

# IL VINCOLO NELL'OTTIMIZZAZIONE DELLA PROTEZIONE DEI LAVORATORI, DALLE NORME ALLE DIVERSE INTERPRETAZIONI ED APPLICAZIONI NELLE LEGGI NAZIONALI ED EUROPEE



## 1. INTRODUZIONE

Il concetto di vincolo è stato introdotto dall'ICRP nella pubblicazione 60 del 1991 e confermato con precisazioni e qualche modifica nella pubblicazione 103 del 2007, come strumento alla base del processo di ottimizzazione. Lo studio qui riassunto è corredato da tutti i riferimenti ai paragrafi delle pubblicazioni ICRP, IAEA e NEA da cui sono tratte le proposizioni riportate. Può essere un utile strumento per individuare riferimenti autorevoli sulla formulazione, uso e campo di applicazione dei vincoli. Inoltre, il confronto tra le attuazioni nelle normative nazionali aiuta ad aprire la propria visione del concetto nelle altre realtà e ne evidenzia la eccessiva differenziazione, cercando di coglierne l'origine.



## 2. SVILUPPO STORICO

Nell' articolo si tratta dei vincoli di dose per i lavoratori in condizioni normali. Il concetto di vincolo e la raccomandazione del suo utilizzo è stato introdotto dall'ICRP nella pubblicazione 60 del 1991 [1] Nella pubblicazione, come le altre redatta in inglese, viene utilizzato il termine "constraint", poi definito come "source related restriction" e che sostituiva il precedente termine "upper bound" ([1] par. 121). Il concetto viene recepito nelle direttive europee e quindi anche nella legislazione italiana con il D.Lgs. 241/00, con il termine "vincolo", limitandosi però alla semplice definizione. Il concetto e la raccomandazione sull'uso del vincolo vengono riconfermati con la pubblicazione 103 dell'ICRP [3], con alcuni approfondimenti e precisazioni. La pubblicazione [5] della NEA nel 2011 riporta lo studio sulla applicazione dei vincoli nelle legislazioni nazionali nell'ambito nucleare. **Il concetto viene recepito e applicato in modi per lo meno differenti e a volte semplicemente rigettato.** Finalmente viene pubblicata la direttiva europea 2013/59 poi recepita, non senza differenze, dalle leggi nazionali.



## 3. IL CONCETTO DI VINCOLO E SUO UTILIZZO

La definizione più aggiornata dell'ICRP (ICRP 103) del vincolo di dose, **"Restrizione previsionale e correlata alla sorgente sulla dose individuale dovuta ad una sorgente, che fornisce un livello base di protezione per i soggetti più esposti a una sorgente e che funge da confine superiore) della dose ai fini dell'ottimizzazione della protezione da tale sorgente"**.

La definizione continua: **"Per esposizioni lavorative, il vincolo di dose è un valore di dose individuale utilizzato per limitare le opzioni considerate nel processo di ottimizzazione"** (ICRP 103 par. 230).

Una volta stabilita la giustificabilità (giustificazione= primo passo del sistema di protezione) della pratica (ICRP 60 par. 112 punto a)), si passa all'ottimizzazione delle dosi in modo che vengano mantenute ai livelli più bassi ragionevolmente ottenibili, tenendo conto dei fattori economici e sociali (par. 112 punto b). Ma il processo di ottimizzazione non consiste solo nel diminuire la dose, ma nel trovare il miglior compromesso tra parametri diversi e talvolta contrastanti, per esempio la riduzione della dose ed il risparmio di risorse economiche e sociali (ICRP 103 par. 219). **Proprio le considerazioni economiche e sociali potrebbero determinare un elevato livello di esposizione per alcuni individui (iniquo), che invece dovrà essere limitato dai vincoli.**

### IL VINCOLO NELLA PROGETTAZIONE

Volendo semplificare l'iter proposto, una volta stabilita la giustificabilità della pratica, si stabilisce **un vincolo che serve come riferimento di partenza per una ottimizzazione delle dosi** (ICRP 103, definizione di vincolo). Il vincolo è una restrizione "prospettiva", cioè potenziale, futura (ICRP 103 – definizione di vincolo), propria di una sorgente; l'utilizzo dei vincoli riguarda la progettazione delle azioni protettive e **le dosi da confrontare con i vincoli sono le dosi "in prospettiva"**, che possono essere assorbite in futuro, ma **non le dosi assorbite** (ICRP 103 par. 216). Il fatto che il vincolo venga definito e utilizzato in fase di progettazione è ribadito nello ICRP 103 par. 256 e par. 257. **Una volta stabilito il vincolo, la progettazione dovrebbe abbassare ulteriormente le dosi previste, ove possibile.**

Questo è un concetto importante da sottolineare, in quanto non solo nell'esperienza professionale, ma anche nell'applicazione in alcune leggi nazionali, si incontrano situazioni in cui il vincolo è visto come un livello di riferimento col quale confrontare le dosi assorbite per eventuali azioni correttive.

### I SUGGERIMENTI PRATICI ICRP - CHI E COME DETERMINA I VINCOLI

Per l'individuazione di un valore per il vincolo, i par. 144 e S21 dell'ICRP 60 e il par. 256 dell'ICRP 103 propongono di **usare le informazioni sui livelli di dose stimati o sostenibili in categorie abbastanza ampie di attività (per esempio radiologia negli ospedali o controlli periodici in un centrale nucleare) considerate ben gestite.** Specificano che il vincolo di norma dovrebbe essere determinato a livello locale o nazionale (ICRP 60 par. 145). **Le grandi organizzazioni, con una infrastruttura di radioprotezione, hanno la possibilità di fissare i propri vincoli.** Per le organizzazioni più piccole ciò può essere difficoltoso e quindi le stesse possono chiedere istruzioni a **organizzazioni di esperti o alle autorità competenti;** comunque "la responsabilità generale di fissare i vincoli ricade sui responsabili delle esposizioni lavorative" (ICRP 103 par. 257).



## 5. CONCLUSIONI

Il concetto di vincolo di dose ha avuto fino ad ora una storia di applicazioni abbastanza travagliata, per esempio rispetto al concetto di limite di dose, che invece è stato ampiamente accettato ovunque in modo abbastanza uniforme. I motivi potrebbero essere raggruppati in tre fattori.

Il primo è che il concetto anche se ben definito risulta più complesso di altri (es. il limite di dose) nella sua applicazione pratica; probabilmente in questo ha il suo peso il fatto che la stessa ottimizzazione, di cui sarebbe il piedistallo, è interpretata e sentita in modi differenti.

Il secondo è che l'ICRP60 e ICRP 103 si innestavano in sistemi di ottimizzazione già sviluppati, a volte entrando in contrasto con altri metodi.

Il terzo fattore è da riferirsi al termine utilizzato essenzialmente per due motivi. In primo luogo il termine inglese era già usato come livello di riferimento di feedback. In secondo luogo, il termine "constraint" si presta alla interpretazione di costrizione, limite, e quindi di limite per una attività.

Abbiamo visto come la Germania abbia utilizzato un termine con caratteristiche differenti e potremmo domandarci come sarebbero potute cambiare le interpretazioni in Italia ed in altri stati se si fossero utilizzate espressioni come "livello guida per l'ottimizzazione" o "livello di base per l'ottimizzazione".

Per quanto riguarda il campo di applicazione, si sottolinea la riportata indicazione dell'ICRP sulla individuazione dei constraint più per attività in senso lato, che non per singole piccole attività, e sulla base di studi fatti da grosse strutture di radioprotezione o da associazioni o enti di esperti, come l'AI RP, o dall'ente di controllo.



## 4. PROBLEMATICHE DI INTERPRETAZIONE

### RIGIDITÀ DEL VINCOLO O VINCOLO COME LIMITE

Nello ICRP 103, a maggior definizione del concetto introdotto da ICRP 60, si riconosce che il termine **constraint**, utilizzato nella stesura in inglese della pubblicazione, potrebbe essere tradotto in alcune lingue con termini che **suggerirebbero un uso rigido del valore determinato come vincolo** (ICRP 103 par. 42) alla stregua di un limite. **Questa possibilità non solo è da evitare, ma l'uso del termine constraint, introdotto dall'ICRP 60, è stato poi abolito dall'ICRP 103 per i casi di esposizioni esistenti o incidentali e sostituito con "reference level"**. Ciò perché l'eccesso di "rigorosità" potrebbe creare problemi più seri rispetto alle necessità imposte dai singoli contesti (ICRP 103 par. 43).

### VINCOLI VS. LIVELLI DI RIFERIMENTO OPERATIVO

**Il vincolo è uno strumento per la progettazione (ICRP 60 par. 144), non è di per sé uno strumento per la verifica in campo,** come lo sono un livello di intervento o di indagine su una attività operativa. In tal senso nell'ICRP 60 viene specificato che i vincoli non sono limiti dati dagli enti ed utilizzati dai dirigenti per il controllo quotidiano delle attività (par. 144, 238 e S21).

In uno studio sull'ottimizzazione delle dosi in campo nucleare (NEA [4]), si mostrava un utilizzo di termini quali "dose constraints" "dose targets" e "dose objectives", con significati diversi dal constraint dell'ICRP. In particolare, per esempio, si affermava che "Sebbene questi possano essere indicati con nomi diversi, sono valori operativi utilizzati dalle utility nella gestione quotidiana della dose". Quindi all'uscita dell'ICRP 103 il termine "constraint" veniva già utilizzato nell'industria nucleare, anche nel campo dell'ottimizzazione, ma più per indicare un livello di riferimento o limite operativo per il controllo delle dosi durante le fasi operative, in senso retrospettivo. Nel lavoro del CRPPH del NEA del 2009 [4] e del 2011 sull'applicazione del concetto di vincolo [5] si mostra effettivamente che in alcune nazioni e per vari operatori di impianti nucleari di potenza i "dose constraints" o strumenti simili venivano largamente usati, ma non erano necessariamente collegati alla ottimizzazione; l'ottimizzazione veniva in genere implementata, ma non sempre partendo dai "dose constraint".

In Francia la direttiva 59/2013 viene recepita con il decreto in rif. [10] e modificata in ultimo con il decreto in rif. [11]. In alcuni punti del decreto, con l'uso dei dosimetri elettronici, il vincolo è impiegato in senso retrospettivo, anche per dimostrare all'ente di controllo il rispetto di un limite preimpostato per l'attività.

### VINCOLO COME FRAZIONE DEL LIMITE

**Nello ICRP 60 (par. 238) è esplicitamente indicato come scelta non corretta la determinazione del vincolo come frazione arbitraria del limite di dose.**

### APPLICAZIONE E CAMPO DI APPLICABILITÀ

Non sempre il vincolo viene considerato applicabile nelle normative. Nel lavoro del NEA/CRPPH [5] si distingue il caso del Giappone, che riteneva che il rispetto del limite di dose (come già detto, introdotto prima del vincolo) avesse realizzato sufficientemente l'attuazione della strategia di gestione della dose per i lavoratori sulla base delle normative vigenti, rigettando di fatto l'applicazione dei vincoli. Nelle normative nazionali, in Gran Bretagna ([12]), Francia ([10], [11]) e Germania ([13], [14]) si ammette in vari modi che l'uso del vincolo non è appropriato in tutte le situazioni. La legge tedesca ammette la possibilità che l'ottimizzazione possa essere raggiunta mediante altri metodi e anzi richiede di verificare che la determinazione dei vincoli per le persone professionalmente esposte sia uno strumento idoneo per ottimizzare la radioprotezione. Germania e Francia poi indicano o ammettono nelle rispettive leggi alcune restrizioni sull'uso del vincolo, indicando la sua applicabilità soprattutto o solo in aree con determinati livelli di esposizione e/o classificazione.

### INTERFERENZE LINGUISTICHE

Dalla analisi fin qui svolta possiamo dedurre che alcune delle difficoltà nel recepimento del concetto di "dose constraint" sorgono per problemi linguistici come già mostrato nell'ICRP 103 e nel lavoro della NEA [5]. Quando si parla di traduzione di norme e leggi internazionali il problema linguistico non è in genere sottovalutato; in Europa la necessità di emanare leggi in 24 lingue ufficiali in modo da assicurare equità di principi, oneri e vantaggi è un problema complesso; vi è una direzione generale della traduzione (DGT) ed il problema è costantemente tenuto in conto e monitorato [11], anche con procedure che prevedono appelli e conseguenti valutazioni e richieste di revisione. Il termine vincolo, in italiano, deriva dal latino vinculum, il cui significato letterario è "legame", derivato da "vincire", cioè "legare". In italiano ha un significato rigido e, associato ad un valore, indica impossibilità di scostamento dal valore stesso, appunto "legame". In effetti i termini utilizzati dalla direttiva europea in italiano ("vincolo"), francese ("contrainte") e inglese ("constraint"), coincidono con quelli utilizzati nella meccanica, dove hanno un significato rigoroso, immutabile o che muta secondo una legge precisa (vincolo mobile o dipendente dal tempo). Diversa è la situazione per il tedesco. Il termine usato nella direttiva e nella legge è la parola composta "dosisrichtwert". "Richtwert" è a sua volta composta da "wert", valore, e "richt-", radice del verbo "richten", dirigere, puntare, rivolgere. La traduzione di "dosisrichtwert" è quindi "valore indicativo" o "valore guida". Il termine ha un senso meno rigido e, infatti, in meccanica il tedesco utilizza "zwangsbedingung", parola composta da "zwangs", costretto, e "bedingung", condizione. In effetti la perdita di "rigorosità" del termine usato in tedesco lo rende più vicino al concetto espresso dallo ICRP. Infine è da notare che l'uso del termine nella versione tedesca della direttiva europea 2013/59 ne rende già a monte meno rigido il dettame: ciò fa effettivamente riflettere sulla importanza delle problematiche linguistiche nelle versioni delle norme europee.

- [1] ICRP. 1990. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 46(3/4).
- [2] ICRP. 2006 "Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of Radiation Protection of the Public and The Optimising of Radiological Protection: Broadening the Process". ICRP Publication 101. Ann. ICRP 36(3) 2006.
- [3] ICRP. 2007 "The Recommendations of the International Commission on Radiological Protection". ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).
- [4] NEA. 2009 "Work Management to Optimise Occupational Radiological Protection at Nuclear Power Plants" – NEA – ISBN 978-92-64-99089-0 (DEL 2009)
- [5] NEA/CRPPH/R(2011)11 "Dose constraints - Dose constraints in optimisation of Occupational Radiation Protection and implementation of the Dose constraint concept into Radiation Protection regulations and its use in operators' practices. 13/09/2011
- [6] 1999 IAEA - Safety Guide on Occupational radiation protection, RS-G-1.1 (IAEA, 1999), citata in [8] - superseded by GSG-7 [12].
- [7] 2018 IAEA - pub 1785 web GSG-7 OCCUPATIONAL RADIATION PROTECTION
- [8] 2002 IAEA - INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY Optimization of Radiation Protection in the Control of Occupational Exposure. Safety Reports Series No. 21. IAEA, Vienna (2002).
- [9] The Ionising Radiations Regulations 2017 – Gran Bretagna – Legge
- [10] Décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants – Francia - Legge.
- [11] Décret n°2023-489 du 21 juin 2023 – Francia - Legge.
- [12] The Ionising Radiations Regulations 2017 – Gran Bretagna – Legge.
- [13] "Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung - 29.11.2018" – Germania – Legge.
- [14] "Verordnung 8 Oktober 2021" – Germania - Legge.
- [15] Pusillo Edoardo "Divergenze linguistiche ed interpretazione uniforme delle norme europee" 2017 – PubliForum