



**REGOLAMENTO (CE) N. 79/2009 DEL PARLAMENTO
EUROPEO E DEL CONSIGLIO**

del 14 gennaio 2009

**relativo all'omologazione di veicoli a motore alimentati a idrogeno e
che modifica la direttiva 2007/46/CE**

(Testo rilevante ai fini del SEE)

Articolo 1

Oggetto

Il presente regolamento fissa le norme per l'omologazione dei veicoli a motore la cui propulsione si fonda sull'idrogeno e per l'omologazione dei componenti a contatto con l'idrogeno e degli impianti a idrogeno. Il presente regolamento fissa inoltre le norme per l'installazione di tali componenti e impianti.

Articolo 2

Ambito d'applicazione

Il presente regolamento si applica:

- 1) ai veicoli alimentati a idrogeno delle categorie M e N di cui alla sezione A dell'allegato II della direttiva 2007/46/CE, anche per ciò che riguarda la protezione contro gli urti e la sicurezza degli impianti elettrici di tali veicoli;
- 2) ai componenti a contatto con l'idrogeno progettati per veicoli a motore delle categorie M e N, di cui all'allegato I;
- 3) agli impianti a idrogeno progettati per veicoli a motore delle categorie M e N, anche per ciò che riguarda nuove forme di deposito o di uso dell'idrogeno.

Articolo 3

Definizioni

1. Ai fini del presente regolamento:
 - a) «veicolo alimentato a idrogeno» indica qualsiasi veicolo a motore che usi idrogeno come combustibile per muovere il veicolo;
 - b) «impianto di propulsione» indica il motore a combustione interna o la pila a combustibile usati per muovere il veicolo;
 - c) «componente a contatto con l'idrogeno» indica il serbatoio dell'idrogeno e tutte le altre parti del veicolo alimentato a idrogeno che sono a contatto diretto con l'idrogeno o che fanno parte di un impianto a idrogeno;
 - d) «impianto a idrogeno» indica un complesso di componenti a contatto con l'idrogeno e altre parti connesse, installato su veicoli alimentati a idrogeno, che non sia il propulsore o un motore ausiliario;

▼B

- e) «pressione di servizio massima autorizzata» (PSMA) indica la pressione massima per la quale è progettato un componente e sulla cui base viene stabilita la resistenza dello stesso;
 - f) «pressione d'esercizio nominale» (PEN) indica, nei serbatoi, la pressione rilevata alla temperatura uniforme di 288 K (15 °C) per un serbatoio pieno o, per altri componenti, il livello di pressione al quale il componente in genere funziona;
 - g) «serbatoio interno» indica la parte del serbatoio dell'idrogeno destinato a utilizzare idrogeno liquido contenente l'idrogeno criogenico.
2. Ai fini della lettera d) del paragrafo 1, gli «impianti a idrogeno» includono, tra gli altri, i seguenti sistemi:
- a) sistemi di sorveglianza e controllo sul funzionamento;
 - b) sistemi di interfaccia con il veicolo;
 - c) sistemi di limitazione del flusso;
 - d) sistemi di protezione contro la sovrappressione;
 - e) sistemi d'individuazione di guasti dello scambiatore di calore.

*Articolo 4***Obblighi dei costruttori**

1. Spetta ai costruttori dimostrare che tutti i veicoli a idrogeno nuovi venduti, immatricolati o messi in servizio nella Comunità e tutti i componenti a contatto con l'idrogeno o gli impianti a idrogeno venduti o messi in servizio nella Comunità sono muniti di omologazione conforme al presente regolamento e alle relative misure di esecuzione.
2. Ai fini dell'omologazione del veicolo, i costruttori muniranno i veicoli alimentati a idrogeno di componenti e impianti a idrogeno conformi ai requisiti di cui al presente regolamento e alle relative misure di esecuzione e installati in conformità del presente regolamento e delle relative misure di esecuzione.
3. Ai fini dell'omologazione dei componenti e degli impianti, i costruttori garantiranno che i componenti e gli impianti a idrogeno siano conformi ai requisiti di cui al presente regolamento e alle relative misure di esecuzione.
4. I costruttori comunicano alle autorità di omologazione ogni dato utile relativo alle specifiche dei veicoli e alle condizioni di prova.
5. I costruttori forniscono informazioni per l'ispezione degli impianti a idrogeno e dei componenti a contatto con l'idrogeno durante il ciclo di vita del veicolo.

▼B*Articolo 5***Requisiti generali per l'uso dei componenti a contatto con l'idrogeno e degli impianti a idrogeno**

I costruttori devono garantire:

- a) che i componenti a contatto con l'idrogeno e gli impianti a idrogeno funzionino in modo corretto e sicuro e siano affidabili dal punto di vista della resistenza alle sollecitazioni elettriche, meccaniche, termiche e chimiche senza perdite o deformazioni visibili;
- b) che gli impianti a idrogeno siano protetti contro la sovrappressione;
- c) che i materiali utilizzati per le parti dei componenti e degli impianti a idrogeno che devono essere a contatto diretto con l'idrogeno siano compatibili con l'idrogeno;
- d) che, durante il loro ciclo di vita previsto, componenti e impianti a idrogeno affidabili resistano alle temperature e alle pressioni previste;
- e) che i componenti a contatto con l'idrogeno e gli impianti a idrogeno tollerino in tutta sicurezza la gamma di temperature di funzionamento elencate nelle misure di attuazione;
- f) che i componenti a contatto con l'idrogeno siano contrassegnati in conformità delle misure di attuazione;
- g) che sia chiaramente indicata la direzione del flusso nei componenti a contatto con l'idrogeno caratterizzati da un flusso direzionale;
- h) che i componenti a contatto con l'idrogeno e gli impianti a idrogeno siano progettati in modo da poter essere installati in conformità dei requisiti di cui all'allegato VI.

*Articolo 6***Requisiti dei serbatoi d'idrogeno destinati a contenere idrogeno liquido**

I serbatoi d'idrogeno destinati a contenere idrogeno liquido saranno testati secondo le procedure di prova di cui all'allegato II.

*Articolo 7***Requisiti dei componenti a contatto con l'idrogeno, diversi dai serbatoi, destinati a contenere idrogeno liquido**

1. I componenti a contatto con l'idrogeno, diversi dai serbatoi destinati a contenere idrogeno liquido saranno testati, con riguardo al loro tipo, in base alle procedure di prova di cui all'allegato III.
2. I dispositivi di sicurezza contro la sovrappressione sono progettati in modo da garantire che nel serbatoio interno o in ogni altro componente a contatto con l'idrogeno la pressione non superi un valore ammesso. I valori vanno fissati in proporzione alla pressione di servizio massima autorizzata (PSMA) dell'impianto a idrogeno. Gli scambiatori di calore sono muniti di un sistema di sicurezza che ne individui gli eventuali difetti di funzionamento.

▼B*Articolo 8***Requisiti dei serbatoi d'idrogeno destinati a contenere idrogeno compresso (gassoso)**

1. I serbatoi d'idrogeno destinati a contenere idrogeno compresso (gassoso) sono classificati ai sensi del punto 1 dell'allegato IV.
2. I serbatoi di cui al paragrafo 1 saranno provati, con riguardo al loro tipo, secondo le procedure di prova di cui all'allegato IV.
3. Andrà fornita una descrizione dettagliata di tutte le proprietà principali dei materiali e delle tolleranze usati nella progettazione del serbatoio, comprendente i risultati di prove alle quali il materiale è stato sottoposto.

*Articolo 9***Requisiti dei componenti a contatto con l'idrogeno, diversi dai serbatoi, destinati a contenere idrogeno compresso (gassoso)**

I componenti a contatto con l'idrogeno, diversi dai serbatoi, destinati a contenere idrogeno compresso (gassoso) saranno testati, con riguardo al loro tipo, secondo le procedure di prova di cui all'allegato V.

*Articolo 10***Requisiti generali per l'installazione di impianti a idrogeno e di componenti a contatto con l'idrogeno**

Gli impianti a idrogeno e i componenti a contatto con l'idrogeno vanno installati conformemente alle prescrizioni di cui all'allegato VI.

*Articolo 11***Calendario di applicazione**

1. A decorrere dal 24 febbraio 2011, le autorità nazionali non rilasceranno:
 - a) l'omologazione CE o l'omologazione nazionale a nuovi tipi di veicoli, per motivi connessi alla propulsione a idrogeno, se il veicolo interessato non soddisfa i requisiti del presente regolamento o delle relative misure di attuazione; e
 - b) l'omologazione CE a nuovi tipi di componenti a contatto con l'idrogeno o di impianti a idrogeno, se il componente o l'impianto interessati non soddisfano i requisiti del presente regolamento o delle relative misure di attuazione.
2. A decorrere dal 24 febbraio 2012, le autorità nazionali:
 - a) per motivi connessi alla propulsione a idrogeno, cessano di ritenere validi i certificati di idoneità dei nuovi veicoli ai fini dell'articolo 26 della direttiva 2007/46/CE e vietano l'immatricolazione, la vendita e l'entrata in servizio di tali veicoli, se i veicoli interessati non soddisfano i requisiti del presente regolamento o delle relative misure di attuazione; e

▼B

b) vietano la vendita e l'entrata in servizio di nuovi componenti a contatto con l'idrogeno o di nuovi impianti a idrogeno, se i componenti o gli impianti interessati non soddisfano i requisiti del presente regolamento o delle relative misure di attuazione.

3. Fatti salvi i paragrafi 1 e 2, e purché entrino in vigore le misure di attuazione di cui all'articolo 12, paragrafo 1, se un costruttore lo chiede, l'autorità nazionale non:

a) rifiuta l'omologazione CE o l'omologazione nazionale, per motivi connessi alla propulsione a idrogeno, a un nuovo tipo di veicolo o l'omologazione CE per un nuovo tipo di componente a contatto con l'idrogeno o d'impianto a idrogeno, se i veicoli, i componenti o gli impianti interessati soddisfano i requisiti del presente regolamento e delle relative misure di attuazione; e

b) vieta l'immatricolazione, la vendita e l'entrata in servizio di nuovi veicoli o la vendita e l'entrata in servizio di nuovi componenti a contatto con l'idrogeno e di nuovi impianti a idrogeno, se i veicoli, i componenti o gli impianti interessati soddisfano i requisiti del presente regolamento e delle relative misure di attuazione.

▼M1*Articolo 12***Delega di potere**

Alla Commissione è conferito il potere di adottare atti delegati conformemente all'articolo 12 *bis* al fine di integrare il presente regolamento alla luce del progresso tecnico definendo:

a) le norme dettagliate per le procedure di prova di cui allegati da II a V;

b) le norme dettagliate concernenti i requisiti d'installazione di componenti a contatto con l'idrogeno e di impianti a idrogeno, di cui all'allegato VI;

c) le norme dettagliate concernenti i requisiti per un funzionamento sicuro e affidabile dei componenti a contatto con l'idrogeno e degli impianti a idrogeno di cui all'articolo 5;

d) le specificazioni dei requisiti relativi ai seguenti elementi:

i) l'uso di idrogeno puro o di una miscela di idrogeno e di gas naturale/biometano;

ii) nuove forme di stoccaggio o di uso dell'idrogeno;

iii) la protezione contro gli urti dei veicoli per quanto riguarda l'integrità di componenti a contatto con l'idrogeno e di impianti a idrogeno;

iv) i requisiti di sicurezza per i sistemi integrati che comprendano almeno il rilevamento di fughe e i requisiti relativi allo spurgo del gas;

v) l'isolamento elettrico e la sicurezza elettrica;

e) le norme amministrative per l'omologazione CE di veicoli, per quanto riguarda la propulsione a idrogeno, e di componenti a contatto con l'idrogeno e di impianti a idrogeno;

▼ M1

- f) le disposizioni circa le informazioni che i costruttori devono fornire ai fini dell'omologazione e dell'ispezione di cui all'articolo 4, paragrafi 4 e 5;
- g) norme dettagliate per l'etichettatura o altri strumenti di identificazione chiara e rapida dei veicoli alimentati a idrogeno di cui al punto 16 dell'allegato VI; e
- h) altre misure necessarie all'applicazione del presente regolamento.

*Articolo 12 bis***Esercizio della delega**

1. Il potere di adottare atti delegati è conferito alla Commissione alle condizioni stabilite nel presente articolo.
2. Il potere di adottare atti delegati di cui all'articolo 12 è conferito alla Commissione per un periodo di cinque anni a decorrere dal 26 luglio 2019. La Commissione elabora una relazione sulla delega di potere al più tardi nove mesi prima della scadenza del periodo di cinque anni. La delega di potere è tacitamente prorogata per periodi di identica durata, a meno che il Parlamento europeo o il Consiglio non si oppongano a tale proroga al più tardi tre mesi prima della scadenza di ciascun periodo.
3. La delega di potere di cui all'articolo 12 può essere revocata in qualsiasi momento dal Parlamento europeo o dal Consiglio. La decisione di revoca pone fine alla delega di potere ivi specificata. Gli effetti della decisione decorrono dal giorno successivo alla pubblicazione della decisione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* o da una data successiva ivi specificata. Essa non pregiudica la validità degli atti delegati già in vigore.
4. Prima dell'adozione dell'atto delegato la Commissione consulta gli esperti designati da ciascuno Stato membro nel rispetto dei principi stabiliti nell'accordo interistituzionale «Legiferare meglio» del 13 aprile 2016 ⁽¹⁾.
5. Non appena adotta un atto delegato, la Commissione ne dà contestualmente notifica al Parlamento europeo e al Consiglio.
6. L'atto delegato adottato ai sensi dell'articolo 12 entra in vigore solo se né il Parlamento europeo né il Consiglio hanno sollevato obiezioni entro il termine di tre mesi dalla data in cui esso è stato loro notificato o se, prima della scadenza di tale termine, sia il Parlamento europeo che il Consiglio hanno informato la Commissione che non intendono sollevare obiezioni. Tale termine è prorogato di due mesi su iniziativa del Parlamento europeo o del Consiglio.

▼ B*Articolo 14***Modifiche della direttiva 2007/46/CE**

Gli allegati IV, VI e XI della direttiva 2007/46/CE sono modificati conformemente all'allegato VII del presente regolamento.

⁽¹⁾ GU L 123 del 12.5.2016, pag. 1.



Articolo 15

Sanzioni per inadempienza

1. Gli Stati membri stabiliscono le sanzioni da irrogare in caso di violazione, da parte dei costruttori, delle disposizioni del presente regolamento e delle sue misure di esecuzione e adottano i provvedimenti necessari per assicurare che tali disposizioni siano applicate. Le sanzioni previste sono effettive, proporzionate e dissuasive. Entro il 24 agosto 2010, gli Stati membri comunicano tali disposizioni alla Commissione e provvedono a notificare al più presto qualsiasi modifica successiva.

2. I tipi di infrazione soggetti a una sanzione comprendono almeno i seguenti:

- a) il rilascio di dichiarazioni false durante una procedura di omologazione o una procedura che conduce a un richiamo;
- b) la falsificazione dei risultati di prova per l'omologazione o per la conformità dei veicoli in uso;
- c) la dissimulazione di dati o di caratteristiche tecniche che potrebbero condurre a un richiamo o al ritiro dell'omologazione;
- d) il rifiuto di consentire l'accesso alle informazioni;
- e) l'uso di dispositivi di manipolazione.

Articolo 16

Entrata in vigore

Il presente regolamento entra in vigore il ventesimo giorno successivo alla pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

Esso si applica a decorrere dal 24 febbraio 2011, a eccezione dell'articolo 11, paragrafo 3, e dell'articolo 12, che si applicano a decorrere dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, e dell'articolo 11, paragrafo 2, che si applica a decorrere dalla data di cui sopra.

Il presente regolamento è obbligatorio in tutti i suoi elementi e direttamente applicabile in ciascuno degli Stati membri.

▼ B*ALLEGATO I***Elenco dei componenti a contatto con l'idrogeno che devono essere omologati**

Se installati nei veicoli alimentati a idrogeno, i seguenti componenti a contatto con l'idrogeno devono essere omologati:

- a) componenti destinati a usare idrogeno liquido:
- 1) serbatoio;
 - 2) valvola d'arresto automatica;
 - 3) valvola di ritenuta o valvola di non ritorno (se utilizzate come dispositivo di sicurezza);
 - 4) tubo flessibile del carburante (se a monte della prima valvola automatica d'interruzione o di altri dispositivi di sicurezza);
 - 5) scambiatore di calore;
 - 6) valvola manuale o automatica;
 - 7) regolatore di pressione;
 - 8) valvola di sovrappressione;
 - 9) sensore della pressione, della temperatura e del flusso (se utilizzati come dispositivo di sicurezza);
 - 10) raccordo o recipiente di rifornimento;
 - 11) sensori per il rilevamento di fughe di idrogeno;
- b) componenti destinati a usare idrogeno compresso (gassoso) a una pressione d'esercizio nominale superiore a 3,0 MPa:
- 1) serbatoio;
 - 2) valvola d'arresto automatica;
 - 3) insieme del serbatoio;
 - 4) accessori;
 - 5) tubi flessibili del gas;
 - 6) scambiatore di calore;
 - 7) filtro dell'idrogeno;
 - 8) valvola manuale o automatica;
 - 9) valvola di non ritorno;
 - 10) regolatore di pressione;
 - 11) dispositivo di sicurezza contro la sovrappressione;
 - 12) valvola di sovrappressione;
 - 13) raccordo o recipiente di rifornimento;
 - 14) raccordo dell'impianto di stoccaggio amovibile;
 - 15) sensori per pressione, temperatura, idrogeno e flusso (se usati come dispositivi di sicurezza);
 - 16) sensori per il rilevamento di fughe di idrogeno.

▼B*ALLEGATO II***Procedure di prova dei serbatoi d'idrogeno destinati a contenere idrogeno liquido**

Tipo di prova
Prova di scoppio
Prova di esposizione al fuoco (bonfire)
Prova di riempimento massimo
Prova di pressione
Prova di tenuta

Le procedure di prova da applicare per l'omologazione dei serbatoi d'idrogeno destinati a contenere idrogeno liquido devono comprendere:

- a) prova di scoppio: scopo del test è provare che il serbatoio d'idrogeno non cede se non supera un determinato livello di pressione che è la pressione di scoppio (fattore di sicurezza moltiplicato per la PSMA). Ai fini dell'omologazione, il valore della pressione di scoppio reale durante la prova deve essere superiore a quello della pressione minima di scoppio richiesta;
- b) prova di esposizione al fuoco (bonfire): scopo del test è provare che il serbatoio con il suo sistema di protezione antincendio non scoppia alla prova nelle condizioni d'incendio stabilite;
- c) prova di riempimento massimo: scopo del test è provare che il sistema preposto a evitare l'eccessivo riempimento del serbatoio funzioni correttamente e che il livello dell'idrogeno durante l'operazione di riempimento non causi mai l'apertura dei dispositivi di sicurezza contro la sovrappressione;
- d) prova di pressione: scopo del test è provare che il serbatoio dell'idrogeno può resistere a un determinato livello di alta pressione. Per provarlo, si sottopone il serbatoio a una certa pressione per un certo tempo. Dopo la prova il serbatoio non deve presentare alcun segno di deformazione permanente visibile o di perdite evidenti;
- e) prova di tenuta: scopo del test è provare che il serbatoio dell'idrogeno non mostra segni di perdite in condizioni specifiche. Per provarlo, si sottopone il serbatoio alla sua pressione d'esercizio nominale. Esso non deve presentare alcun segno di perdita attraverso crepe, pori o altri difetti simili.

ALLEGATO III

Procedure di prova dei componenti a contatto con l'idrogeno, diversi dai serbatoi, destinati a contenere idrogeno liquido

COMPONENTE A CONTATTO CON L'IDROGENO	TIPO DI PROVA										
	Prova di pressione	Prova di tenuta esterna	Prova di durata	Prova di funzionamento	Prova di resistenza alla corrosione	Prova di resistenza al calore secco	Prova di resistenza al deterioramento da ozono	Prova dei cicli termici	Prova dei cicli di pressione	Prova della compatibilità dell'idrogeno	Prova di tenuta della sede
Dispositivi di sicurezza contro la sovrappressione	✓	✓		✓	✓			✓		✓	
Valvole	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Scambiatori di calore	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	
Raccordi o recipienti di rifornimento	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Regolatori di pressione	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Sensori	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	
Tubi flessibili	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Fatti salvi i requisiti specifici di ciascun componente a contatto con l'idrogeno, le procedure di prova per omologare i componenti a contatto con l'idrogeno, diversi dai serbatoi destinati a contenere idrogeno liquido, devono comprendere:

- prova di pressione: scopo del test è provare che i componenti che convogliano idrogeno possono resistere a una pressione più alta della pressione d'esercizio del componente. Il componente a contatto con l'idrogeno non deve presentare alcun segno visibile di perdite, deformazioni, rotture o crepe se la pressione aumenta fino a un livello specifico;
- prova di tenuta verso l'esterno: scopo del test è provare che i componenti a contatto con l'idrogeno sono esenti da perdite esterne. I componenti a contatto con l'idrogeno non devono presentare segni di porosità;
- prova di durata: scopo del test è provare che i componenti a contatto con l'idrogeno sono in grado di funzionare in modo affidabile e continuo. La prova consiste nell'effettuare un certo numero di cicli di prova del componente a contatto con l'idrogeno, a determinate condizioni di temperatura e di pressione. Un ciclo di prova significa il funzionamento normale (cioè un'apertura e una chiusura) dei componenti a contatto con l'idrogeno;
- prova di funzionamento: scopo del test è provare che i componenti a contatto con l'idrogeno sono in grado di funzionare in modo affidabile;

▼B

- e) prova di resistenza alla corrosione: scopo del test è provare che i componenti a contatto con l'idrogeno sono in grado di resistere alla corrosione. Per provarlo, i componenti a contatto con l'idrogeno sono messi a contatto con una serie di sostanze chimiche;
- f) prova di resistenza al calore secco: scopo del test è provare che i componenti non metallici a contatto con l'idrogeno sono in grado di resistere ad alte temperature. Per provarlo, si espongono i componenti all'aria alla temperatura massima di funzionamento;
- g) prova di resistenza al deterioramento da ozono: scopo del test è provare che i componenti non metallici a contatto con l'idrogeno sono in grado di resistere al deterioramento provocato dall'ozono. Per provarlo, si espongono i componenti all'aria con alta concentrazione di ozono;
- h) prova dei cicli termici: scopo del test è provare che i componenti a contatto con l'idrogeno sono in grado di resistere ad ampie variazioni della temperatura. Per provarlo, i componenti a contatto con l'idrogeno sono sottoposti a un ciclo, di durata determinata, in cui sono portati dalla temperatura di funzionamento minima a quella massima;
- i) prova dei cicli di pressione: scopo del test è provare che i componenti a contatto con l'idrogeno sono in grado di resistere ad ampie variazioni di pressione. Per provarlo, si sottopongono i componenti a contatto con l'idrogeno a un aumento di pressione che li porti dalla pressione atmosferica fino alla pressione di servizio massima autorizzata (PSMA) e viceversa, in rapida successione;
- j) prova della compatibilità dell'idrogeno: scopo del test è provare che i componenti metallici a contatto con l'idrogeno (cilindri e valvole) non subiscono la fragilizzazione da idrogeno. Nei componenti a contatto con l'idrogeno sottoposti a cicli di carico frequenti, devono essere evitate condizioni che conducano a un affaticamento locale e alla propagazione nella struttura di cricche da fatica;
- k) prova di tenuta della sede: scopo del test è provare che i componenti a contatto con l'idrogeno non hanno perdite una volta installati nell'impianto a idrogeno.



ALLEGATO IV

Procedure di prova dei serbatoi d'idrogeno destinati a contenere idrogeno compresso (gassoso)

Tipo di prova	del serbatoio di tipo:			
	1	2	3	4
Prova di scoppio	✓	✓	✓	✓
Prova dei cicli di pressione a temperatura ambiente	✓	✓	✓	✓
Prova di perdita prima della rottura (LBB — leak-before-break)	✓	✓	✓	✓
Prova di esposizione al fuoco (bonfire)	✓	✓	✓	✓
Prova di penetrazione	✓	✓	✓	✓
Prova di resistenza all'esposizione chimica		✓	✓	✓
Prova di tolleranza all'incrinatura dei materiali compositi		✓	✓	✓
Prova di rottura accelerata da sollecitazione		✓	✓	✓
Prova dei cicli di pressione a temperatura estrema		✓	✓	✓
Prova del danno da urto			✓	✓
Prova di tenuta				✓
Prova di permeazione				✓
Prova di coppia sul bocchello				✓
Prova dei cicli dell'idrogeno gassoso				✓

1. Classificazione dei serbatoi d'idrogeno destinati a contenere idrogeno compresso (gassoso):

Tipo 1 Serbatoio metallico senza saldature

Tipo 2 Serbatoio cerchiato con fodera metallica senza saldature

Tipo 3 Serbatoio interamente avvolto con fodera metallica con o senza saldature

Tipo 4 Serbatoio interamente avvolto con fodera non metallica.

2. Le procedure di prova da applicare per l'omologazione dei serbatoi d'idrogeno destinati a contenere idrogeno compresso (gassoso) devono includere:

a) prova di scoppio: scopo della prova è fornire il valore di pressione raggiunto al quale il recipiente scoppia. A tal fine, si sottopone il serbatoio a una determinata pressione, superiore alla pressione di esercizio nominale del serbatoio. La pressione di scoppio del serbatoio deve essere superiore a un determinato valore. La pressione di scoppio del serbatoio sarà registrata e conservata dal costruttore per tutto il ciclo di vita del serbatoio;

▼B

- b) prova dei cicli di pressione a temperatura ambiente: scopo del test è provare che il serbatoio dell'idrogeno è in grado di resistere ad ampie variazioni di pressione. Per provarlo, si sottopone il serbatoio a una serie di cicli di pressione finché non si verifica un cedimento o non sia raggiunto un certo numero di cicli, aumentando e diminuendo la pressione fino a un determinato valore. I serbatoi non devono cedere prima di raggiungere un certo numero di cicli. Va documentato il numero di cicli fino al cedimento, nonché la posizione e la descrizione del medesimo. Il costruttore deve conservare i risultati per tutto il ciclo di vita del serbatoio;
- c) prova di perdita prima della rottura (LBB — leak-before-break): scopo del test è provare che il serbatoio dell'idrogeno comincia a perdere prima di rompersi. Per provarlo, si sottopone il serbatoio a una serie di cicli di pressione, aumentando e diminuendo la pressione fino a un determinato valore. I serbatoi provati cederanno per la presenza di perdite o supereranno un certo numero precisato di cicli di prova senza cedimenti. Va registrato il numero di cicli fino al cedimento, nonché la posizione e la descrizione del medesimo;
- d) prova di esposizione al fuoco (bonfire): scopo del test è provare che il serbatoio con il suo sistema di protezione antincendio non scoppia alla prova nelle condizioni d'incendio stabilite. Il serbatoio, alla pressione d'esercizio, può rilasciare gas solo attraverso il dispositivo di sicurezza contro la sovrappressione e non deve rompersi;
- e) prova di penetrazione: scopo del test è provare che il serbatoio non si rompe se colpito da un proiettile. Per provarlo, il serbatoio, completo di rivestimento protettivo, viene sottoposto a pressione e centrato da un proiettile. Il serbatoio non deve rompersi;
- f) prova di resistenza all'esposizione chimica: scopo del test è provare che il serbatoio può resistere all'esposizione a determinate sostanze chimiche. Per provarlo, si espone il serbatoio a varie soluzioni chimiche. Si aumenta la pressione del serbatoio fino a un determinato valore e si effettua una prova di scoppio di cui alla lettera a). Il serbatoio deve raggiungere una data pressione di scoppio, che deve essere registrata;
- g) prova di tolleranza all'incrinatura dei materiali compositi: scopo del test è provare che il serbatoio dell'idrogeno è in grado di resistere ad alte pressioni. Per provarlo, sulle pareti del serbatoio si incidono precise forme geometriche e si applica un dato numero di cicli di pressione. Il serbatoio non deve avere perdite né rompersi durante i cicli, ma può cedere per la presenza di perdite durante i restanti cicli di prova. Deve essere registrato il numero di cicli fino al cedimento, nonché la posizione e la descrizione del medesimo;
- h) prova di rottura accelerata da sollecitazione: scopo del test è provare che il serbatoio dell'idrogeno è in grado di resistere a lungo a pressioni e a temperature elevate al limite delle possibilità di funzionamento. Per provarlo, si espone per un certo tempo il serbatoio a determinate condizioni di pressione e di temperatura, sottoponendolo poi a una prova di scoppio di cui alla lettera a). Il serbatoio deve raggiungere una determinata pressione di scoppio;
- i) prova dei cicli di pressione a temperatura estrema: scopo del test è provare che il serbatoio dell'idrogeno può resistere a variazioni di pressione in diverse condizioni di temperatura. Per provarlo, il serbatoio, privo di ogni rivestimento protettivo, va sottoposto a prove cicliche a pressione idrostatiche in condizioni ambientali estreme, seguite poi da una prova di scoppio e da una di tenuta, di cui alle lettere a) e k). I serbatoi sottoposti a tali cicli non devono dare segni di rotture, perdite o sfilacciamento delle fibre. I serbatoi non devono esplodere a una pressione specificata;

▼B

- j) prova dei danni da urto: scopo del test è provare che il serbatoio dell'idrogeno continua a funzionare anche dopo averlo sottoposto a determinati impatti meccanici. Per provarlo, il serbatoio è sottoposto a una serie di cicli di pressione e successivamente a una prova di caduta. Il serbatoio non deve dar segni di perdite né rompersi prima di un certo numero di cicli, ma può cedere per perdite durante i restanti cicli di prova;
- k) prova di tenuta: scopo del test è provare che il serbatoio dell'idrogeno non mostra segni di perdite nelle condizioni specificate. Per provarlo, si sottopone il serbatoio alla sua pressione d'esercizio nominale. Esso non deve presentare alcun segno di perdita attraverso crepe, pori o difetti simili;
- l) prova di permeazione: scopo del test è provare che il tasso di permeazione del serbatoio dell'idrogeno non supera determinati valori. Per provarlo, il serbatoio, contenente idrogeno gassoso, viene sottoposto alla pressione di esercizio nominale; il controllo della permeazione avviene in un locale chiuso per un periodo e a una temperatura prefissati;
- m) prova di momento torcente sul bocchello: scopo del test è provare che il serbatoio dell'idrogeno è in grado di resistere alla coppia specificata. Per provarlo, si applica al serbatoio una coppia in varie direzioni. Si effettua successivamente una prova di scoppio e una di tenuta, di cui alle lettere a) e k). Il serbatoio deve soddisfare i requisiti delle prove di scoppio e di tenuta. Si registra la pressione della coppia, della perdita e dello scoppio;
- n) prova dei cicli all'idrogeno gassoso: scopo del test è provare che il serbatoio dell'idrogeno è in grado di resistere ad ampie variazioni di pressione anche quando contiene idrogeno gassoso. Per provarlo, il serbatoio è sottoposto a una serie di cicli di pressione con idrogeno gassoso e a una prova di tenuta di cui alla lettera k). Si ispezionano i punti del serbatoio che danno segni di deterioramento, come incrinature da affaticamento o scariche elettrostatiche. Il serbatoio deve soddisfare i requisiti della prova di tenuta. Il serbatoio deve risultare esente da qualsiasi forma di deterioramento, come incrinature da affaticamento o scariche elettrostatiche.



ALLEGATO V

Procedure di prova dei componenti a contatto con l'idrogeno, diversi dai serbatoi, destinati a contenere idrogeno compresso (gassoso)

COMPONENTE A CONTATTO CON L'IDROGENO	TIPO DI PROVA					
	Prove sui materiali	Prova di resistenza alla corrosione	Prova di durata	Prova dei cicli di pressione	Prova di tenuta interna	Prova di tenuta esterna
Dispositivi di sicurezza contro la sovrappressione	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Valvole automatiche	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Valvole manuali	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Valvole di non ritorno	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Valvole limitatrici della pressione	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Scambiatori di calore	✓	✓		✓		✓
Raccordi o recipienti di rifornimento	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Regolatori di pressione	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sensori per impianti a idrogeno	✓	✓	✓	✓		✓
Tubi flessibili	✓	✓	✓	✓		✓
Accessori	✓	✓	✓	✓		✓
Filtri per l'idrogeno	✓	✓		✓		✓
Raccordi del sistema di stoccaggio amovibile	✓	✓	✓	✓		✓

Fatti salvi i requisiti specifici di ciascun componente a contatto con l'idrogeno, le procedure di prova per omologare i componenti a contatto con l'idrogeno, diversi dai serbatoi, destinati a contenere idrogeno compresso (gassoso), devono comprendere:

1. Prove sui materiali:

1.1. Prova di compatibilità con l'idrogeno di cui alla lettera j) dell'allegato III.

1.2. Prova di deterioramento: scopo del test è controllare se i materiali non metallici usati in un componente a contatto con l'idrogeno possono resistere al deterioramento. Non è consentita alcuna incrinatura visibile dei campioni di prova.

1.3. Prova della compatibilità con l'ozono: scopo del test è controllare se il materiale elastomero di un componente a contatto con l'idrogeno è compatibile con l'esposizione all'ozono. Non è consentita alcuna incrinatura visibile dei campioni di prova.

2. Prova di resistenza alla corrosione di cui alla lettera e) dell'allegato III.

3. Prova di durata di cui alla lettera c) dell'allegato III.

▼B

4. Prova dei cicli di pressione di cui alla lettera i) dell'allegato III. I componenti a contatto con l'idrogeno non devono presentare segni visibili di deformazione o di estrusione e devono soddisfare le condizioni della prova di tenuta interna ed esterna.
5. Prova di tenuta interna: scopo del test è provare che i componenti a contatto con l'idrogeno specificati non danno luogo a perdite interne. Per provarlo, i componenti a contatto con l'idrogeno sono posti sotto pressione a varie temperature e se ne osservano le eventuali perdite. Il componente a contatto con l'idrogeno deve restare esente da bolle e le perdite interne non devono superare determinati valori.
6. Prova di tenuta esterna di cui alla lettera b) dell'allegato III.

*ALLEGATO VI***Requisiti generali per l'installazione di componenti a contatto con l'idrogeno e di impianti a idrogeno**

1. L'impianto a idrogeno deve essere installato in modo tale che sia protetto da possibili danneggiamenti.

Esso deve essere isolato dalle fonti di calore nel veicolo.

2. Il serbatoio dell'idrogeno può essere rimosso solo per essere sostituito da un altro serbatoio d'idrogeno a scopo di rifornimento di carburante o di manutenzione.

In caso di motore a combustione interna, il serbatoio non deve essere installato nel vano motore del veicolo.

Esso deve essere adeguatamente protetto contro qualsiasi tipo di corrosione.

3. Occorre prendere provvedimenti per impedire errori di rifornimento del veicolo e perdite d'idrogeno durante i rifornimenti e far sì che la rimozione di un impianto di stoccaggio dell'idrogeno amovibile avvenga senza pericolo.

4. Il raccordo o il recipiente di rifornimento del carburante va fissato in modo da evitare posizioni difettose e protetto dalla sporcizia e dall'umidità. Il raccordo o recipiente di rifornimento deve essere integrato con una valvola di non ritorno o una valvola con la stessa funzione. Se il raccordo di rifornimento non è montato direttamente sul serbatoio, la condotta di rifornimento carburante deve essere munita di una valvola di non ritorno o di una valvola con la stessa funzione, montata direttamente sul serbatoio o al suo interno.

5. Il serbatoio dell'idrogeno deve essere montato e fissato in modo da poter assorbire le accelerazioni specificate senza danni alle parti di sicurezza quando il serbatoio d'idrogeno è pieno.

6. Le condotte di alimentazione del combustibile d'idrogeno devono essere munite di una valvola di arresto automatica montata direttamente sul serbatoio o al suo interno. Le valvole devono chiudersi se interviene una disfunzione dell'impianto a idrogeno o qualsiasi altro evento che provochi una perdita d'idrogeno. A motore spento, la fornitura di combustibile dal serbatoio al motore deve essere interrotta e restare tale finché l'impianto non viene rimesso in funzione.

7. In caso di incidente la valvola di arresto automatica montata direttamente sul serbatoio o al suo interno interrompe il flusso di gas proveniente dal serbatoio.

8. I componenti a contatto con l'idrogeno, compresi tutti i materiali protettivi che ne fanno parte, non devono oltrepassare la sagoma limite del veicolo o della struttura protettiva. Ciò non si applica se un componente a contatto con l'idrogeno è adeguatamente protetto e nessuna delle parti che lo compongono fuoriesce da tale struttura protettiva.

9. L'impianto a idrogeno deve essere installato in modo tale che sia protetto, per quanto ragionevolmente possibile, contro danni dovuti alla rimozione di componenti del veicolo, urti, sabbia, a operazioni di carico e scarico del veicolo o a spostamento dei carichi.

10. I componenti a contatto con l'idrogeno non devono essere collocati vicino allo scarico di un motore a combustione interna o a un'altra fonte di calore, a meno che tali componenti non siano adeguatamente protetti contro il calore.

▼B

11. Il sistema di ventilazione o di riscaldamento dell'abitacolo e dei posti a sedere nei cui dintorni sono possibili perdite o accumulazioni d'idrogeno deve essere progettato in modo che l'idrogeno non sia risucchiato nel veicolo.
12. In caso di infortuni, deve essere garantito, per quanto ragionevolmente possibile, che il dispositivo di sicurezza contro la sovrappressione e il relativo sistema di scarico possano continuare a funzionare. Il sistema di scarico del dispositivo di sicurezza contro la sovrappressione deve essere adeguatamente protetto contro la sporcizia e l'umidità.
13. L'abitacolo del veicolo deve essere separato dall'impianto a idrogeno per evitare l'accumulo di idrogeno. Combustibile, eventualmente fuoriuscito dal serbatoio o dai suoi accessori, non deve mai penetrare nell'abitacolo del veicolo.
14. I componenti a contatto con l'idrogeno che potrebbero rilasciare idrogeno nell'abitacolo, nel vano bagagli o in altro vano non ventilato, devono essere alloggiati in un compartimento stagno al gas o reso tale nei modi specificati nelle misure d'attuazione.
15. I dispositivi azionati elettricamente contenenti idrogeno devono essere isolati in modo che nessuna corrente attraversi parti contenenti idrogeno al fine di impedire scintille elettriche in caso di rottura.

I componenti metallici dell'impianto a idrogeno devono essere collegati elettricamente alla terra del veicolo.
16. Si devono usare etichette o altri strumenti di identificazione per segnalare ai servizi di salvataggio che il veicolo è alimentato a idrogeno nonché l'impiego di idrogeno liquido o compresso (gassoso).



ALLEGATO VII

Modifiche della direttiva 2007/46/CE

La direttiva 2007/46/CE è modificata come segue:

1) nella parte I dell'allegato IV è aggiunta la seguente linea alla tabella:

Voce	Oggetto	Riferimento all'atto normativo	Riferimento alla Gazzetta ufficiale	Applicabilità										
				M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	
«62	Impianto a idrogeno	Regolamento (CE) n. 79/2009	L 35 del 4.2.2009, pag. 32	X	X	X	X	X	X	X				

2) nell'appendice dell'allegato IV, parte I, è aggiunta la seguente linea alla tabella:

	Oggetto	Riferimento all'atto normativo	Riferimento alla Gazzetta ufficiale	M ₁
«62	Impianto a idrogeno	Regolamento (CE) n. 79/2009	L 35 del 4.2.2009, pag. 32	X

3) nell'appendice dell'allegato VI, è aggiunta la seguente linea alla tabella:

	Oggetto	Riferimento all'atto normativo	Modificata da	Applicabile alle versioni
«62.	Impianto a idrogeno	Regolamento (CE) n. 79/2009»;		

4) nell'appendice 1 dell'allegato XI è aggiunta la seguente linea alla tabella:

Voce	Oggetto	Riferimento all'atto normativo	M ₁ ≤ 2 500 (¹) kg	M ₁ > 2 500 (¹) kg	M ₂	M ₃
«62	Impianto a idrogeno	Regolamento (CE) n. 79/2009	Q	G + Q	G + Q	G + Q

5) nell'appendice 2 dell'allegato XI è aggiunta la seguente linea alla tabella:

Voce	Oggetto	Riferimento all'atto normativo	M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
«62	Impianto a idrogeno	Regolamento (CE) n. 79/2009	A	A	A	A	A	A				

6) nell'appendice 3 dell'allegato XI è aggiunta la seguente linea alla tabella:

Voce	Oggetto	Riferimento all'atto normativo	M ₁
«62	Impianto a idrogeno	Regolamento (CE) n. 79/2009	X

▼B

7) nell'appendice 4 dell'allegato XI è aggiunta la seguente linea alla tabella:

Voce	Oggetto	Riferimento all'atto normativo	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
«62	Impianto a idrogeno	Regolamento (CE) n. 79/2009	Q	Q	Q	Q	Q»;				

8) nell'appendice 5 dell'allegato XI è aggiunta la seguente linea alla tabella:

Voce	Oggetto	Riferimento all'atto normativo	Gru mobili della categoria N ₃
«62	Impianto a idrogeno	Regolamento (CE) n. 79/2009	X».