

**Zeitschrift:** Rivista militare della Svizzera italiana  
**Herausgeber:** Lugano : Amministrazione RMSI  
**Band:** 67 (1995)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Il carro armato da sminamento KEILER : un elemento forte della tecnica tedesca nel campo degli armamenti  
**Autor:** Klose, Gerhard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-247185>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Il carro armato da sminamento KEILER: un elemento forte della tecnica tedesca nel campo degli armamenti

di Gerhard Klose, Ing. dipl., responsabile del progetto di sminamento  
KEILER del «BMVg»

*Il carro da sminamento KEILER rappresenta per l'esercito germanico l'imminenza di un enorme salto di qualità nelle possibilità tattiche, previsto in maniera tempestiva sia per l'adattamento operativo fino ad una maggiore flessibilità operativa con l'impiego di forze ridotte, che per l'ampliamento dello spettro delle competenze e mansioni. In seguito all'approvazione parlamentare del contratto con la società «MaK System GmbH», vincitrice del rigoroso concorso sui 24 componenti del primo lotto, il KEILER fu finalmente messo sotto contratto, con la previsione di una prima fornitura all'esercito di questi veicoli di serie. Per la prima volta a livello mondiale, sarà attuabile la disattivazione in qualsiasi punto di tutti i tipi di mine, sotto copertura di carri armati, durante un combattimento e senza preparazioni ricognitive. Il vantaggio incisivo rispetto ai dispositivi di sminamento introdotti in altre nazioni, è dato dalla sicurezza della procedura stessa, applicabile su tutti i tipi di mine e sull'impostazione delle stesse, nonché per qualsiasi consistenza e genere di suolo. La percentuale di sicurezza del 98%, richiesta per lo sminamento veloce di mine terrestri, può essere raggiunta unicamente dal KEILER.*

La nostra attitudine nei confronti della vita di ogni soldato esige questa elevata sicurezza. L'equipaggio del veicolo di sminamento stesso o quello dei veicoli successivi non deve essere messo a repentina. La ragione per la continua contestazione dei carri di sminamento, ripresi a suo tempo dalla NVA, e delle altre soluzioni economiche entrate in gioco in seguito, consiste nella sicurezza di sminamento essenzialmente inferiore a livello universale. Nel mondo intero non esiste attualmente alcuna alternativa al mezzo di sminamento KEILER.

Questo concetto di sminamento si presenta come segue: sullo scafo del carro è situato un albero massiccio orientabile, soggetto ad accelerazione idraulica fino a 400 giri al minuto, attorno al quale ruotano 24 attrezzi di sminamento pesanti, sospesi a loro volta sulle maglie di una catena speciale e denominati «zampe d'elefante» a causa della loro forma longilinea, ottimizzata in occasione di numerose serie sperimentali. Questi attrezzi di sminamento rotanti eseguono la fresatura del suolo davanti al carro (regolabile fino a 25 cm di profondità), catapultando la terra all'esterno del tracciato, precisamente lateralmente in avanti.

Nel caso in cui il KEILER localizzasse una mina durante lo svolgimento descritto in precedenza, che si tratti di una mina in superficie, ricoperta o interrata, a spolella semplice o a spolella di alta tecnologia, intelligentemente puntata; essa deve essere demolita e catapultata fuori dal tracciato. Ecco l'esigenza! Il KEILER oltrepassa questo livello!

Esperimenti di sminamento dimostravano che la detonazione di mine innescate veniva provocata dall'enorme violenza d'urto delle zampe d'elefante. È altresì impressionante osservare la detonazione immediatamente davanti al KEILER, di 7 kg di esplosivo di una mina anticarro durante la fresatura del suolo – e la successiva continuazione imperturbabile del KEILER del suo processo lavorativo.

Quanto semplice e plausibile è la tecnica di sminamento, tanto più delicata e ostacolata risulta la sua realizzazione. I dubbi circa la sua riuscita furono numerosi, causando il ritiro della Francia e dell'Italia, nel 1971, dal progetto avviato congiuntamente. Tuttavia, lo sviluppo di questo concetto fu concluso con successo, grazie alla ricchezza d'idee, al grande know-how degli esperti e alla perseveranza del gruppo industriale di ricerche della società «MaK-Systemtechnik» (Impresa principale nello sviluppo), «Thyssen-Henschel», «RENK», «Kaelble» e «MTU». Non è neppure da tralasciare la tenacia del consumatore, poiché nonostante i notevoli incrementi di costo, l'esercito germanico perseverava in questa tecnica, che spicava come unico sistema affidabile tra tutti i concetti analizzati.

La realizzazione tecnica si presenta oggi sotto forma del KEILER, con le seguenti caratteristiche: la parte inferiore dello scafo e il carrello furono ripresi dal M 48, non tanto per la loro soluzione economica quanto per lo scafo in ghisa malleabile che in confronto agli scafi saldati in maniera tradizionale, presenta una corazzatura insolitamente massiccia, in grado di assorbire maggiormente le enormi forze dinamiche causate dalla detonazione diretta e dalle oscillazioni di rotazione degli attrezzi di sminamento. Lo scafo di rigidità più scarso del Leopard 1, benché fosse disponibile a titolo gratuito, risultò invece inadatto.

Sebbene lo scafo del Leopard 2 rispondesse alle esigenze, fu scartato in quanto il rapporto tra i costi per la costruzione di nuovi autotelai cabinati e il relativo accrescimento di guadagno era tutt'altro che comparato. È opportuno considerare che le caratteristiche di conduzione nel terreno di un veicolo blindato pionieristico quale il KEILER, non costituiscono il compito principale come per un carro da combattimento. Il KEILER deve semplicemente essere in grado di seguire questi ultimi ovunque, senza rappresentare una zavorra, cosa del tutto garantita dal suo carrello M 48. All'interno dello scafo non esiste più alcuna componente che ricorda il modello M 48.

Il motore MTU (MB 87 KA 501) fornisce una potenza di 814 KW, sia per lo spostamento che per l'attività di sminamento. Il dispendioso meccanismo idromeccanico, sviluppato dalla società Renk per il veicolo KEILER, consente una velocità fino a 50 km/h su strade normali, commutando automaticamente ed in maniera continua a un moto lentissimo di 0,4-4 km/h in caso di sminamento, congiunta-

---

mente alla propulsione simultanea e costante dell'apparato sminatore, per la quale occorre un travaso tramite la pompa di movimentazione di 1000 l/min. di liquido idraulico. La regolazione della velocità di avanzamento viene effettuata automaticamente attraverso la pressione dell'olio idraulico, necessaria per mantenere costante il numero di giri dell'albero che costituisce il parametro per la resistenza del suolo. Nel caso di una sporgenza rocciosa nel suolo, avviene la decelerazione automatica del KEILER, seguita da un proseguimento del processo lavorativo su base di una fresatura millimetrica fino a completa eliminazione dell'ostacolo e successiva riaccelerazione automatica.

### **Gigantesche forze comandate «per filo e per segno»**

I criteri per il mantenimento e la garanzia della profondità di sminamento sono identici. Le sonde distanziatrici idromeccaniche, applicate sui lati dell'albero, permettono di mantenere costante quest'ultimo parallelamente alla superficie del terreno e all'altezza prescelta.

Un dispositivo a inclinazione «Tilt» rende possibile una distorsione del telaio verso l'albero fino a 20°. Ciò costituisce il punto debole tipico, ossia persino il pericolo di morte in molti altri apparecchi di sminatori.

I gradi di sminamento sono regolabili a 3 livelli:

«+5 cm» per lo sgombero di mine ad impostazione aperta (i.e. mine da lancio), anche su strada.

«-5 cm» e «-25 cm» per la fresatura di mine ricoperte.

La notevole prestazione del KEILER risalta altresì in considerazione del fatto che per un tracciato di 200 m di lunghezza e di 25 cm di profondità vengono fresati e catapultati all'esterno ca. 253 m<sup>3</sup> di terra in un lasso di tempo di 15 minuti, analogo alla capienza di circa 80 autocarri.

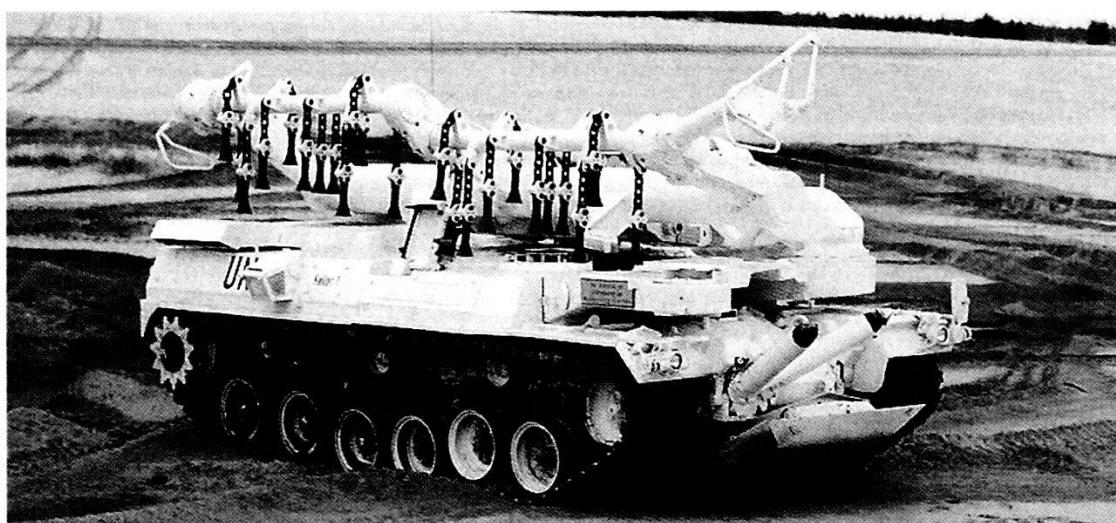
Sulla base di misurazioni ergonomiche all'interno del KEILER è stata accertata la sicurezza del conducente e dei passeggeri, in caso di detonazione diretta della mina di fronte allo scafo del carro armato.

A prescindere da questi accertamenti fu sviluppato un sistema radiotelecomandato che attualmente non risulta ancora compreso nel volume di acquisto. L'accettazione, firmata in data 1.10.1991 dal Segretario di Stato Dr. Pfahl, inerente all'introduzione di 72 veicoli di serie, avvenne dopo un periodo di ben 20 anni. Lo stesso dicasi per la messa in atto da parte delle forze di pronto intervento in caso di crisi, alle quali è stato destinato il primo lotto esclusivo di 24 elementi, per la rapida eliminazione di sbarramenti minati di tutti i tipi durante un combattimento effettivo, che avrà luogo non prima del 1996.

La guerra del Golfo ha evidenziato l'importanza di una tale capacità di pianificazione e azione operativa durante un combattimento mobile e ne consegue attualmente un ovvio e notevole interesse nazionale nei confronti della tecnica rivoluzionaria di sminamento del KEILER. Esso non è quindi indispensabile soltanto per gli interventi di rilievo a livello di combattimento delle forze armate meccanizzate, bensì esiste una grande probabilità relativa al suo impiego per le missioni delle Nazioni Unite. Seppure tale ambito richiederà uno sminamento ad altre condizioni marginali, il KEILER rappresenterà comunque l'unico mezzo di sgombero ad offrire un'elevata sicurezza nonché una notevole riduzione dei rischi per il personale addetto allo sminamento.

Nonostante la mancanza di ottimizzazione del KEILER per un tale spettro d'impiego, esso può costituire la garanzia di sentieri e superfici esenti di mine, a favore dei caschi blu e della logistica, e non da ultimo, fornire un appoggio efficace ai compiti umanitari del dopoguerra relativi all'eliminazione completa di mine e proiettili inesplosi.

Allo scopo di poter disporre di questa capacità per eventuali altre missioni di caschi blu, già prima dell'afflusso della serie, uno dei due prototipi del KEILER, prodotto dalla società «MaK», sarà approntato e reso idoneo per le regioni tropicali entro la fine del 1994.



**La società «MaK System GmbH» presentò il KEILER quale veicolo ripristinato per lo sminamento, per la prima volta dinanzi ad un grande pubblico internazionale.**