore conducibilità inizio spurgo ..... (µS/cm)

L'installatore deve innanzitutto indicare il tipo di circuito di raffreddamento (con o senza recupero termico parziale o totale) e l'origine dell'acqua di alimentazione (rete idrica, pozzo o acqua superficiale).

Poi vanno indicati gli eventuali trattamenti dell'acqua esistenti: filtrazione, trattamenti fisici come addolcimento, osmosi, eccetera e condizionamenti chimici con inibitori.

Infine, sono richiesti alcuni dati operativi della torre di raffreddamento, che implicano misure di conducibilità elettrica dell'acqua in ingresso e in impianto.



### JetFlush Test Kit



La conducibilità è direttamente proporzionale al contenuto di sali nell'acqua, che occorre controllare per non avere incrostazioni e fanghi nell'impianto di raffreddamento. Per questa misurazione va utilizzato un conduttivimetro portatile, in grado di fornire misure sufficientemente precise per gli scopi del libretto d'impianto. Sentinel mette a disposizione un conduttivimetro portatile contenuto nel suo **JETFLUSH TEST KIT**.

## Guida per compilare la **parte 14.4 - Registrazione dei consumi**

COD. CATASTO: _____			ALLEGATO I (Art. 1)			
14. REGISTRAZIONE DEI CONSUMI NEI VARI ESERCIZI						
14.4. CONSUMO DI PRODOTTI CHIMICI PER IL TRATTAMENTO ACQUA DEL CIRCUITO DELL'IMPIANTO TERMICO						
Esercizio	Circuito impianto termico	Circuito ACS	Altri circuiti ausiliari	Nome prodotto	Quantità consumata	Unità di misura
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Questa parte è costituita da una tabella dove vanno annotati i **consumi di prodotti chimici per il trattamento dell'acqua degli impianti esaminati.**

Nel caso dell'impianto di riscaldamento, che è un circuito chiuso, andrà indicata nella casella "Quantità consumata" l'effettiva quantità di prodotto immessa nel circuito in litri, oppure, se il dato non è conosciuto, il dosaggio in percentuale del contenuto d'acqua.

### Ad esempio

- Esercizio                                   scrivere: 2014-15
- Tipo di circuito                        spuntare: Circuito impianto termico
- Nome prodotto                           scrivere: SENTINEL X100
- Quantità consumata                   scrivere: 1
- Unità di misura                         scrivere: %

Esercizio	Circuito impianto termico	Circuito ACS	Altri circuiti ausiliari	Nome prodotto	Quantità consumata	Unità di misura
<b>2014/2015</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>SENTINEL X100</b>	<b>1</b>	<b>%</b>
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
...../.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			



**SENTINEL®**

**Sentinel Performance Solutions Ltd**

Via San Prospero, 4  
20121 Milano, Italia

Telefono gratuito per ordini 800 979 134

Fax gratuito per ordini 800 979 135

[info.italia@sentinelprotects.com](mailto:info.italia@sentinelprotects.com)

[www.sentinelprotects.com](http://www.sentinelprotects.com)



@SentinelSol



[sentinel.solutions.italia](http://sentinel.solutions.italia)



SENTINELFILM