

ANNEXE A – INDICATIONS DES PARAMETRES ET DE SECURITE ENVIRONNEMENTAUX POUR IDENTIFIER L'EMPLACEMENT DES GISEMENTS DE GNL ET DES USINES DE REGAZEIFICATION.

**[analyse approfondie
du livrable T3.5.1]**

L'étude suivante a été développée dans le cadre du projet SIGNAL - Stratégies transfrontalières pour la valorisation du gaz naturel liquéfié, cofinancé par le programme INTERREG Maritime Italie-France 2014-2020.

Sommaire

7.1 Prémisses	4
7.2 Objectif du document	4
7.3 Effets Physique Spécifique pour le GNL	5
7.3.1 Boil-Off Gas (BOG)	5
7.3.2 Dynamique des rejets en phase liquide	5
7.3.3 Evaporation "Flash"	5
7.3.4 Stratification et retournement	6
7.3.5 Rapid Phase Transition (RPT)	6
7.3.6 Boiling liquid expanding vapour explosion (BLEVE)	6
7.3.7 Jet fire, pool fire e flash fire, Vapor Cloud Explosion (VPE)	6
7.4 Matériaux utilisés dans la chaîne d'approvisionnement en GNL	7
7.5 Paramètres de sécurité pour l'emplacement des installations de stockage et de regazéification de GNL	8
7.5.1 Distances de sécurité entre les éléments dangereux et les activités relatives à l'installation.	9
7.5.2 Distances de sécurité externes.	10
7.6 Cadre synoptique réglementaire national et international	12

7.1 Prémisses

Dans ce document, une méthodologie a été identifiée et décrite en détail pour identifier les voies les moins risquées pour la distribution de GNL sur le territoire de la Sardaigne. Le besoin vient du fait que, pour faciliter la pénétration du GNL dans les zones éloignées des principaux centres sardes, il est nécessaire de prévoir un transport dédié pour approvisionner les centres locaux de stockage et de distribution. Évidemment, la sécurité est l'un des principaux paramètres à prendre en compte lors de la construction des centres locaux susmentionnés. Cependant, l'emplacement dans une zone municipale ou provinciale est une question strictement liée à la planification territoriale et les décisions à cet égard sont le résultat d'évaluations à plus grande échelle. Surtout pour ce qui concerne les zones portuaires, les organes qui s'occupent de la localisation des réservoirs sont, forcément, les principaux décideurs à cet égard. Ceci est principalement dicté par le caractère unique de chaque port, à la fois au niveau administratif et au niveau de la gestion des ressources / espaces dans la zone appartenant à l'État. En fin de compte, l'autorité publique qui a certainement son mot à dire en la matière est la brigade nationale des pompiers, chargée par l'État de vérifier et de délivrer les autorisations de sécurité et de sécurité incendie. Pour cette raison, cette contribution s'appuie principalement sur les circulaires émises par le ministère de l'Intérieur, la direction des pompiers, du sauvetage public et de la protection civile. En outre, en ce qui concerne l'application éventuelle des indications contenues dans ce document à des zones de projet en dehors des frontières italiennes, il est nécessaire de se référer aux normes internationales qui sont énumérées en bas.

7.2 Objectif du document

Le but des travaux suivants est d'indiquer, bien que de manière non exhaustive, quels sont les principaux paramètres à prendre en compte pour l'emplacement des réservoirs de stockage et pour les usines de regazéification de GNL.

Les principaux documents de référence pour la rédaction de ce document sont les suivants :

- « Circulaire sur les lignes directrices pour le GNL du 21-03-2013 », ministère de l'Intérieur, Service des pompiers, du sauvetage public et de la protection civile, 2013 ;
- « Circulaire sur les lignes directrices pour le GNL du 18-05-2015 », ministère de l'Intérieur, Service des pompiers, du sauvetage public et de la protection civile, 2015 ;
- "Guide technique de prévention incendie pour l'analyse des projets d'usines de stockage de GNL d'une capacité supérieure à 50 tonnes", National Fire Brigade, Direction centrale de la prévention et de la sécurité technique, 2018;

Les documents présentés sont extrêmement exhaustifs et couvrent de nombreux aspects liés à la construction correcte et à la sécurité des systèmes. Cependant, dans ce travail, nous nous concentrerons principalement sur les paramètres qui déterminent l'emplacement des usines considérées, en laissant de côté ce qui concerne la sécurité de

l'usine elle-même (tuyaux, systèmes électriques, systèmes de prévention des incendies, systèmes d'alarme, normes de construction des parties de l'installation et des composants individuels, etc.).

7.3 Effets physiques spécifiques du GNL

Les principaux effets physiques associés au GNL seront listés ci-dessous. Pour leur caractérisation et description complètes, il est fait référence à la norme UNI EN ISO 16903 : 2015.

7.3.1 Boil-Off Gas (BOG)

Le BOG (Boil Off Gas) est produit par évaporation du GNL en raison de l'échange thermique qui se produit de l'extérieur du réservoir vers le produit stocké. Le GNL est liquéfié en raison du refroidissement et non de la pression, ce qui signifie que tout conteneur, s'il est laissé à chauffer et s'il n'est pas équipé de soupapes de décharge adéquates, sera soumis à une augmentation de la pression interne, en raison du passage de phase du gaz contenu. à l'intérieur. Le GNL étant un mélange de différents hydrocarbures qui sont maintenus liquides à une température très basse (-160,0 ° C), le BOG est composé des composants les plus légers et les plus volatils, qui ont une température d'ébullition plus élevée que le méthane.

7.3.2 Dynamique des rejets en phase liquide

En général, ce qu'il faut garder à l'esprit, c'est que le GNL est un mélange de différents hydrocarbures.

Chaque composant GNL a un taux d'évaporation différent, qui est fonction de la température de surface et de l'environnement avec lequel il entre en contact. Les valeurs spécifiques sont répertoriées dans la norme EN UNI 16903/2015.

Le volume occupé par une certaine quantité de gaz naturel diminue d'environ 600 fois lorsqu'il est liquéfié. Cela signifie que de grandes quantités de gaz peuvent être générées suite à un petit déversement de liquide. De plus, en raison de la basse température à laquelle le liquide est conservé, les nuages GN ont tendance à se stratifier sur le sol, au moins jusqu'à ce que la température de celui-ci augmente jusqu'à ce qu'il soit plus léger que l'air. Dans certaines conditions environnementales, la basse température du rejet provoque la condensation de l'humidité de l'air, produisant des brouillards qui peuvent être le signe du phénomène en cours.

7.3.3 Evaporation "Flash"

Ce phénomène est associé à la perte soudaine de pression d'un récipient rempli d'une substance liquide. Le terme « flash » indique la vitesse (quasi instantanée) du phénomène lui-même, et se produit lorsque le liquide est maintenu à une température supérieure à sa température d'ébullition à pression ambiante. Dans les systèmes fermés, ce phénomène dépend également de la pression à laquelle le liquide est maintenu. Compte tenu des pressions et températures auxquelles le GNL est normalement conservé, ce phénomène

n'est pas très pertinent, sauf lors des opérations de pompage, pendant lesquelles la pression est plus élevée que dans les conditions de stockage.

7.3.4 Stratification et retournement

Ce phénomène est lié au mélange de quantités de GNL retrouvées à différentes températures. Si le mélange a lieu sans mélange, la différence de température provoque la stratification des deux masses de liquide. L'échange de chaleur provoque un mélange violent, entraînant la production de vapeur à l'intérieur du récipient. Ce phénomène est influencé par la taille et l'orientation du réservoir, ainsi que par le manque de mélange homogène pendant la phase de mélange des deux masses de GNL (les grands réservoirs à axe vertical sont plus sujets au retournement). Le phénomène de retournement, dans le cas du GNL, peut être associé à une production abondante et incontrôlée de BOG, ce qui peut être dangereux si les systèmes de ventilation ne sont pas suffisants ou fonctionnent mal. La norme UNI EN 1473 : 2016 fournit une méthode de calcul du débit BOG généré par un phénomène de retournement.

7.3.5 Rapid Phase Transition (RPT) – Phase de transition rapide

Le phénomène se produit lorsque deux liquides, à des températures très différentes, entrent en contact. Dans le cas du GNL, il est souvent associé à un déversement de GNL sur un sol recouvert d'eau. En général, la différence de température provoque une violente ébullition du liquide plus froid, avec un changement de phase pratiquement instantané. Dans ce cas, l'eau est à une température plus élevée, de sorte que le liquide qui bout et s'évapore est du GNL. Bien que la combustion ne se produise pas, le dégagement de vapeur est si violent que les effets physiques de la surpression sont similaires à une explosion. Au niveau de l'étude, ce phénomène est très complexe et difficile à modéliser. Heureusement, les accidents impliquant RPT sont rares dans l'histoire

7.3.6 Boiling liquid expanding vapour explosion (BLEVE)

Ce phénomène physique est typique des conteneurs de gaz inflammables conservés sous forme liquide, lorsqu'ils entrent en contact avec une source de chaleur externe (par exemple un feu). La chaleur reçue de l'extérieur provoque une ébullition du liquide et un dégagement de vapeur, ce qui augmente la pression dans le récipient, jusqu'à la valeur qui provoque sa rupture. A ce moment, la diminution drastique de la pression induit une évaporation flash du liquide encore présent dans le réservoir. La libération et l'expansion de vapeurs combustibles dans l'air peuvent être déclenchées par la source de chaleur externe, produisant une violente explosion. Suite à l'évaporation flash, la vapeur est souvent mélangée à des gouttelettes de liquide, qui brûlent lors de l'explosion, produisant une boule de feu. De plus, l'explosion peut projeter des éclats de métal du réservoir à une grande distance et à grande vitesse.

7.3.7 Jet fire, pool fire e flash fire, Vapor Cloud Explosion (VPE)

Suite au rejet dans l'environnement et à la formation d'une flaque de GNL, si les vapeurs trouvent un déclencheur, elles peuvent brûler, produisant soit un feu de jet, soit un feu de

piscine, selon la quantité libérée et la phase dans laquelle la combustion a lieu. . Si cela se produit pendant le dégagement, cela parlera de feu de jet, si le déclencheur survient suite à la formation de la flaque d'eau, cela s'appelle un feu de piscine. Dans le cas où l'inflammation se produit à la suite de l'évaporation, il peut y avoir un incendie éclair, qui aura des conséquences plus graves si le nuage atteint des environnements fermés avant de s'enflammer.

Les explosions de nuages de vapeur sont des phénomènes similaires aux feux éclair, mais se produisent lorsqu'un nuage de gaz inflammable se propage dans des environnements non confinés, ils trouvent une source d'inflammation. L'effet est une combustion qui produit des ondes de pression moins violentes que si cela se produit à l'intérieur.

7.4 Matériaux utilisés dans la chaîne d'approvisionnement en GNL

Il faut considérer que la basse température de stockage impose des limites à l'étanchéité des matériaux (réservoirs, vannes, tuyaux, pompes, etc.) qui doivent être testés selon la réglementation en vigueur et être certifiés pour une utilisation à basse température (ISO EN UNI 16903 / 2015). L'utilisation, par exemple, d'acier au carbone comporte des risques de fragilité et de rupture, dus au gel du métal. Pour cela, il est nécessaire d'utiliser des matériaux qui sont utilisés avec d'autres liquides cryogéniques (par exemple l'azote), tels que :

- Acier inoxydable 304/316
- Téflon
- Aluminium
- Laiton
- Le cuivre

Dans le cas de surfaces non en contact direct avec le GNL, il est possible d'utiliser différents matériaux, tels que le ciment, le bois de balsa, les élastomères, le polyuréthane, la perlite, le mica, la laine de verre, selon que les structures de support, l'isolation des surfaces, les mastics, etc.

De plus, les contraintes thermiques liées aux gradients de température (qui peuvent même être de plusieurs dizaines de degrés) peuvent produire des contraintes thermiques transitoires, cycliques et maximales le long des parois directement en contact avec le GNL. Ces efforts augmentent avec l'augmentation de l'épaisseur du matériau, et peuvent produire des effets significatifs au-delà de 10 mm d'épaisseur.

7.5 Paramètres de sécurité pour l'emplacement des installations de stockage et de regazéification de GNL

Cette partie fait principalement référence aux « Circulaires sur les lignes directrices pour le GNL » de 2013 et 2015, axées sur l'identification des principales distances de sécurité à respecter lors de la construction et de la conception d'une usine de stockage et de regazéification du GNL. Les circulaires ont un caractère général et concernent non seulement les installations de stockage et de regazéification de GNL, mais aussi celles traitant de la distribution de GNC pour le transport. Pour cette raison, dans la discussion qui suit, il sera fait référence à un système qui contient les deux types de services, comme indiqué dans le « Guide technique et directives pour la préparation de projets de prévention des incendies relatifs aux usines de distribution de type L -GNL, L- CNG et L-CNG / LNG pour le transport », contenus dans les circulaires susmentionnées.

Les circulaires renvoient aux critères à suivre pour positionner, à l'intérieur de la zone de l'usine, les composants dangereux qui la constituent, afin de minimiser les effets de synergie négatifs en cas d'incendie. Cette partie ne sera pas rapportée en détail, car elle est de nature purement technique de l'installation et dépasse le cadre du document.

Ce qui sera reporté, ce sont les principales distances de sécurité à respecter pour ce qui concerne les structures existantes (infrastructures, bâtiments, maisons, etc.) susceptibles d'être soumises aux effets d'éventuels incendies.

Les circulaires identifient les composants suivants, qui peuvent être présents en tout ou en partie, en ce qui concerne les usines de distribution de L-CNG / GNL :

- a) réservoir/(s) fixe (s) ;
- b) les points de remplissage
- c) pompes utilisées pour la manutention du GNL
- d) torche froide ;
- e) échangeur / régulateur de température ;
- f) les pompes utilisées pour remplir les réservoirs fixes ;
- g) tuyaux de raccordement ;
- h) un ou plusieurs appareils de distribution de GNL ;
- i) salle des compresseurs pour la récupération des gaz d'évaporation (évaporation)
- j) vaporisateurs de GNL ;
- k) salle contenant les récipients de stockage ;
- l) un ou plusieurs appareils de distribution de GNC

Les éléments suivants de la liste précédente sont considérés comme des éléments dangereux : réservoirs (a), points de remplissage (b), pompes de manutention (c), pompes de remplissage (f), dispositifs de distribution de GNL (h), compresseur BOG (i), accumulation de conteneurs (k), appareils de distribution de GNC (l).

Les circulaires, à caractère législatif, identifient de nombreux cas à prendre en considération lors de la conception, également en ce qui concerne les distances de sécurité qui permettent de situer les centrales dans des contextes déjà définis du territoire considéré. Le rapport de toutes les combinaisons possibles alourdirait le texte, c'est pourquoi les principaux points pour chaque point saillant considéré dans la législation sont rapportés. Pour la liste complète, il est fait référence aux documents indiqués dans le paragraphe « Objet du document ».

7.5.1 Distances de sécurité entre les éléments dangereux et les activités relatives à l'installation.

Les circulaires établissent que les distances de sécurité suivantes doivent être respectées entre les éléments dangereux (a), (b) et (e), et les activités relatives à l'usine elle-même. A titre d'exemple, les principales indications fournies dans les documents sont rapportées :

- Locaux destinés aux services annexes (bureau de direction, débarras et / ou vente d'accessoires, entrepôts et toilettes, 100 m², atelier sans utilisation de flammes nues d'une superficie n'excédant pas 100 m²) 10 m
- Domicile du responsable (éventuel).....20 m
- Atelier sans utilisation de flammes nues d'une surface supérieure à 100 m²... 20 m
- Espaces de restauration et / ou de vente :
- Jusqu'à 200 m² de surface couverte brute accessible au public20 m
au-delà des surfaces ci-dessus, les distances de sécurité externes s'appliquent.
- Parkings, même à l'extérieur, avec un nombre de véhicules supérieur à 9.....15m

Dans tous les cas, le stationnement des véhicules, en nombre inférieur ou égal à 9, à l'intérieur de l'usine, est autorisé à une distance minimale de 10 mètres des éléments dangereux ;

Il existe également de nombreuses autres indications, qui réglementent précisément les distances minimales par rapport aux éléments dangereux qui doivent être respectées lorsque l'on considère les zones de chargement et de déchargement de GNL, les systèmes de distribution d'autres combustibles (le cas échéant), etc. En particulier, dans le cas où des installations mixtes sont traitées (avec la présence des deux structures dédiées au GNL et à d'autres substances dangereuses), il est nécessaire d'évaluer des critères plus stricts.

7.5.2 Distances de sécurité externes.

Cette partie des circulaires est dédiée à fournir des informations sur la localisation du système ou de parties de celui-ci par rapport aux infrastructures qui n'en font pas directement partie. Ces indications sont essentielles pour minimiser le risque lié aux effets néfastes en cas d'accident : le non-respect de ce qui précède peut également entraîner une implication et des dommages aux structures extérieures à l'usine.

À partir des éléments dangereux (a), (b) et (e) mentionnés ci-dessus, les distances de sécurité suivantes doivent être respectées par rapport au point le plus proche du périmètre des bâtiments à l'extérieur de l'usine :

- Pour les entrepôts d'une capacité totale jusqu'à 30 m³ :
 - À partir du point de remplissage30 m ;
 - À partir de réservoirs, barils, pompes.20 m ;
 - Du dispositif de distribution de GNL 20 m ;
- Pour les entrepôts d'une capacité totale jusqu'à 30 m³ :
 - À partir du point de remplissage30 m ;
 - À partir de réservoirs, barils, pompes.20 m ;
 - Du dispositif de distribution de GNL 20 m ;

Le calcul des distances de sécurité peut également inclure les largeurs des routes, des cours d'eau et des canaux ainsi que les distances requises par les instruments de planification municipale.

D'autres indications sont données dans le cas, par exemple, de référence à des bâtiments de culte, des casernes, des musées, des étables, des gares de transports publics et privés, des cimetières, des zones destinées au stationnement des cirques et des parcs d'attractions. Dans ce cas, les distances de sécurité indiquées ci-dessus doivent être augmentées de 50%.

Les distances de sécurité sont également rapportées pour ce qui concerne les itinéraires de transit, tels que les chemins de fer, les autoroutes, etc. Le rapport des circulaires:

- En ce qui concerne les lignes de chemin de fer publiques et privées et les lignes de tram dans son propre siège, les distances de sécurité énumérées ci-dessus doivent être respectées, sans préjudice en tout état de cause de l'application de dispositions spécifiques édictées par l'autorité ferroviaire compétente ;
- En ce qui concerne les autoroutes, les distances de sécurité spécifiées ci-dessus doivent être respectées ;
- Une distance de sécurité de 15 m doit être respectée par rapport aux autres routes destinées à la circulation des véhicules à moteur et des voies navigables ;
- à partir du parking des camions-citernes, une distance de sécurité de 15 m doit être respectée par rapport aux bâtiments extérieurs, autoroutes, voies ferrées publiques et lignes de tramway sur son propre siège et 10 m par rapport aux autres routes et voies navigables;

- Par rapport aux parkings de plein air, avec un nombre de véhicules supérieur à 9, une distance de sécurité de 20 m doit être respectée ;

Les circulaires précisent également les distances de sécurité à retenir dans le cas des réseaux électriques de haute et moyenne puissance, ainsi que depuis les cabines de distribution : la distance de sécurité minimale doit être de 15 m.

Les circulaires fixent également des limites en ce qui concerne les distances de protection, qui sont fixées comme suit :

- Du point de remplissage 5 m ;
- À partir de réservoirs, barils, pompes ... 5 m ;
- Du parking du camion-citerne..... 5 m;
- Du système local de récupération des vapeurs d'ébullition, les distances de protection fixées dans le décret ministériel 30/4/2012 s'appliquent.

La circulaire 18-5-2015 contient en son sein le "Guide technique et lignes directrices pour la préparation de projets de prévention des incendies relatifs aux centrales électriques au gaz naturel liquéfié (GNL) à réservoir cryogénique fixe desservant diverses usines d'utilisation de l'automobile". Cette partie de la circulaire est constituée des titres I et II qui rapportent, avec une structure similaire à la partie décrite ci-dessus, les indications de sécurité pour la construction des systèmes décrits ci-dessus. À bien des égards, les informations rapportées sont similaires pour les deux guides mentionnés, avec de légères différences dues à la structure différente des deux implants. Pour cette raison, pour une discussion complète et exhaustive, il est fait référence aux documents originaux indiqués dans le paragraphe « Objet du document ».

7.6 Cadre Synoptique Réglementaire National Et International

Ce paragraphe est dédié à la présentation du cadre réglementaire de référence, énumérant les normes italiennes pertinentes ainsi que l'équivalent européen.

Bien que ces normes techniques existent, il est toujours bon de garder à l'esprit qu'il peut y avoir des dispositions locales qui doivent être soigneusement évaluées.

Règlementation	Titolo	Description
UNI EN ISO 16903:2015	Industries pétrolières et pétrolières Gaz naturel - Caractéristiques du GNL qui influencent la conception et le choix des matériaux "	La norme prescrit les caractéristiques du gaz naturel liquéfié (GNL) et des matériaux cryogéniques utilisés dans l'industrie du GNL et fournit des recommandations concernant la sécurité et la santé des personnes impliquées dans l'exploitation des usines de GNL. Il remplace EN1160: 1998
UNI EN 1473:2016	Installations et équipements de gaz naturel liquéfié (GNL) - Conception de installations au sol	La norme définit les lignes directrices pour la conception, la construction et l'exploitation de toutes les installations terrestres de gaz naturel liquéfié (GNL), y compris celles pour la liquéfaction, le stockage, la gazéification, le transport et le passage du GNL, et s'applique à différents types de systèmes. La norme est la version officielle en langue anglaise de la norme européenne EN 1473 (édition de mai 2016).
UNI EN 1474 – 1:2009	Installations et équipements de gaz naturel liquéfié - Conception et essai des équipements de transfert marin - Partie 2: Conception et essai des tuyaux de transfert.	La norme fournit des lignes directrices générales pour la conception, la sélection des matériaux, la qualification, la certification et les essais de gaz naturel liquéfié (GNL) pour les tuyaux de transfert utilisés «en mer» ou dans des équipements côtiers exposés aux intempéries, conditionnés par des configurations flottantes ou sous combinaison de ceux-ci. La norme s'applique à tous les tuyaux de GNL, mais il faut tenir compte du fait qu'il peut y avoir des exigences spécifiques supplémentaires pour les tuyaux flottants et sous-marins. La norme est

		la version officielle en langue anglaise de la norme européenne EN 1474-2 (édition de décembre 2008).
UNI EN 1474-3:2009	Installations et équipements de gaz liquéfié naturel - Conception et essais d'équipement de transfert maritime - Partie 3 : Systèmes de transfert offshore.	La norme est la version officielle en langue anglaise de la norme européenne EN 1474-3 (édition de décembre 2008). La norme fournit des lignes directrices générales pour la conception du gaz naturel liquéfié (GNL), des systèmes de transfert destinés à être utilisés dans des équipements de transfert offshore ou des équipements côtiers exposés aux éléments. Les équipements de transfert considérés peuvent être entre unités flottantes ou entre unités flottantes et stationnaires. Les détails spécifiques des contrôles du système de transfert de GNL ne sont pas pris en compte dans la norme.
UNI EN 12065:1999	Installations et équipements pour gaz naturel liquéfié (GNL) - Essais d'émulsifiants pour la production de mousses et poudres à moyenne et forte expansion pour l'extinction des incendies de gaz naturel liquéfié.	La norme est la version officielle en italien de la norme européenne EN 12065 (édition de septembre 1997). La norme spécifie les essais à effectuer pour évaluer l'aptitude à l'emploi d'émulsifiants pour la production de mousse à expansion moyenne et de poudres d'extinction conformes à la norme UNI EN 615, utilisées individuellement ou combinées, sur les feux de gaz naturel liquéfié. La norme ne concerne pas les dispositions générales relatives aux émulsifiants et aux poudres d'extinction.
UNI EN 12066:1999	Installations et équipements de gaz naturel liquéfié (GNL) - Essais sur les revêtements isolants des bassins de confinement de gaz naturel liquéfié.	La norme est la version officielle en italien de la norme européenne EN 12066 (édition de septembre 1997). La norme spécifie les essais à effectuer pour évaluer l'aptitude à l'emploi des revêtements isolants des bassins de confinement GNL.

UNI EN 12308:2001	Installations et équipements GNL - Essais d'aptitude l'utilisation de joints pour les raccords à brides dans les tuyaux de GNL.	La norme est la version officielle en italien de la norme européenne EN 12308 (édition de juin 1998). La norme spécifie les essais pour évaluer l'aptitude à l'emploi des joints pour les raccords à brides utilisés dans les canalisations de gaz naturel liquéfié (GNL)..
UNI 21011:2008	Cryogenic vessels -- Valves for cryogenic service	La norme UNI EN12567 : 2002 a été abrogée et remplacée par UNI EN ISO 28921-1 / 2: 2017 qui ne s'applique pas aux vannes pour services cryogéniques, veuillez donc vous référer à ceci
UNI EN 12567:2002	Vannes industrielles - Vannes d'isolement pour GNL - Exigences pour les utilisations possibles et méthodes d'essai appropriées.	La norme est la version officielle en italien de la norme européenne EN 12567 (édition de juillet 2000). La norme définit les exigences de performance génériques des vannes d'arrêt utilisées pour la production, le stockage et le transport (par pipeline, rail, transport routier ou maritime) de GNL. Les vannes de remplissage de GNL destinées aux systèmes de ravitaillement des véhicules automobiles ne relèvent pas du domaine d'application et du champ d'application de la norme.
UNI EN 12838:2003	Installations et équipements pour le gaz naturel liquéfié - Essais d'aptitude à l'utilisation de systèmes de prélèvement de gaz naturel liquéfié.	La norme est la version officielle en italien de la norme européenne EN 12838 (édition de janvier 2000). La norme spécifie les essais à effectuer pour évaluer l'aptitude à l'emploi de systèmes de prélèvement de gaz naturel liquéfié conçus pour déterminer la composition du gaz naturel liquéfié, ainsi que l'utilisation de dispositifs d'analyse.
UNI EN 13645:2006	Installations et équipements pour le gaz naturel liquéfié (GNL) - Projet d'installations au sol avec des capacités de stockage comprises entre 5 t et 200 t.	La norme est la version officielle en anglais et en italien de la norme européenne EN 13645 (édition de décembre 2001). La norme définit les exigences pour la conception et la construction d'installations fixes au sol pour le gaz naturel liquéfié (GNL) d'une capacité totale de stockage comprise entre 5 t et 200 t.

UNI EN 13766:2010	Tubes et raccords thermoplastiques multicouches (non vulcanisés) pour le transfert de gaz et de gaz de pétrole liquéfiés naturel liquéfié - Spécifications.	La norme est la version officielle en langue anglaise de la norme européenne EN 13766 (édition de juin 2010). La norme spécifie les exigences pour deux types de tuyaux et raccords multicouches thermoplastiques (non vulcanisés) pour le transfert de gaz de pétrole liquéfié et de gaz naturel liquéfié.
UNI EN 14620-1:2006	Conception et fabrication de réservoirs verticaux, cylindriques, en acier fond plat, construit sur site, pour le stockage de gaz liquéfiés réfrigérés fonctionnant à des températures comprises entre 0 ° C et - 165 ° C Commencez de I à V.	La norme est la version officielle en langue anglaise de la norme européenne EN 14620-1 (édition de septembre 2006). La norme définit les exigences générales pour les réservoirs en acier verticaux, cylindriques, à fond plat, construits sur site, hors sol pour le stockage de gaz liquéfiés réfrigérés fonctionnant à des températures comprises entre 0 ° C et -165 ° C. Un réservoir externe peut être construit en acier, en béton ou en une combinaison des deux. La norme ne traite pas des réservoirs internes constitués exclusivement de béton précontraint.
UNI EN ISO 28460:2011	Industries du pétrole et du gaz naturel - Installation et équipement pour l'interface terre-côte de gaz naturel liquéfié et les opérations portuaires.	La norme est la version officielle en langue anglaise de la norme européenne EN ISO 28460 (édition de décembre 2010). Le formulaire précise ce qui est requis pour le navire, le terminal et les services portuaires pour assurer le transit en toute sécurité du matériel à travers la zone portuaire et le transfert sûr et efficace de sa cargaison.
ISO 8943:2007	Refrigerated light hydrocarbon fluids – Sampling of liquefied natural gas – Continuous and intermittent methods.	La norme décrit le système d'échantillonnage, l'appareil, la procédure d'échantillonnage et les méthodes d'élaboration du rapport d'échantillonnage.

<p>ISO 10976:2015</p>	<p>Refrigerated light hydrocarbon fluid – Measurement of cargoes on board LNG carriers.</p>	<p>La norme internationale définit les étapes nécessaires pour mesurer et quantifier les charges de gaz naturel liquéfié (GNL). La mesure du volume de liquide, du volume de vapeur, de la température et de la pression ainsi que la comptabilisation de la quantité totale de cargaison à bord sont incluses, sans toutefois s'y limiter. Cette norme internationale décrit l'utilisation des systèmes de mesure couramment utilisés à bord des méthaniers ; le but est amélioré les connaissances générales et les processus de mesure du GNL pour toutes les parties intéressées. La norme fournit des exigences générales pour les opérateurs de négoce de GNL sur les navires et à terre.</p>
<p>ISO 12991:2016</p>	<p>Liquefied natural gas (LNG) – Tanks for onboard storage as a fuel for automotive vehicles.</p>	<p>La norme spécifie les exigences de construction des réservoirs rechargeables utilisés dans les véhicules fonctionnant au gaz naturel liquéfié (GNL), ainsi que les propriétés et les méthodes d'essai nécessaires pour assurer un niveau raisonnable de protection contre les incendies et les explosions. Il est applicable aux citernes destinées à être fixées en permanence aux véhicules automobiles, mais peut être utilisé comme guide pour d'autres modes de transport.</p>
<p>ISO 18132-1:2011</p>	<p>Refrigerated hydrocarbon and non-petroleum based liquified gaseous fuels- General requirements for Automatic tank gauges – Automatic tank gauges for liquified natural gas on board marine carriers and floating storage.</p>	<p>La norme établit les exigences de précision, d'installation, d'étalonnage et de vérification des compteurs automatiques (ATGS) utilisés pour les mesures lors du transfert de gaz naturel liquéfié (GNL) à bord d'un méthanier ou d'un stockage flottant. Le GNL décrit dans l'ISO 18132-1 : 2011 est soit entièrement réfrigéré (c'est-à-dire en condition cryogénique), soit partiellement réfrigéré, et donc le fluide est proche de la pression atmosphérique. Les exigences techniques pour la collecte, la transmission et la réception des données sont également précisées.</p>