

## Sicurezza Funzionale – SIL

Tutte le aziende sono tenute, in funzione delle disposizioni legislative in materia, a rispettare principi generali di prevenzione in materia di sicurezza e salute.

Uno degli aspetti fondamentali in questo campo è la sicurezza funzionale di sistemi di sicurezza, utilizzati per ridurre i rischi derivanti da impianti, processi, macchinari.

Per questi sistemi, così come per i dispositivi in essi utilizzati, sta diventando sempre più utilizzata la valutazione e certificazione SIL secondo la norma IEC/EN 61508, che è applicabile ai più svariati settori industriali, e le relative norme di settore, dall'industria di processo (ad esempio chimico e petrolchimico, IEC/EN 61511), al nucleare (IEC/EN 61513) ai macchinari (IEC/EN 62061, IEC/EN 61800-5-2, EN ISO 13849-1/2), al settore Fire&Gas (EN 50402), al settore ferroviario (EN 50126/50128/50129).

La valutazione e certificazione SIL riguarda principalmente i seguenti aspetti:

- i contenuti del Sistema di Gestione della Sicurezza Funzionale (FSMS: Functional Safety Management System), con riferimento al Safety Lifecycle
- la Classificazione e la stima del SIL (Safety Integrity Level) o PL (Performance Level), ovvero dell'affidabilità di sistemi di sicurezza e loro sottosistemi

I sistemi di sicurezza considerati sono in generale costituiti da:

- Sensori e trasduttori
- "Logic Solver"
- Elementi finali (Attuatori / Azionamenti della funzione di sicurezza)

Il PFD (o PFH) rappresenta la probabilità che un dispositivo o sistema non sia in grado di fornire la funzione di sicurezza richiesta: a questa probabilità corrisponde un grado di SIL, che è un numero intero (da un minimo di 1 ad un massimo di 4) per esprimere il livello di integrità di sicurezza del dispositivo/sistema di sicurezza in questione (un parametro alternativo, il PL (Performance Level), è utilizzato nella norma EN ISO 13849-1/2).

Safety Integrity Level (SIL)	Average Probability of Failure on Demand (PFD <sub>avg</sub> )	Probability of Failure per Hour (PFH)	Risk Reduction Factor (RRF)
SIL 4	$10^{-5} \leq \text{PFD}_{\text{avg}} < 10^{-4}$	$10^{-9} \leq \text{PFH} < 10^{-8}$	$10000 \leq \text{RRF} \leq 100000$
SIL 3	$10^{-4} \leq \text{PFD}_{\text{avg}} < 10^{-3}$	$10^{-8} \leq \text{PFH} < 10^{-7}$	$1000 \leq \text{RRF} \leq 10000$
SIL 2	$10^{-3} \leq \text{PFD}_{\text{avg}} < 10^{-2}$	$10^{-7} \leq \text{PFH} < 10^{-6}$	$100 \leq \text{RRF} \leq 1000$
SIL 1	$10^{-2} \leq \text{PFD}_{\text{avg}} < 10^{-1}$	$10^{-6} \leq \text{PFH} < 10^{-5}$	$10 \leq \text{RRF} \leq 100$

Sistemi di sicurezza ai quali è connesso un rischio più elevato richiedono un grado più alto di SIL.

La rispondenza a valori di PFD<sub>avg</sub>/PFH non garantisce il raggiungimento di un certo SIL.

I requisiti possono essere suddivisi in quantitativi, semi-quantitativi, qualitativi

### 1. Requisiti quantitativi

#### a) PFD<sub>AVG</sub> / PFH

- Per un grado di SIL elevato, la probabilità di guasto casuale (pericoloso) del sistema di sicurezza deve essere bassa

#### b) SFF (Safe Failure Fraction)

- Per raggiungere elevati valori di SIL, i guasti dei sistemi di sicurezza devono essere il più possibile sicuri o, se pericolosi, rilevati

#### c) HFT (Hardware Fault Tolerance)

- Per raggiungere elevati valori di SIL, può essere richiesta anche la ridondanza del sistema



**CTAI S.r.l.**

Cod. Fisc. / P. IVA 05945400967  
Capitale Sociale 10.000,00 € i.v.

**Sede Legale**

Corso Italia, 50  
I-20122 - Milano

**Sede Operativa**

Viale Rimembranze, 46  
I-20020 - Lainate (MI)

Tel +39 02 93796617 Fax +39 02 73965114

2. Requisiti semi-quantitativi
  - a) Applicazione di tecniche e metodi per evitare guasti sistematici (HW e SW)
  - b) Applicazione di tecniche e metodi per controllare guasti sistematici (HW e SW) e casuali (HW)
3. Requisiti qualitativi
  - a) Gestione della Sicurezza Funzionale
  - b) Safety Life Cycle

L'analisi del rischio di un impianto, la classificazione e verifica SIL dei sistemi di sicurezza e la certificazione dei suoi "elementi" in conformità con la IEC/EN 61508 è quindi un metodo efficace e internazionalmente accettato per garantire e dimostrare il livello di affidabilità di un dispositivo, sistema o impianto con implicazioni di sicurezza, ovvero con rischi per l'uomo, l'ambiente, gli stessi mezzi di produzione.

---

La certificazione SIL sta quindi sempre più spesso diventando un requisito contrattuale in bandi di gara per forniture importanti, sia per prodotti/sistemi meccanici che per prodotti elettrici/elettronici.

In collaborazione con enti di certificazione, CTAI è in grado di fornire tutti i servizi necessari per la valutazione e certificazione SIL.

Nel dettaglio, possiamo fornire i seguenti servizi:

- Corsi di formazione sulla Sicurezza Funzionale
  - Definizione dei requisiti
  - Sviluppo del progetto
  - Verifica e validazione
  - Definizione della documentazione necessaria: pianificazione, specifica, progetto, verifica e validazione
- Corsi per la qualifica di TÜV (Rheinland) Functional Safety Engineer
- Analisi dei rischi dell'impianto/macchinario
- Classificazione SIL/PL dei Sistemi di Sicurezza
- Valutazioni di Sicurezza Funzionale di Sistemi, Sottosistemi e singoli "Elementi" dei Sistemi di Sicurezza
- Valutazioni di Sicurezza Funzionale del software
- Certificazione SIL/PL di sistemi e "elementi" utilizzati in sistemi di sicurezza



**CTAI S.r.l.**

Cod. Fisc. / P. IVA 05945400967  
Capitale Sociale 10.000,00 € i.v.

**Sede Legale**

Corso Italia, 50  
I-20122 - Milano

**Sede Operativa**

Viale Rimembranze, 46  
I-20020 - Lainate (MI)

Tel +39 02 93796617 Fax +39 02 73965114