



INAIL

Convegno Nazionale Edilizia

Criticità del punto di ancoraggio sicuro
derivanti dai lavori su fune

Luca Rossi

Bologna, 19 novembre 2024
Ambiente Lavoro - Sala Concerto - Blocco D (1° piano)



rogramma

roduzione

ferimenti legislativi e normativi

spositivi di ancoraggio

Introduzione

La principale causa di infortunio grave o mortale nel settore delle costruzioni è rappresentata da cadute dall'alto relative a lavori in quota. La loro effettuazione prevede spesso l'impiego dei sistemi di protezione individuale dalle cadute, dispositivi indispensabili per ridurre i rischi connessi al pericolo di caduta dall'alto.

Questi sistemi vengono collegati ai dispositivi di ancoraggio che assolvono la propria funzione se posseggono determinati requisiti che li rendono "efficaci". Sistemi non efficaci possono provocare la caduta del lavoratore, esponendolo a rischi elevati per la salute e sicurezza.

Introduzione

Lavori su fune si stanno **diffondendo sempre di più soprattutto** nel settore edile e rappresentano molto spesso un'**occasione per ridurre i costi**.

I sistemi di accesso e di posizionamento mediante funi sono **DPI** che devono essere conformi al **Regolamento (UE) 2016/425** ed al **d.lgs 81/08** articoli **111** e **116**.

L'articolo **111** (Obblighi del datore di lavoro nell'uso di attrezzature per lavori in quota) al comma **4** stabilisce che il **datore di lavoro dispone** affinché siano **impiegati sistemi di accesso e di posizionamento mediante funi** alle quali il lavoratore è direttamente sostenuto, **soltanto in circostanze in cui, a seguito della valutazione dei rischi, risulta che il lavoro può essere effettuato in condizioni di sicurezza** **impiego di un'altra attrezzatura di lavoro considerata più sicura non giustificato** a causa della **breve durata di impiego** e delle **caratteristiche persistenti dei siti che non può modificare**. Lo stesso **datore di lavoro prevede** l'impiego di un **sedile** munito di **appositi accessori** in funzione dell'**esito della valutazione dei rischi** ed, in particolare, della **durata dei lavori** e dei **vincoli di carattere ergonomico**.

Introduzione

sistemi individuali per la **protezione** contro le **cadute** possono essere **classificati** secondo la **UNI EN 363: 2019** in:

- ✓ sistemi di **trattenuta**;
- ✓ sistemi di **posizionamento** sul **lavoro**;
- ✓ sistemi di **accesso** su **corda**;
- ✓ sistemi di **arresto caduta**;
- ✓ sistemi di **salvataggio**.

Il **sistema di accesso su corda** è generalmente costituito da:

- ✓ una **imbracatura con cintura di posizionamento integrata**;
- ✓ una **corda di lavoro**;
- ✓ una **corda di sicurezza**;
- ✓ un **dispositivo di regolazione della corda tipo C**;
- ✓ un **dispositivo di regolazione della corda tipo A**;
- ✓ dei **connettori**;
- ✓ due **ancoraggi**.

Introduzione

Un **sistema di accesso su corda** permette al **lavoratore** di **accedere al** o **dal** posto di lavoro **sostenuto**, in **tensione** o in **sospensione**, in maniera tale che venga **prevenuta** o **arrestata** la **caduta libera**. Esso:

- ✓ **permette l'accesso** al o dal **posto di lavoro** in **tensione** o **sospensione**;
- ✓ **impedisce** o **arresta** la caduta libera del lavoratore;
- ✓ **consente** al **lavoratore** di **spostarsi** tra le **posizione superiore** e **inferiore** e può consentire l'attraversamento;
- ✓ **include due diversi** punti di attacco **sull'imbracatura**:
 - un **punto di attacco basso** per il collegamento al **dispositivo di regolazione della fune sulla fune di lavoro**;
 - un **punto di attacco anticaduta** per il collegamento al **dispositivo di regolazione della fune sulla fune di sicurezza**;

Introduzione

- ✓ **comprende** una **fune di lavoro** e una **fune di sicurezza** fissate **separatamente** alla **struttura** o direttamente o utilizzando dispositivi di ancoraggio;
- ✓ **include dispositivi** di **regolazione** della **fune** che consentono al lavoratore di **cambiare posizione** lungo la **fune di lavoro** e la **fune di sicurezza**;
- ✓ **può** essere **utilizzato** per il **posizionamento** sul **lavoro**, dopo che è stato raggiunto il posto di lavoro;
- ✓ **può** essere **utilizzato** per il **salvataggio** del lavoratore stesso o di **altre persone**.

ferimenti legislativi e normativi

- ✓ **Regolamento (UE) 2016/425** del Parlamento Europeo e del Consiglio del marzo 2016 sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio.
- ✓ **D.lgs 9 aprile 2008, n. 81** e smi "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- ✓ **D.lgs 6 settembre 2005, n. 206** e smi "Codice del consumo, a norma dell'articolo 7 della legge 29 luglio 2003, n. 229".
- ✓ **D.lgs 4 dicembre 1992, n. 475** e smi "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 2016/425 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio".

ferimenti legislativi e normativi

UNI EN 341:2011 - Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute
Dispositivi di discesa per salvataggio.

UNI EN 353-1:2018 - Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute
Dispositivi anticaduta di tipo guidato comprendenti una linea di ancoraggio - Parte 1
Dispositivi anticaduta di tipo guidato comprendenti una linea di ancoraggio rigida.

UNI EN 353-2:2003 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto
Dispositivi anticaduta di tipo guidato comprendenti un'alinea di ancoraggio flessibile.

UNI EN 354:2010 - Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute - Cordini

UNI EN 355:2003 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto
Assorbitori di energia.

UNI EN 358:2019 - Dispositivi di protezione individuale per il posizionamento sul
lavoro e la prevenzione delle cadute dall'alto - Cinture di posizionamento sul lavoro
trattenuta e cordini di posizionamento sul lavoro.

ferimenti legislativi e normativi

UNI EN 360:2003 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto
Dispositivi anticaduta di tipo retrattile.

UNI EN 361:2003 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto
bracature per il corpo.

UNI EN 362:2005 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto
onnettori.

UNI EN 363:2019 - Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute - Sistemi
individuali per la protezione contro le cadute.

UNI EN 364:1993 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto
metodi di prova.

UNI EN 365:2005 - Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto
requisiti generale per le istruzioni per l'uso, la manutenzione, l'ispezione periodica,
parazione, la marcatura e l'imballaggio.

ferimenti legislativi e normativi

UNI EN 795:2012 - Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute
spositivi di ancoraggio.

UNI EN 813:2008 - Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute – Cinture
n cosciali.

UNI EN 1496:2017 - Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute
spositivi di sollevamento per salvataggio.

UNI EN 1497:2008 - Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute
n braccature di salvataggio.

UNI EN 1498:2007 - Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute
n ghie di salvataggio.

UNI EN 1891:2001 - Dispositivi di protezione individuale per la prevenzione del
dute dall'alto – Corde con guaina a basso coefficiente di allungamento.

ferimenti legislativi e normativi

UNI EN 17235:2024 - Dispositivi di ancoraggio permanenti e ganci di sicurezza.

UNI 11578:2015 – Dispositivi di ancoraggio destinati all'installazione permanente
requisiti e metodi di prova.

UNI 11560:2022 – Sistemi di ancoraggio permanenti in copertura – Guida per
individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso e la manutenzione.

Dispositivi di ancoraggio

Un **sistema** di protezione individuale dalle cadute è costituito da un **insieme di componenti collegati** tra loro, separatamente o no, ed include un **dispositivo di ritenuta del corpo** collegato ad un **punto di ancoraggio sicuro** attraverso un **sistema di collegamento**, che consiste in uno o più componenti (ad esempio, cordini, connettori, assorbitori).

I **requisiti** dei **dispositivi di ancoraggio permanenti**, a cui vanno **fissati** i **sistemi individuali di protezione** contro le **cadute dall'alto** sono da anni **argomento di interesse** in ambito **CEN** ed **UNI**.

La **manca** di una **norma europea** ha **determinato** l'attenzione del **CEN** che ha **avviato** i **lavori** di un **progetto di norma specifico** (conclusosi con la pubblicazione della UNI EN 17235:2024 Dispositivi di ancoraggio permanenti e ganci di sicurezza) per cui è stata **ravvisata** la **necessità** di una **sperimentazione** che potesse **fungere da supporto tecnico**.

Dispositivi di ancoraggio

Un **sistema** di protezione individuale dalle cadute è costituito da un **insieme di componenti collegati** tra loro, separatamente o no, ed include un **dispositivo di ritenuta del corpo** collegato ad un **punto di ancoraggio sicuro** attraverso un **sistema di collegamento**, che consiste in uno o più componenti (ad esempio, cordini, connettori, assorbitori)

I **requisiti** dei **dispositivi di ancoraggio permanenti**, a cui vanno **fissati** i **sistemi individuali di protezione** contro le **cadute dall'alto** sono da anni **argomento di interesse** in ambito **CEN** ed **UNI**.

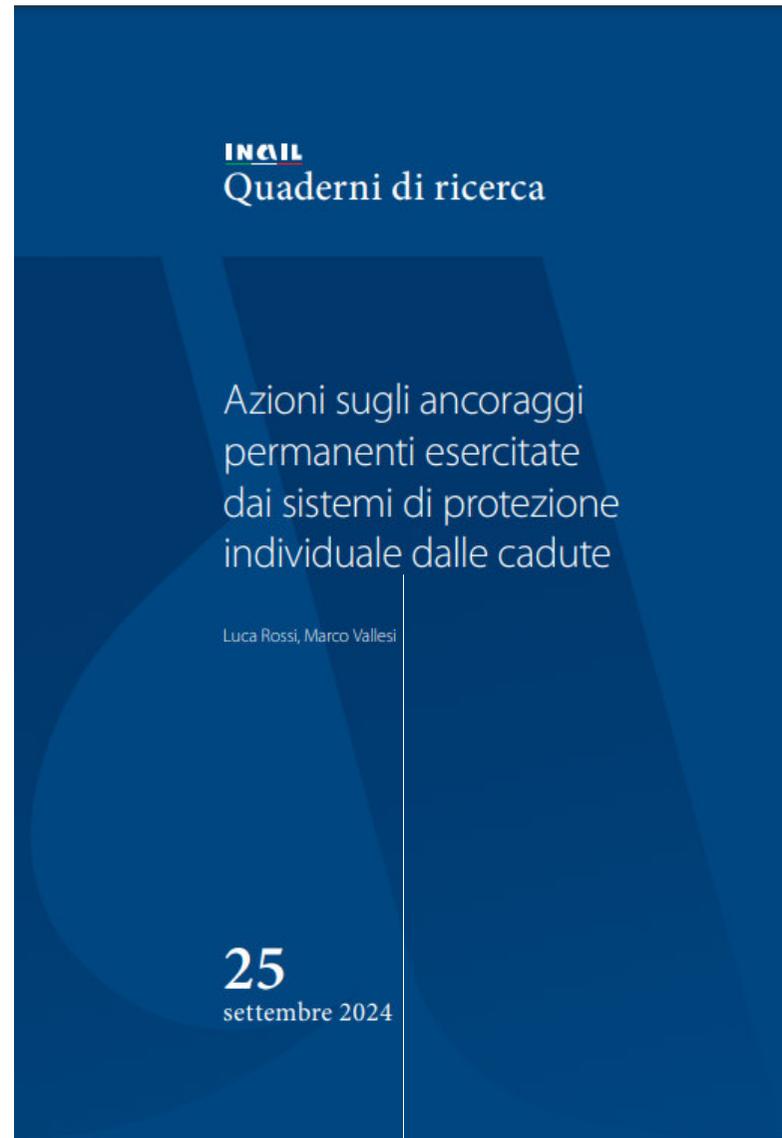
La **manca** di una **norma europea** ha **determinato** l'attenzione del **CEN** che ha **avviato** i **lavori** di un **progetto di norma specifico** (conclusosi con la pubblicazione della **UNI EN 17235:2024** - Dispositivi di ancoraggio permanenti e ganci di sicurezza) per cui è stata **ravvisata** la **necessità** di una **sperimentazione** che potesse **funger** da **supporto tecnico**.

Dispositivi di ancoraggio

nell'ambito della **sperimentazione italiana** effettuata sono state **esaminati**:

- ✓ la **discesa regolare** con **arresto regolare**;
- ✓ la **salita regolare**;
- ✓ la **discesa** con **arresto rapido volontario**;
- ✓ la **discesa** con **arresto rapido involontario**;
- ✓ la **caduta dinamica**.

Dispositivi di ancoraggio



Dispositivi di ancoraggio

Nella **discesa regolare** con **arresto regolare** l'**utilizzatore**, durante la discesa, **muove** lungo la **corda** di **lavoro** regolando la sua posizione mediante il **sistema di regolazione della corda tipo C** UNI EN 12841: 2007 "Dispositivi individuali per protezione contro le cadute - Sistemi di accesso con fune - Dispositivi di regolazione della fune". L'**elemento** di **controllo** della **discesa** (**leva**) viene **azionato** in modo che la **velocità** di **discesa** resti nei **limiti** dei **2 m/s** secondo i parametri di controllo della discesa previsti nella UNI EN 12841. Nella **discesa regolare** con **arresto regolare** l'**utilizzatore** viene fermato **entro** uno **spazio** ≥ 1 m.

Dispositivi di ancoraggio

Nella **salita regolare** l'utente sale lungo la **corda di lavoro** con **tecnica di antiparanco** mantenendo la **corda** sempre in **tensione**. La **salita** avviene per **5 m** **senza soluzione di continuità**.

Nella **discesa con arresto rapido volontario** l'utente, durante la discesa, **lascia l'elemento di controllo della discesa** (leva). Nella **discesa con arresto rapido volontario** l'utente viene **fermato** entro uno **spazio $\leq 0,5$ m**.

Nella **discesa con arresto rapido involontario** l'utente, durante la discesa, **azionava l'elemento di bloccaggio antipanico integrato nella leva**. Nella **discesa con arresto rapido involontario** l'utente viene **fermato** entro uno **spazio ≤ 1 m**.

Dispositivi di ancoraggio

La **caduta dinamica** è determinata dal mancato intervento del sistema di arresto caduta sulla corda di sicurezza che può avvenire tra la fase in cui l'utilizzatore si trova sul piano in condizioni di equilibrio stabile e la fase di sospensione in cui può commettere l'errore di esporsi ad una possibile caduta. Il **fattore di caduta** è il rapporto tra l'altezza di caduta e la lunghezza del cordino.

Dispositivi di ancoraggio

Obiettivo della **sperimentazione effettuata** è stato quello di **determinare** le **condizioni** sugli **ancoraggi derivanti** dall'**utilizzo** del **sistema** di **accesso** su **corda**.

La **tipologia** di **ancoraggio** sulla **quale** sono state **effettuate** le **prove** di **ancoraggio puntuale** in cui viene **utilizzato** un **supporto indeformabile**.

Nelle **prove** sono stati **utilizzati** un **discensore** UNI EN 12841 tipo C, **corde** UNI EN 1891 di tipo A e di tipo B e **utilizzatore** avente massa pari a 100 kg.

Nella **caduta dinamica** è stata impiegata una **massa** di **prova rigida** di **100 kg** in **vece** del **utilizzatore**.

Dispositivi di ancoraggio

Per ogni **test** effettuato è **disponibile**:

- ✓ il **grafico** della **forza** all'**ancoraggio**, misurata dalla cella di carico;
- ✓ il **valore** della **forza frenante** all'**ancoraggio**, espressa in kN, quale picco del grafico della forza misurata: F_{\max} (kN).

Dispositivi di ancoraggio

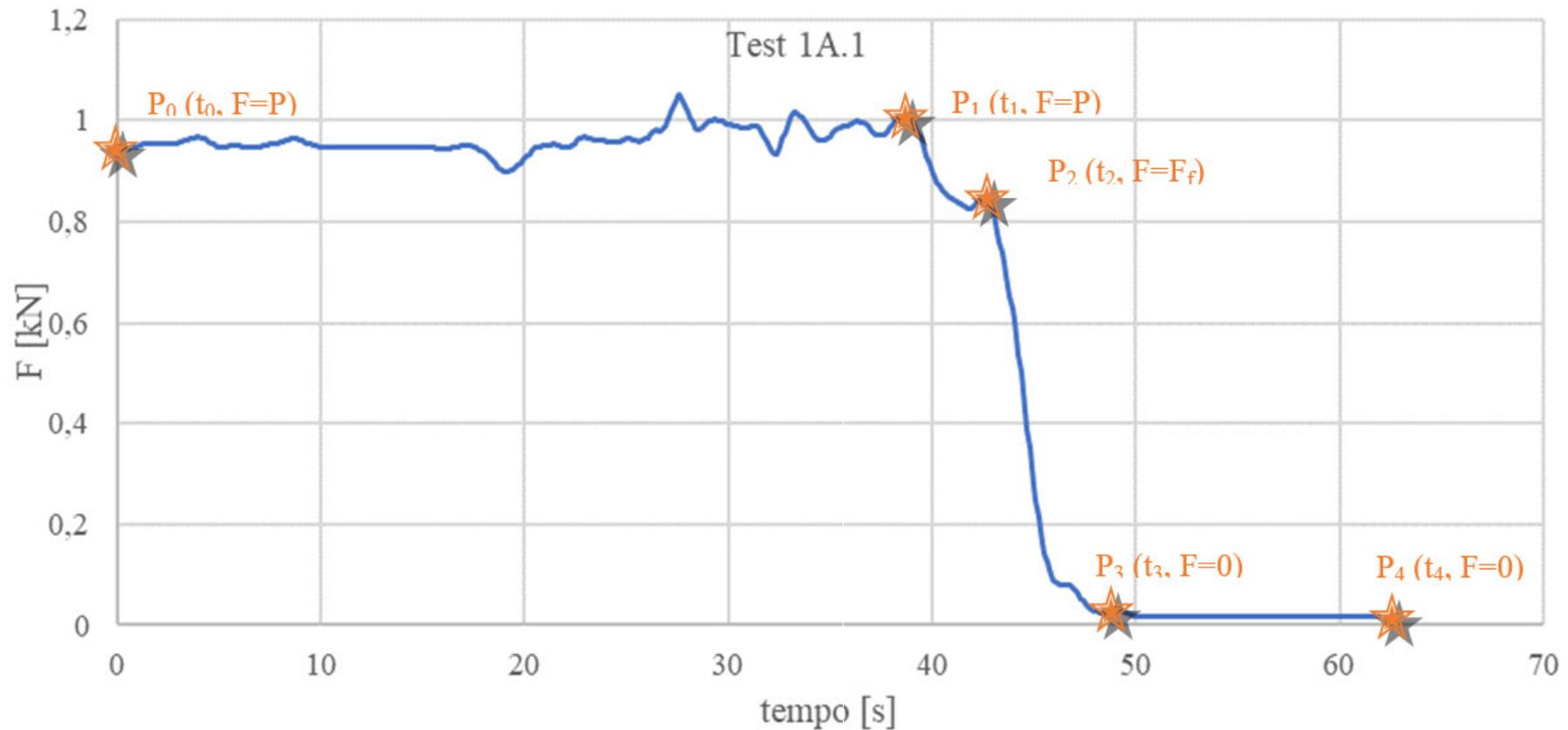


Figura 1: **Discesa regolare con arresto regolare**
Andamento di F (kN) - Indicazione dei punti significativi del fenomeno

Dispositivi di ancoraggio

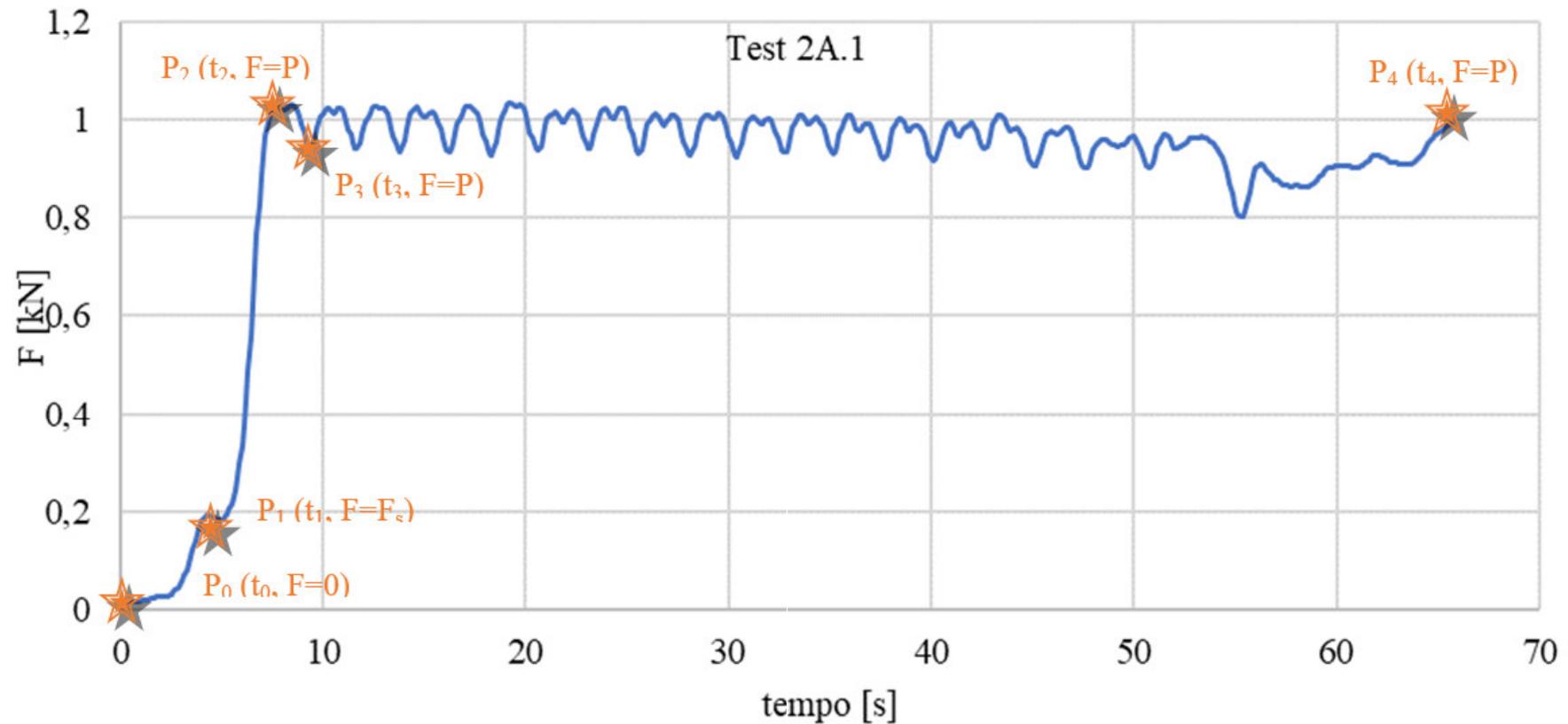


Figura 2: **Salita regolare**

Andamento di F (kN) - Indicazione dei punti significativi del fenomeno

Dispositivi di ancoraggio

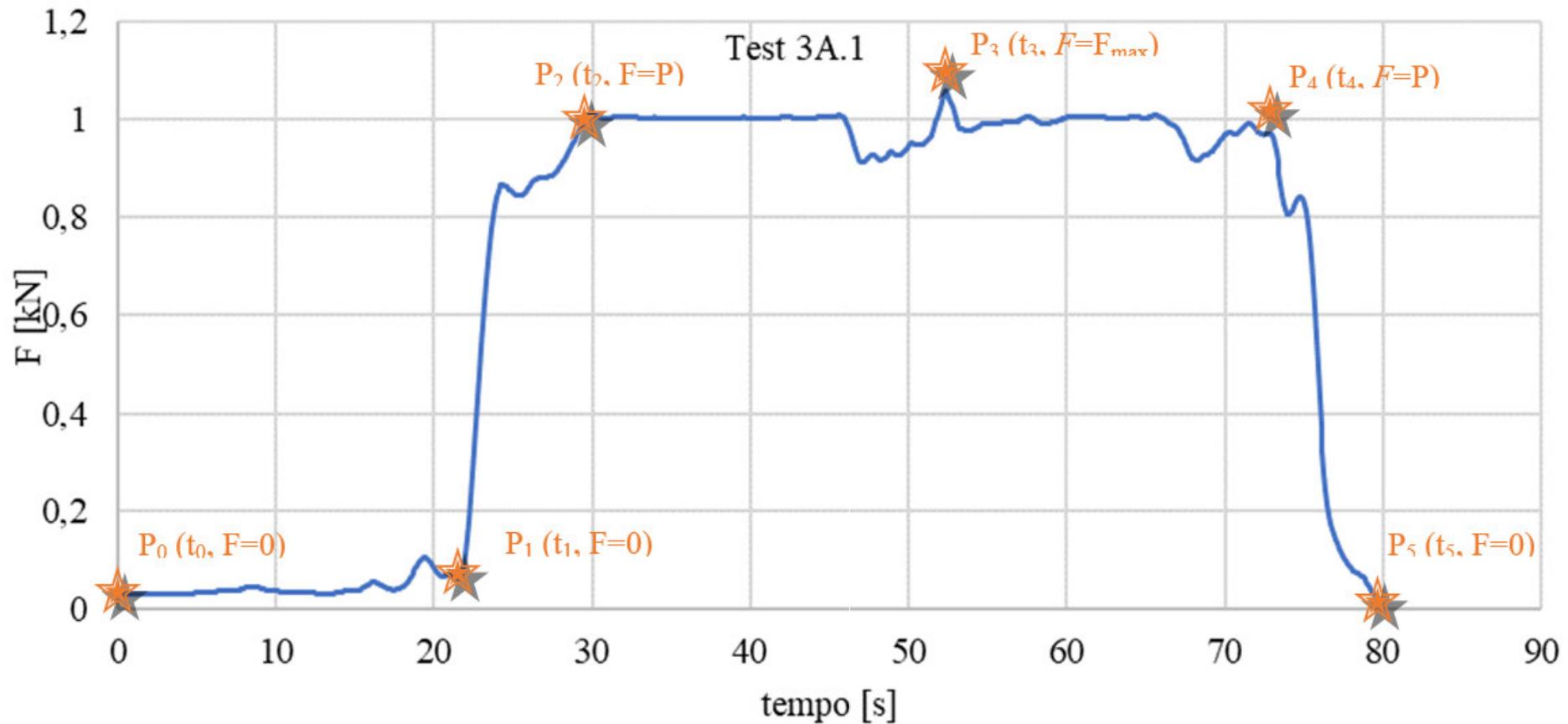


Figura 3: **Discesa con arresto rapido volontario**
Andamento di F (kN) - Indicazione dei punti significativi del fenomeno

Dispositivi di ancoraggio

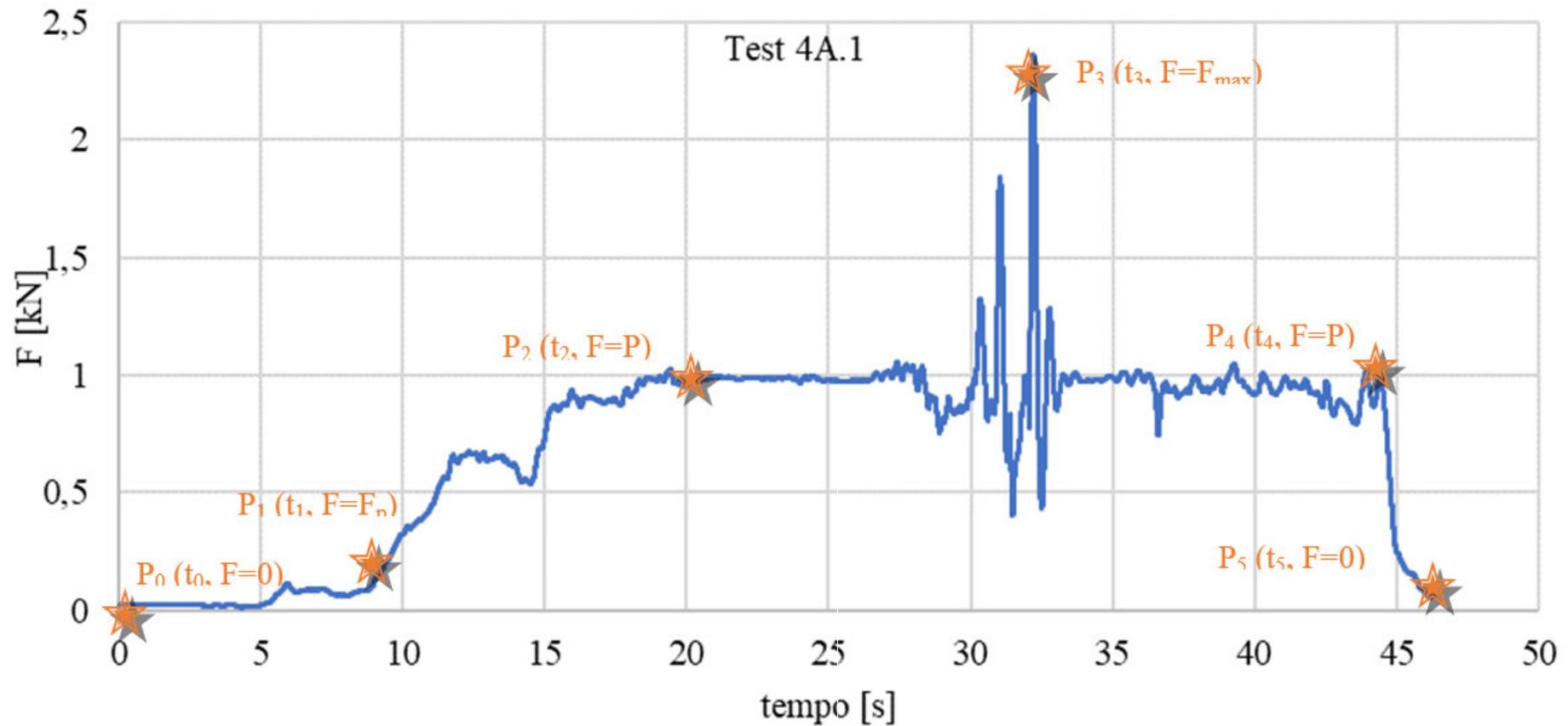


Figura 4: **Discesa con arresto rapido involontario**
Andamento di F (kN) - Indicazione dei punti significativi del fenomeno

Dispositivi di ancoraggio

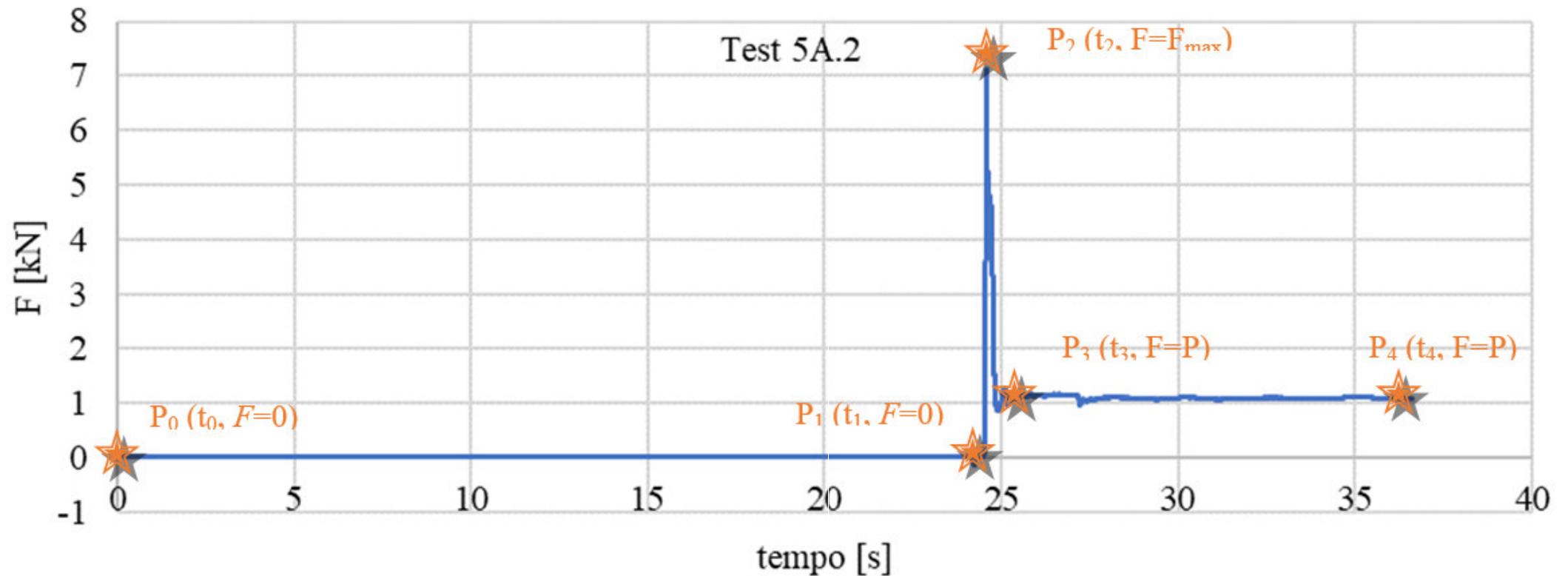


Figura 5: **Caduta dinamica**
Andamento di F (kN) - Indicazione dei punti significativi del fenomeno

Grazie per l'attenzione

Luca Rossi

*Dipartimento Innovazioni Tecnologiche
e sicurezza degli impianti, prodotti ed insediamenti antropici (DIT)*

lu.rossi@inail.it