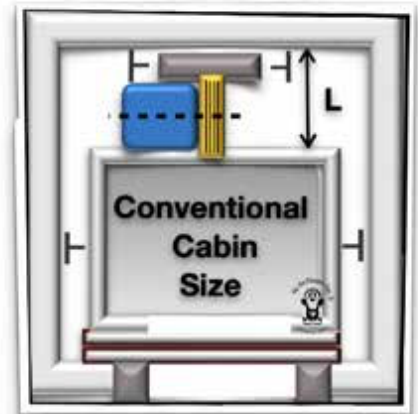
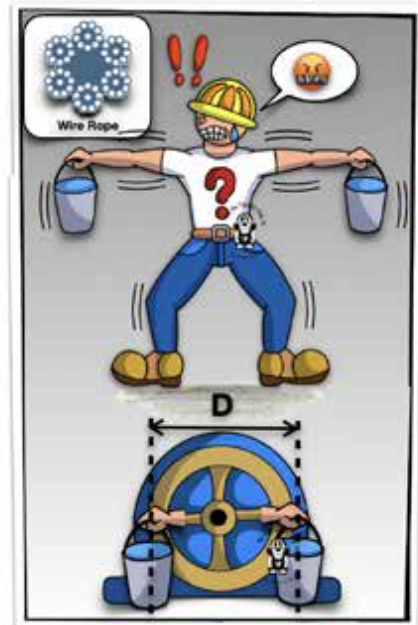
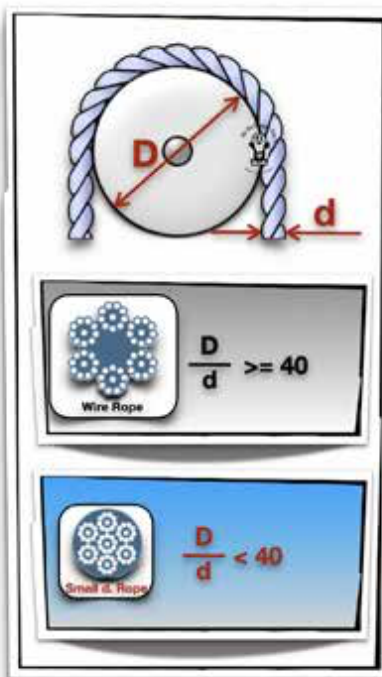




SISTEMI DI SOSPENSIONE:
dalla conformità del componente
alla validazione del sistema

SUSPENSION SYSTEMS:
from component compliance to
system validation

CON LE ISO 8100, NEI SISTEMI DI SOSPENSIONE NON BASTA PIÙ LA CONFORMITÀ DEL SINGOLO COMPONENTE: OCCORRE DIMOSTRARE CHE L'INTERO SISTEMA FUNZIONI IN MODO SICURO NELLE REALI CONDIZIONI DI ESERCIZIO

With ISO 8100, compliance of individual components is no longer sufficient for suspension systems: it is necessary to demonstrate that the entire system operates safely under real operating conditions

L'APPROVAZIONE delle nuove ISO 8100-1 e ISO 8100-2 da parte di ISO e CEN, e la loro prossima armonizzazione a livello europeo, rappresentano un passaggio importante per il settore ascensoristico. È previsto un periodo di coesistenza di trentasei mesi con le EN 81-20 ed EN 81-50: fino al 2029 sarà quindi ancora possibile applicare le norme attuali, prima che le ISO 8100-1/2 diventino l'unico riferimento armonizzato. Tuttavia, fermarsi a una lettura puramente formale di questa transizione rischia di far perdere l'aspetto più rilevante. Per quanto riguarda i sistemi di sospensione, infatti, non siamo di fronte a un semplice aggiornamento tecnico, ma a un cambiamento nel modo stesso di interpretare il comportamento dell'ascensore. Non cambia soltanto ciò che è ammesso utilizzare, ma soprattutto il modo in cui il sistema deve essere dimostrato e validato nel suo funzionamento. È qui che la norma introduce il passaggio più significativo: dalla verifica del componente alla validazione del sistema.

OLTRE LA FUNE TRADIZIONALE

Le EN 81-20/50 erano costruite attorno a un modello molto chiaro, quasi rassicurante: la fune in acciaio tradizionale, utilizzata all'interno di un insieme di condizioni geometriche ben definite. Il rispetto di parametri come il rapporto $D/d \geq 40$ (il diametro della puleggia di trazione o di rinvio in relazione al diametro della fune, ndr) costituiva una sorta di garanzia implicita di buon comportamento nel tempo. In altre parole, se tali condizioni venivano rispettate, il sistema poteva essere considerato affidabile senza necessità di ulteriori dimostrazioni. Il contatto metallo-metallo tra funi e gole di trazione ha infatti dimostrato nel tempo un comportamento stabile e prevedibile. Le ISO 8100 rompono questo schema in modo netto, non perché abbandonino la fune tradizionale, ma perché ampliano il campo delle soluzioni ammissibili. Entrano così in gioco funi rivestite, cinghie e sistemi con interfacce diverse rispetto alla gola classica, come ad esempio le gole rivestite in elastomero. Con questa apertura cambia inevitabilmente anche il modo di ragionare. Non è più sufficiente applicare le formule tradizionali di dimensionamento del sistema di trazione: i materiali elastomerici sono composti il cui comportamento può variare in funzione della formulazione, della rugosità delle superfici a contatto, delle condizioni ambientali e della presenza di contaminanti. Le variabili in gioco diventano quindi significativamente più

THE approval of the new ISO 8100-1 and ISO 8100-2 standards by ISO and CEN, together with their upcoming harmonization at European level, marks a significant milestone for the elevator industry. A 36-month coexistence period with EN 81-20 and EN 81-50 is foreseen: until 2029, the current standards will still be applicable, before ISO 8100-1/2 become the sole harmonized reference. However, limiting the interpretation of this transition to a purely formal perspective risks overlooking its most relevant aspect. When it comes to elevator suspension systems, this is not simply a technical update — it represents a fundamental shift in how elevator behaviour is understood and interpreted. What changes is not only what is allowed to be used, but above all how the system must be demonstrated and validated in operation. This is where the standard introduces its most significant step forward: the transition from component verification to system validation.

BEYOND THE TRADITIONAL STEEL WIRE ROPE

EN 81-20/50 were built around a very clear — almost reassuring — model: the traditional steel wire rope, used within a set of well-defined geometric conditions. Compliance with parameters such as a D/d ratio ≥ 40 (the diameter of the traction or deflection sheave in relation to the rope diameter, Ed.) effectively provided an implicit guarantee of reliable long-term performance. In other words, when these conditions were met, the system could be considered reliable without the need for further validation. The metal-to-metal interaction between ropes and traction sheaves has, over time, proven to deliver stable and predictable behaviour. ISO 8100 breaks away from this framework in a decisive way — not by abandoning the traditional rope, but by expanding the range of acceptable solutions. Coated suspension means, belts, and systems with interfaces different from the conventional metallic groove are now introduced, such as elastomer-lined sheaves. With this broader scope, the way we approach the system inevitably changes. It is no longer sufficient to rely solely on traditional traction system design formulas. Elastomeric materials, in fact, are composite materials whose behaviour can vary depending on formulation, surface roughness at the interface, environmental conditions, and the presence of contaminants. As a result, the number of variables involved becomes significantly greater than in the past.

numeroso rispetto al passato. Diventa altresì necessario dimostrare che il sistema, nel suo insieme, si comporti correttamente nelle diverse condizioni di esercizio prevedibili, tenendo conto non solo della configurazione progettuale, ma anche dell'ambiente reale in cui l'impianto opera. Il comportamento del sistema smette di essere implicito e deve essere esplicitamente dimostrato.

DALLA GEOMETRIA ALLA PRESTAZIONE

Il passaggio più evidente di questo cambio di paradigma riguarda proprio il rapporto D/d. Nel modello tradizionale, il valore di 40:1 rappresentava un limite chiaro, semplice da applicare e sufficientemente conservativo. Con la ISO 8100 questo riferimento non scompare, ma smette di essere l'unico criterio possibile. Per le funi metalliche, ad esempio, è possibile scendere fino a valori pari a 30:1, a condizione che il comportamento del sistema venga dimostrato attraverso prove di fatica. Non si tratta quindi di eliminare il controllo, ma di spostarlo: il vincolo geometrico lascia progressivamente spazio a una verifica di tipo prestazionale. Questo passaggio diventa ancora più evidente nel campo dei sistemi di sospensione rivestiti, nei quali la validazione sperimentale non rappresenta più un'opzione, ma una condizione necessaria per dimostrare il corretto funzionamento del sistema: è qui che la prestazione sostituisce definitivamente la geometria come riferimento principale.

QUANDO IL COMPORTAMENTO DEVE ESSERE DIMOSTRATO

A questo punto diventa naturale porsi una domanda: quando è necessario dimostrare il comportamento del sistema e quando, invece, ci si può ancora appoggiare all'esperienza consolidata? La ISO 8100 introduce su questo aspetto una distinzione molto chiara, definendo di fatto quello che oggi può essere considerato il dominio di comportamento validato del sistema. Esiste infatti un campo applicativo all'interno del quale il comportamento può essere considerato noto e un altro in cui deve essere validato. Nel caso delle funi tradizionali, se si rimane all'interno delle condizioni storicamente consolidate — ad esempio con rapporti D/d pari o superiori a 40 — non è richiesta alcuna prova di fatica. Si tratta di configurazioni che il settore conosce e utilizza da decenni, con un comportamento ampiamente prevedibile. La novità consiste nell'aver definito 6 mm come il minimo utilizzabile in questo contesto, mentre in precedenza era 8 mm. Già scendendo verso valori più ridotti del rapporto di avvolgimento, come nel caso di quelli compresi tra 30 e 40, la norma richiede invece una validazione sperimentale. Non perché queste soluzioni siano intrinsecamente critiche, ma perché il loro comportamento non può più essere dato per scontato e deve quindi essere dimostrato. Un discorso analogo vale per le funi di piccolo diametro: al di sotto di determinate soglie — valori di diametro inferiori ai 6 mm — il comportamento non può essere considerato consolidato e richiede una verifica a fatica tramite prove dedicate. Per i sistemi di sospensio-

It therefore becomes necessary to demonstrate that the system, as a whole, performs correctly under the various expected operating conditions — taking into account not only the design configuration, but also the real environment in which the elevator operates. At this point, system behaviour can no longer be assumed: it must be explicitly demonstrated.

FROM GEOMETRY TO PERFORMANCE

The most evident aspect of this paradigm shift concerns the D/d ratio itself. In the traditional model, a value of 40:1 represented a clear, easy-to-apply, and sufficiently conservative limit. With ISO 8100, this reference does not disappear, but it is no longer the only possible criterion. For steel wire ropes, for example, it is possible to go down to values as low as 30:1, provided that system behaviour is demonstrated through fatigue testing. This is not about removing control, but about shifting it: the geometric constraint is progressively replaced by a performance-based verification. This transition becomes even more evident when considering coated suspension systems, where experimental validation is no longer an option, but a mandatory requirement to demonstrate proper system behaviour. It is here that performance definitively replaces geometry as the primary reference.

WHEN SYSTEM BEHAVIOUR MUST BE DEMONSTRATED

At this point, a natural question arises: when is it necessary to demonstrate system behaviour, and when can we still rely on established experience? ISO 8100 introduces a very clear distinction in this regard, effectively defining what can today be considered the validated behavior domain of the system. There is, in fact, a range of applications where behaviour can be considered known, and another where it must be explicitly validated. In the case of traditional steel wire ropes, if operating within historically established conditions — for example with D/d ratios equal to or greater than 40 — no fatigue testing is required. These are configurations that the industry has used for decades, with behaviour that is widely predictable. The novelty here lies in defining 6 mm as the minimum applicable rope diameter in this context, whereas previously it was 8 mm. As soon as the bending ratio is reduced — for instance, in the range between 30 and 40 — the standard instead requires experimental validation. Not because these solutions are inherently critical, but because their behaviour can no longer be taken for granted and must therefore be demonstrated. A similar consideration applies to small-diameter ropes: below certain thresholds — specifically diameters below 6 mm — behaviour can no longer be considered consolidated and requires fatigue verification through dedicated testing. For coated suspension means, the framework is even clearer: validation through fatigue testing is always required, regardless of the geometric configuration. Finally, when moving completely outside the scope of the standard — for example by intro- ➡➡

ne rivestiti, il quadro è ancora più chiaro: la validazione tramite prove di fatica è sempre richiesta, indipendentemente dalla configurazione geometrica. Infine, quando si esce completamente dal campo previsto dalla norma — ad esempio introducendo combinazioni non contemplate o condizioni applicative particolari — entra in gioco il principio generale dell'ingegneria: è necessario procedere con una validazione specifica, accompagnata da un'analisi dei rischi. Per sintetizzare questo quadro — distinguendo chiaramente tra ciò che è già noto e ciò che deve essere dimostrato — può essere utile fare riferimento alla Tabella 1.

Introducing non-standard combinations or specific application conditions — the general principles of engineering apply: dedicated validation must be carried out, supported by a risk analysis. To summarize this framework — clearly distinguishing between what is already known and what must be demonstrated — it may be useful to refer to Table 1.

CONDIZIONI DI APPLICAZIONE E REQUISITI DI VALIDAZIONE			
Tipo di mezzo / configurazione	Condizione applicativa	Prove di fatica	Note applicative
Funi acciaio	$D/d \geq 40$	Non richieste	Approccio consolidato
Funi acciaio	$30 \leq D/d < 40$	Richieste	Ammesse solo se validate
Funi acciaio	$d < 6\text{ mm}$	Richieste	Necessaria validazione specifica
Sistemi rivestiti (funi/cinghie)	Qualsiasi configurazione	Sempre richieste	Validazione obbligatoria
Fuori campo norma	Configurazioni non previste	Richieste	Necessaria anche analisi dei rischi

TABELLA 1: Schema interpretativo a cura dell'autore su base ISO 8100-1/2 — Nicola Imbimbo © 2026

APPLICATION CONDITIONS AND VALIDATION REQUIREMENTS			
Type of suspension means / Configuration	Application condition	Fatigue testing	Application notes
Wire ropes	$D/d \geq 40$	Not required	Established approach
Wire ropes	$30 \leq D/d < 40$	Required	Permitted only if validated
Wire ropes	$d < 6\text{ mm}$	Required	Specific validation required
Coated suspension means (ropes/belts)	All configurations	Always required	Mandatory validation
Outside the scope of the standard	Unsupported configurations	Required	Risk analysis required

TABLE 1: Interpretative scheme by the author based on ISO 8100-1/2 — N. Imbimbo © 2026

Questa distinzione è particolarmente interessante perché segna una differenza rilevante rispetto alle EN 81-20/50: molte configurazioni che in precedenza avrebbero richiesto un'analisi dei rischi possono oggi rientrare direttamente nel campo di applicazione della ISO 8100, a condizione che siano rispettati i parametri previsti e che le eventuali prove richieste siano state effettuate. In questo contesto emerge anche un aspetto applicativo di particolare interesse: per le funi metalliche, infatti, il limite dimensionale al di sotto del quale è richiesta una validazione tramite prove di fatica si colloca ai 6 mm di diametro. Al di sopra di tale soglia, e in presenza di rapporti D/d pari o superiori a 40, il comportamento del sistema può essere considerato consolidato, senza necessità di ulteriori verifiche sperimentali. Questo contribuisce ad ampliare in modo significativo il campo di applicazione della norma, andando a coprire configurazioni che in passato richiedevano il ricorso ad analisi dei rischi. Si tratta di uno degli effetti più concreti introdotti dalla ISO 8100: un ampliamento reale delle soluzioni applicabili all'interno di un quadro normativo strutturato.

IL SISTEMA, NON IL COMPONENTE

Un altro passaggio fondamentale riguarda il modo in cui viene considerata la sicurezza. Nel modello tradizionale, l'attenzione era rivolta principalmente al singolo componente: la fune, la puleggia, il dispositivo. Il rispetto di determinati requisiti su ciascun elemento era ritenuto sufficiente a garantire il corretto funzionamento dell'insieme. Con la ISO 8100 questo approccio viene superato. La norma introduce in modo esplicito una logica diversa, nella quale la sicurezza non è più attribuita al componente isolato, ma all'interazione tra i diversi elementi del sistema. Questo cambiamento diventa particolarmente evidente nel caso dei sistemi di sospensione rivestiti. In queste configurazioni, il comportamento non dipende unicamente dalle caratteristiche del mezzo di sospensione o della puleggia considerati separatamente, ma dall'interfaccia tra il materiale del rivestimento e la gola della puleggia. Non è quindi più possibile considerare questi elementi in modo indipendente: è la loro combinazione che deve essere verificata. In questo senso, la ISO 8100-2 richiede che le combinazioni tra elemento di sospensione rivestito e puleggia di trazione siano oggetto di specifiche prove di validazione, come previsto nelle clausole dedicate alle prove e verifiche dei mezzi di sospensione. Questa richiesta trova una giustificazione tecnica molto chiara: i materiali utilizzati nei sistemi rivestiti, tipicamente a base di elastomeri come il poliuretano, non sono materiali omogenei, ma compositi il cui comportamento dipende in modo significativo dalla formulazione, dalla durezza, dalla finitura superficiale e dalle condizioni di contatto. Di conseguenza, anche variazioni apparentemente limitate — come una diversa rugosità della gola della puleggia o una differente composizione del rivestimento — possono influenzare in modo sensibile il comportamento dell'interfaccia, in termini di aderenza, usura e stabilità

This distinction is particularly interesting because it marks a significant difference compared to EN 81-20/50: many configurations that would previously have required a risk analysis can now fall directly within the scope of ISO 8100, provided that the specified parameters are met and any required testing has been carried out. Within this context, another particularly relevant practical aspect emerges: for steel wire ropes, the dimensional threshold below which validation through fatigue testing is required is set at 6 mm in diameter. Above this threshold — and with D/d ratios equal to or greater than 40 — system behaviour can be considered established, without the need for additional experimental verification. This contributes to a significant expansion of the standard's field of application, covering configurations that in the past would have required a risk analysis. It represents one of the most tangible effects introduced by ISO 8100: a real expansion of the range of applicable solutions within a structured regulatory framework.

THE SYSTEM, NOT THE COMPONENT

Another fundamental shift concerns how safety itself is understood. In the traditional model, attention was primarily focused on the individual component: the rope, the sheave, the device. Compliance with specific requirements for each element was considered sufficient to ensure the correct functioning of the overall system. With ISO 8100, this approach is overcome. The standard explicitly introduces a different logic, in which safety is no longer attributed to the isolated component, but to the system as a whole — that is, to the interaction between its various elements. This change becomes particularly evident in coated suspension systems. In these configurations, behaviour does not depend solely on the characteristics of the suspension means or the sheave considered separately, but on the interface between the coating material and the sheave groove. These elements can no longer be treated independently: it is their combination that must be verified. In this context, ISO 8100-2 requires that combinations of coated suspension means and traction sheaves be subject to specific validation testing, as defined in the clauses related to testing and verification of suspension means. This requirement has a clear technical basis: the materials used in coated systems — typically elastomer-based, such as polyurethane — are not homogeneous materials, but composites whose behaviour depends significantly on formulation, hardness, surface finish, and contact conditions. As a result, even seemingly minor variations — such as differences in sheave groove roughness or coating composition — can significantly affect interface behaviour in terms of traction, wear, and long-term stability. For this reason, the standard requires that each relevant combination be validated: it is not sufficient for ➡➡

nel tempo. Per questo motivo, la norma richiede che ogni combinazione rilevante venga validata: non è sufficiente che il singolo componente sia conforme, ma è necessario dimostrare che il sistema, nel suo insieme, funzioni correttamente nelle condizioni previste di esercizio.

TERMINAZIONI E CONTINUITÀ DEL COMPORTAMENTO

In questo contesto, anche le terminazioni assumono un ruolo diverso rispetto al passato. Non possono più essere considerate un semplice dettaglio costruttivo, ma diventano parte integrante del sistema di sospensione e, come tali, contribuiscono direttamente al suo comportamento complessivo. Devono essere compatibili con il mezzo di sospensione utilizzato, rispettare determinati requisiti meccanici e, soprattutto, essere oggetto di ispezione visiva durante l'esercizio. Questo aspetto è particolarmente rilevante nei sistemi rivestiti, dove eventuali criticità tendono a manifestarsi proprio in corrispondenza delle zone di terminazione. Nel caso delle funi tradizionali, l'utilizzo di terminazioni normate, in combinazione con funi conformi agli standard applicabili, consente di ritenere soddisfatto il requisito relativo al raggiungimento di almeno l'80% del carico minimo di rottura. Si tratta di un approccio consolidato, basato su soluzioni ampiamente validate nel tempo. Quando si passa ai sistemi di sospensione rivestiti, questo schema non è più automaticamente applicabile. In questi casi, la combinazione tra mezzo di sospensione e terminazione deve essere validata sperimentalmente, attraverso prove di laboratorio che dimostrino la capacità dell'insieme di garantire il raggiungimento del requisito dell'80% del carico minimo di rottura. Tali prove devono essere precedute da un test di sollecitazione assiale ripetuta, a cui farà poi seguito la prova distruttiva. Anche in questo caso, quindi, il focus si sposta dal componente alla combinazione.

IL RUOLO DELLA VERIFICA VISIVA E I CRITERI DI SCARTO

Nonostante l'introduzione di nuove tecnologie, la ISO 8100 mantiene un principio molto chiaro e, per certi versi, rassicurante: il controllo visivo resta il riferimento principale per la valutazione dello stato dei sistemi di sospensione. Questo vale per tutte le tecnologie, ma assume un significato ancora più rilevante nel caso dei sistemi rivestiti: in queste configurazioni, il rivestimento esterno svolge una funzione di protezione degli elementi portanti interni e la sua integrità rappresenta il primo indicatore dello stato del sistema. In termini pratici, il controllo visivo consente di individuare tempestivamente eventuali condizioni di degrado e continua a rappresentare lo strumento di riferimento per la gestione in esercizio. Anche in presenza di tecnologie di monitoraggio avanzate, il riscontro visivo mantiene un ruolo centrale e non può essere sostituito. Questo principio trova un riscontro diretto anche nei criteri di scarto introdotti dalla ISO 8100-2: pur non essendo una norma

individual components to be compliant — it must be demonstrated that the system, as a whole, performs correctly under the intended operating conditions. This is where the concept of the system becomes concrete.

TERMINATIONS AND CONTINUITY OF BEHAVIOUR

In this context, terminations also take on a different role compared to the past. They can no longer be considered a simple construction detail, but become an integral part of the suspension system and, as such, directly contribute to its overall behaviour. They must be compatible with the suspension means used, meet specific mechanical requirements, and — most importantly — be subject to visual inspection during operation. This aspect is particularly relevant in coated systems, where potential issues tend to develop precisely in the termination zones. In the case of traditional steel wire ropes, the use of standardized terminations, combined with ropes compliant with the applicable standards, allows the requirement of achieving at least 80% of the minimum breaking force to be considered fulfilled. This represents a well-established approach, based on solutions that have been widely validated over time. When moving to coated suspension systems, this framework no longer applies automatically. In these cases, the combination of suspension means and termination must be experimentally validated through laboratory testing, demonstrating that the assembly is capable of achieving at least 80% of the minimum breaking force. These tests must be preceded by repeated axial loading, followed by destructive testing.

Once again, the focus shifts from the component to the combination.

THE ROLE OF VISUAL INSPECTION AND DISCARD CRITERIA

Despite the introduction of new technologies, ISO 8100 maintains a very clear — and, in some respects, reassuring — principle: visual inspection remains the primary reference for assessing the condition of suspension systems. This applies to all technologies, but becomes even more significant in the case of coated systems. In these configurations, the outer coating serves to protect the internal load-bearing elements, and its integrity represents the first indicator of the system's condition. From a practical perspective, visual inspection allows for the early identification of degradation and continues to be the primary tool for in-service management. Even in the presence of advanced monitoring technologies, visual assessment retains a central role and cannot be replaced. This principle is also directly reflected in the discard criteria introduced by ISO 8100-2. Although the standard is not a product standard for suspension means, it includes specific guidance for coated

di prodotto per i sistemi di sospensione, la norma include indicazioni specifiche per i sistemi rivestiti, proprio per compensare l'assenza, ad oggi, di un riferimento dedicato. I criteri di scarto si basano prevalentemente su evidenze di tipo visivo, tra cui danneggiamenti del rivestimento, esposizione degli elementi portanti, fenomeni di delaminazione e difetti localizzati. È quindi la stessa norma a tradurre questo principio generale in criteri applicativi concreti. Per quanto riguarda le modalità operative e i limiti di accettabilità resta comunque fondamentale il riferimento alle istruzioni del fabbricante, che assumono un ruolo determinante in presenza di materiali con caratteristiche variabili, come nel caso degli elastomeri utilizzati nei sistemi rivestiti. In questo senso, il controllo visivo rappresenta il punto di sintesi tra comportamento reale del sistema e decisione di scarto.

RBF E STRATEGIE DI GESTIONE

Il concetto di resistenza residua (RBF = Residual Breaking Force) entra in gioco nella gestione dei sistemi di sospensione rivestiti e rappresenta uno degli elementi di maggiore novità introdotti dalla ISO 8100. È importante chiarire fin da subito che questo approccio non riguarda le funi metalliche tradizionali, ma si applica specificamente ai sistemi rivestiti, per i quali la norma introduce una logica più strutturata nella gestione del fine vita. In questo contesto, la norma distingue due possibili modalità operative: la prima, di tipo conservativo, prevede la sostituzione del mezzo di sospensione prima di raggiungere livelli avanzati di degrado, tipicamente pari all'80% della resistenza residua; la seconda, di tipo prestazionale, consente invece di estendere l'utilizzo del sistema al di sotto di tale soglia, fino a valori pari al 60% della RBF, a fronte dell'adozione di strategie di controllo più articolate. Si tratta di una distinzione rilevante, perché introduce un collegamento esplicito tra il livello di sfruttamento del sistema e le modalità con cui questo deve essere monitorato e gestito nel tempo. Questa differenza è sintetizzata nella Tabella 2.

systems, precisely to compensate for the current lack of a dedicated reference. The discard criteria are largely based on visual evidence, including coating damage, exposure of load-bearing elements, delamination phenomena, and localized defects. In this way, the standard translates this general principle into practical, applicable criteria. With regard to operational procedures and acceptance limits, reference to the manufacturer's instructions remains essential, particularly in the case of materials with variable characteristics, such as the elastomers used in coated systems. In this sense, visual inspection represents the point of convergence between actual system behaviour and the discard decision.

RBF AND MANAGEMENT STRATEGIES

The concept of residual strength (RBF — Residual Breaking Force) comes into play in the management of coated suspension systems and represents one of the most significant innovations introduced by ISO 8100. It is important to clarify from the outset that this approach does not apply to traditional steel wire ropes, but specifically to coated systems, for which the standard introduces a more structured approach to end-of-life management. Within this framework, the standard distinguishes between two possible operational approaches. The first, a conservative approach, involves replacing the suspension means before reaching advanced levels of degradation, typically at around 80% of the residual breaking force. The second, a performance-based approach, allows the system to be used below this threshold — down to 60% RBF — provided that more advanced monitoring strategies are implemented. This distinction is particularly relevant, as it establishes a clear link between the level of system utilization and how the system must be monitored and managed over time. This difference can be summarized as shown in the Table 2.

NEI SISTEMI DI SOSPENSIONE NON BASTA PIÙ
LA CONFORMITÀ DEL SINGOLO COMPONENTE: CON LE ISO 8100
DIVENTA CENTRALE LA VALIDAZIONE DELL'INTERO SISTEMA
NELLE REALI CONDIZIONI DI ESERCIZIO

*In suspension systems, individual component compliance
is no longer enough: with ISO 8100, validating the entire
system under real operating conditions becomes central*



STRATEGIE DI GESTIONE DEI SISTEMI DI SOSPENSIONE RIVESTITI			
Modalità di utilizzo	Livello di sfruttamento (RBF)	Controllo richiesto	Requisiti aggiuntivi
Utilizzo entro campo standard	$\geq 80\%$	Ispezione visiva	Nessun monitoraggio della caratteristica fisica richiesto; utilizzo di contatore di cicli
Utilizzo esteso	RBF $< 80\%$ (fino a 60%)	Ispezione visiva + controllo avanzato	Monitoraggio della caratteristica fisica richiesto per estendere la vita utile del sistema

TABELLA 2: Schema interpretativo a cura dell'autore su base ISO 8100-1/2 — N. Imbimbo © 2026
 Nota: Il monitoraggio della caratteristica fisica è richiesto esclusivamente per i sistemi di sospensione rivestiti e solo nel caso in cui si intenda estenderne l'utilizzo al di sotto dell'80% della resistenza residua. Il controllo visivo resta in ogni caso il riferimento principale per la valutazione dello stato del sistema.

MANAGEMENT STRATEGIES FOR COATED SUSPENSION SYSTEMS			
Mode of use	Level of utilization (RBF)	Required control	Additional requirements
Use within the standard scope	$\geq 80\%$	Visual inspection	No monitoring of the physical characteristic required; use of a cycle counter
Extended use	RBF $< 80\%$ (down to 60%)	Visual inspection + advanced monitoring	Monitoring of the physical characteristic required to extend the system's service life

TABLE 2: Interpretative scheme by the author based on ISO 8100-1/2 — N. Imbimbo © 2026
 Note: Monitoring of the physical characteristic is required exclusively for coated suspension systems, and only when their use is intended to be extended below 80% of the residual breaking force. Visual inspection remains, in all cases, the primary reference for assessing the condition of the system.

Nel caso conservativo, il controllo visivo resta lo strumento principale e non è richiesto alcun monitoraggio della caratteristica fisica. Nel caso di utilizzo esteso, si introduce invece un livello di controllo aggiuntivo, necessario per supportare l'estensione della vita utile del sistema. Il monitoraggio, quindi, può supportare la valutazione, ma non sostituirla.

PROVE E GESTIONE: UN LEGAME DIRETTO

Uno degli aspetti più interessanti introdotti dalla ISO 8100 è il collegamento diretto tra ciò che viene validato in laboratorio e ciò che accade in esercizio. Le prove di fatica non rappresentano un esercizio teorico, ma definiscono il campo di utilizzo del sistema. Ne consegue che anche la strategia di manutenzione deve essere coerente con quel dominio di comportamento validato, entrando così a far parte della validazione complessiva. Si crea così un legame molto più stretto tra progettazione e gestione, che rappresenta uno degli elementi distintivi della nuova norma. A questo si aggiunge un ulteriore livello di verifica: i risultati ottenuti in laboratorio devono essere coerenti con la configurazione reale dell'ascensore in esercizio. È infatti solo considerando il sistema nella sua configurazione finale — con tutte le sue condizioni di carico, installazione e utilizzo — che è possibile dimostrare il corretto funzionamento dell'insieme.

IL SENSO DEL CAMBIAMENTO

Il periodo di transizione tra EN 81-20/50 e ISO 8100-1/2 rappresenta un'opportunità per il settore. Molte soluzioni già presenti sul mercato rientrano oggi in un quadro normativo più chiaro e strutturato, ma il vero cambiamento non risiede nella singola prescrizione: riguarda il modo stesso di concepire il sistema. La sicurezza non è più garantita dal rispetto di un parametro isolato, ma dalla capacità di dimostrare che tutti gli elementi funzionano correttamente insieme, nelle reali condizioni di esercizio. È proprio questo insieme di condizioni validate a definire quello che oggi può essere considerato il dominio di comportamento validato del sistema. È questo, in definitiva, il passaggio più significativo introdotto dalla ISO 8100.

** Esperto di sistemi di sospensione per ascensori*

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **ISO 8100-1:2026** — Lifts for the transport of persons and goods — Passenger and goods passenger lifts
- **ISO 8100-2:2026** — Design rules, calculations, examinations and tests of lift components
- **EN 81-20:2024** — Passenger and goods passenger lifts
- **EN 81-50:2024** — Design rules, calculations, exam

In the conservative approach, visual inspection remains the primary tool, and no monitoring of the physical characteristic is required. In the extended-use approach, an additional level of control is introduced, necessary to support the extension of the system's service life. Monitoring, therefore, can support the assessment — but it cannot replace it.

TESTING AND MANAGEMENT: A DIRECT LINK

One of the most relevant aspects introduced by ISO 8100 is the direct link between what is validated in the laboratory and what occurs in service. Fatigue tests are not a theoretical exercise; rather, they define the field of use of the system. As a result, the maintenance strategy must also be consistent with that validated behaviour domain, thereby becoming an integral part of the overall validation. This creates a much stronger connection between design and operation, which represents one of the distinguishing features of the new standard. An additional level of verification is also required: the results obtained in the laboratory must be consistent with the actual elevator configuration in service. It is only by considering the system in its final configuration — including all load conditions, installation parameters, and real operating conditions — that correct system behaviour can be demonstrated. This is where system validation is ultimately completed.

THE MEANING OF THE SHIFT

The transition period between EN 81-20/50 and ISO 8100-1/2 represents a real opportunity for the industry. Many solutions already available on the market now fall within a clearer and more structured regulatory framework, but the true change does not lie in any single requirement — it lies in the way the system itself is conceived. Safety is no longer ensured by compliance with an isolated parameter, but by the ability to demonstrate that all elements function correctly together under real operating conditions. It is precisely this set of validated conditions that define what can today be considered the system's validated behaviour domain. This, ultimately, is the most significant shift introduced by ISO 8100.

** Elevator Suspension Means Expert*

NORMATIVE REFERENCES

- **ISO 8100-1:2026** — Lifts for the transport of persons and goods — Passenger and goods passenger lifts
- **ISO 8100-2:2026** — Design rules, calculations, examinations and tests of lift components
- **EN 81-20:2024** — Passenger and goods passenger lifts
- **EN 81-50:2024** — Design rules, calculations, exam