

**6 Agosto 1945  
ore 8:15  
viene lanciata  
la bomba  
atomica su  
Hiroshima**



**9 Agosto 1945  
ore 11:01  
viene lanciata  
la bomba  
atomica su  
Nagasaki**

# Little Boy, la bomba lanciata su Hiroshima<sup>9,10)</sup>

Peso 3200 kg

Potenza 17 kton

Materiale fissile  $^{235}\text{U}$

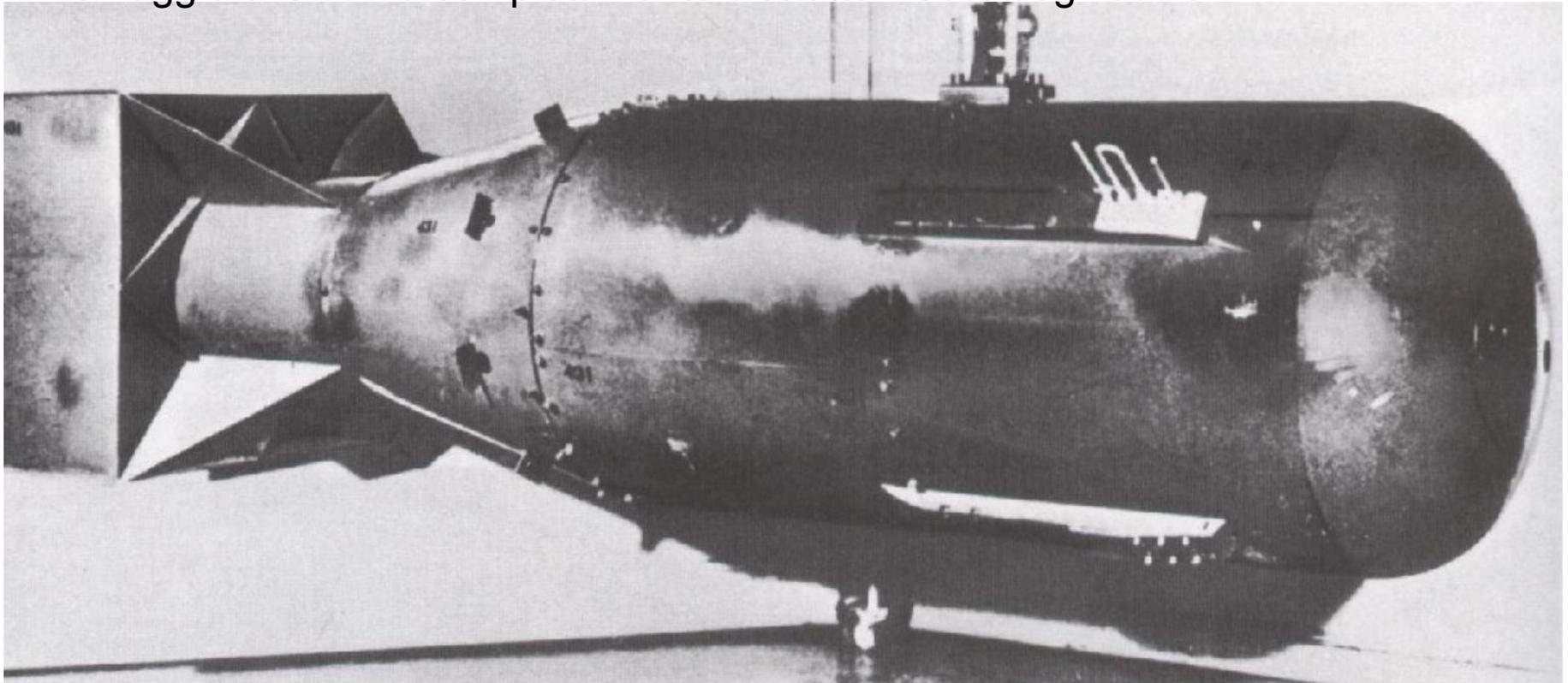
Trasportata da un bombardiere Boeing B29

Altezza dalla quale fu sganciata 9600 metri

Altezza del punto in cui esplose ~600 metri

Nel raggio di 2 km fu completamente distrutto il 100 % degli edifici

Nel raggio di 3 km fu completamente distrutto il 66% degli edifici



# Fat man, la bomba sganciata su Nagasaki<sup>9,10)</sup>

Peso 4500 kg

Potenza 20 kton

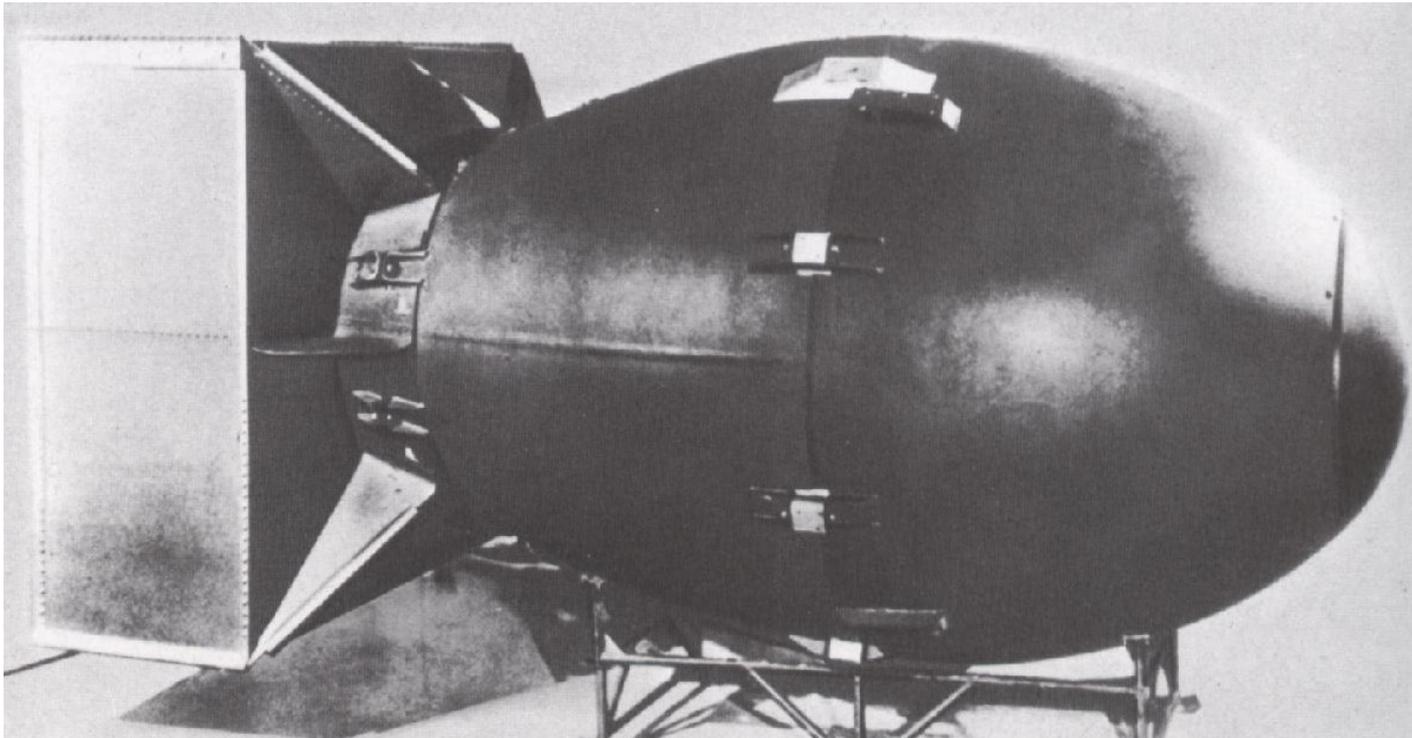
Materiale fissile  $^{239}\text{Pu}$

Trasportata da un bombardiere Boeing B29

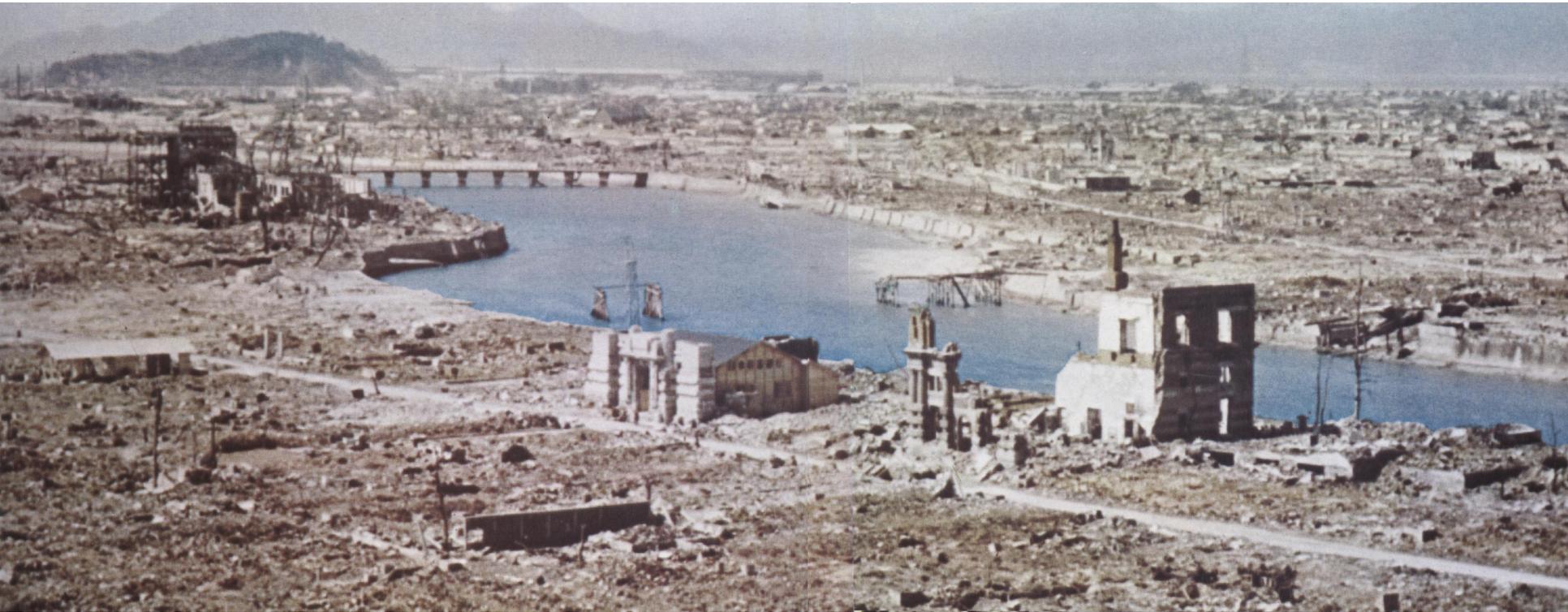
Altezza del punto in cui esplose ~560 metri

Completamente distrutta un'area di 3,8 km<sup>2</sup>

Distrutto il 68,3 % della zona industriale della città (esclusi i cantieri navali).



## La città di Hiroshima dopo l'esplosione



## Le vittime causate dalla seconda guerra mondiale<sup>1)</sup>

		Vittime militari:	Vittime civili:
Totale:	55'000'000	22'500'000	22'500'000
Unione Sovietica:	20'600'000	13'600'000	7'000'000
Cina:	11'800'000	6'400'000	5'400'000
Germania:	7'800'000	4'000'000	3'800'000
Vittime dei campi di sterminio:			6'000'000
Polonia:			4'200'000
Giappone:		1'200'000	
Gran Bretagna e Commonwealth:		600'000	
Italia:		400'000	
U.S.A.:		325'000	

## Le vittime dei bombardamenti tradizionali e atomici

Totale: <sup>1)</sup>	1'500'000
Germania: <sup>2)</sup>	~635'000
Italia: <sup>5)</sup>	64'354 di cui 4'358 militari 59'996 civili
Gran Bretagna: <sup>5)</sup>	~60'000
Bombardamento di Dresda del 13-14 febbraio 1945: <sup>2)</sup>	135'000÷250'000
Bombardamento di Tokio del 9-10 marzo 1945: <sup>2)</sup>	83'000÷200'000
Bomba atomica su Hiroshima: <sup>10,11)</sup>	morti 71'379 menomati 68'023
Bomba atomica su Nagasaki: <sup>10,11)</sup>	morti 35'000 menomati ~35'000

## Confronto tra bombe di diversa potenza

	Peso indicativo	Potenza in kton
<b>Bombe convenzionali utilizzate nella seconda guerra mondiale:</b>		
Bombe a mano (4):	<b>0,2÷2 kg</b>	<b>~0,000002 kton</b>
Bombe da mortaio (4):	<b>0,5÷9 kg</b>	<b>&lt;0,00001 kton</b>
Bombe esplosive ad alto potenziale (2):	<b>20÷1'800kg</b>	<b>&lt;0,002 kton</b>
Bombe esplosive HC e MC (2):	<b>900÷1'200kg</b>	<b>&lt;0,01 kton</b>
Stima della quantità totale di munizioni utilizzata in tutta la seconda guerra mondiale (7):		<b>~3 Mton</b>
Stima della quantità totale di esplosivo lanciato sull'Europa dalle forze aeree degli U.S.A. nella seconda guerra mondiale (2):	<b>1'410'000'000 kg</b>	<b>1,41 Mton</b>
Stima della quantità totale di esplosivo lanciato sull'Europa dalle forze aeree britanniche nella seconda guerra mondiale (2):	<b>1'200'000'000 kg</b>	<b>1,2 Mton</b>
Stima della quantità totale di esplosivo lanciato sulla Gran Bretagna dalle forze aeree tedesche nella seconda guerra mondiale (2):	<b>74'000'000 kg</b>	<b>74 kton</b>
Stima della quantità totale di esplosivo lanciato dalle forze aeree degli U.S.A. nella guerra del Vietnam (2):	<b>7'000'000'000 kg</b>	<b>7 Mton</b>
<b>Armi nucleari:</b>		
Bomba atomica contro Hiroshima:	<b>3'200 kg (9)</b>	<b>17 kton (10)</b>
Bomba atomica contro Nagasaki:	<b>4'500 kg (9)</b>	<b>20 kton (10)</b>
Attuali testate nucleari (7):	<b>100 kg</b>	<b>200 kton</b>
Bombe termonucleari (3):		<b>1÷10 Mton</b>
Bombe al neutrone (6):		<b>1 kton</b>
Mina atomica da demolizione MADM (6):	<b>180 kg</b>	<b>1÷15 kton</b>
Mina atomica da demolizione SADM (6):	<b>68 kg</b>	<b>0,1÷1 kton</b>
Missile d'artiglieria NATO Honest John (12):	<b>~1'500 kg</b>	<b>&gt;20 kton</b>
Missile intercontinentale sovietico SS-18 (6):	<b>214'000 kg (peso dell'intero missile al lancio)</b>	<b>10 testate da 450 kton ciascuna</b>

# Bombardiere Boeing B29 Superfortress<sup>10)</sup>



4 motori

fino a 12 mitragliatrici e un cannoncino

fino a 9072 kg di bombe

velocità 576 km/h

autonomia massima 8650 km

apertura alare 43 m

lunghezza 30 m

## **Bombardiere Boeing B-36<sup>3)</sup>**

Entrato in attività nel 1951

In grado di volare per 16'000 km senza scalo

Non molto veloce

Lunghi tempi di preparazione

Un certo numero era sempre in volo con il suo carico di esplosivo nucleare



# Sommergibile Nautilus<sup>3,6)</sup>

Statunitense, entrato in attività nel 1954

Propulsione nucleare

Peso 4040 t

In grado di percorrere migliaia di km

Nel 1958 navigò in immersione sotto i ghiacci del polo

In grado di rimanere in immersione per mesi



# Il primo missile della storia, la V2 tedesca<sup>10)</sup>

La realizzazione fu ultimata il 3 ottobre 1942 in una località vicino alla costa del Mar Baltico<sup>3)</sup>

I primi lanci partirono dal settembre 1944 verso Francia e soprattutto Gran Bretagna<sup>3)</sup>

Motore a razzo a propellente liquido  
(ossigeno liquido e alcol etilico)  
con spinta 31750 kg

Testata esplosiva 975 kg (~0,001 kton)

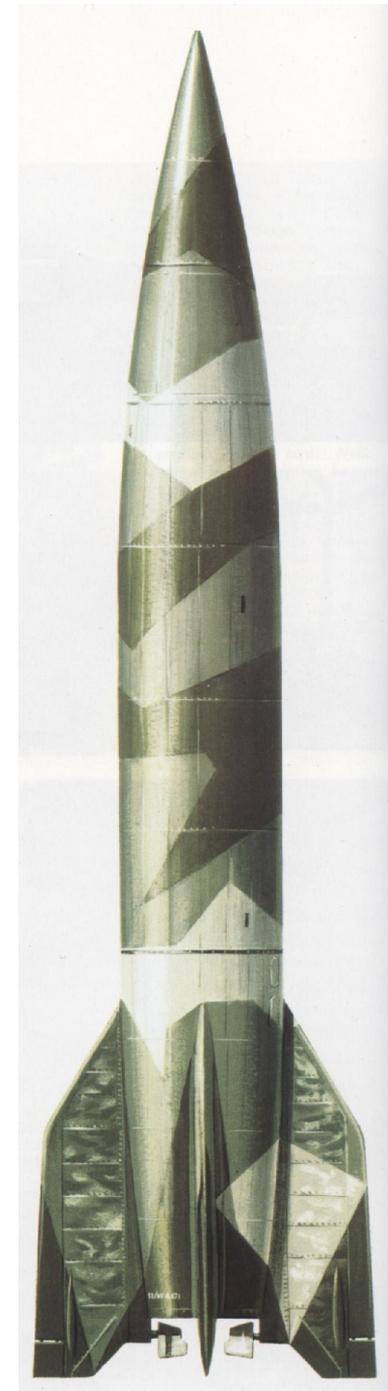
Velocità massima 5535 km/h

Autonomia 300 km

Peso complessivo 12930 kg

Diametro 1,65 m

Altezza 14,30 m



# Il primo satellite lanciato in orbita, lo Sputnik sovietico<sup>3)</sup>

Lanciato in orbita il 4 ottobre 1957

Veicolato dal missile Korolev a più stadi

Peso del satellite 80 kg

Rimasto in orbita per circa 20 giorni

Il mese dopo i sovietici lanciarono  
in orbita un satellite di 500 kg di peso



# Missile intercontinentale sovietico SS-18 modello 4<sup>3,6)</sup>

Lunghezza 35 m

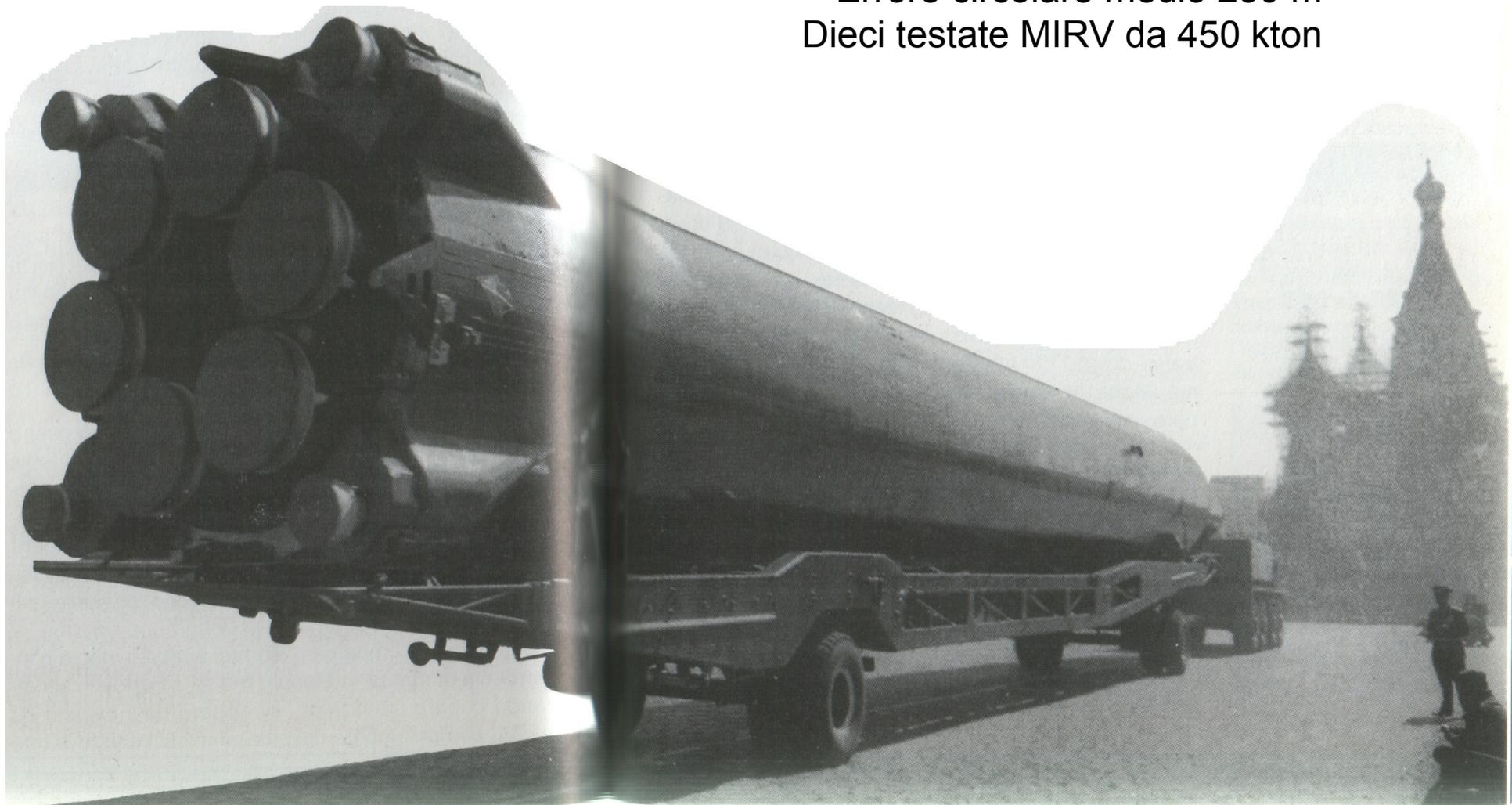
Diametro 3 m

Peso al lancio 214000 kg

Gittata 10000 km

Errore circolare medio 250 m

Dieci testate MIRV da 450 kton



# Missile d'artiglieria NATO Honest John<sup>12)</sup>

Missile monostadio a propellente solido

Peso approssimativo 1500 kg

Gittata approssimativa 50-100 km

Sistema di guida balistica semplificata

Nel 1960 un gran numero di questi missili si trovava dislocato nella Germania Ovest ognuno con una testata nucleare di potenza maggiore di 20 kton



## Le Potenze nucleari del 2000<sup>13)</sup>

U.S.A.: 680 ICBM, 432 SLBM in 18 sottomarini nucleari

Russia: 756 ICBM, 100 ABM, 26 Sottomarini nucleari

Francia: 64 SLBM in 4 sottomarini nucleari

Gran Bretagna: 48 SLBM, 3 sottomarini nucleari

Cina: 13 ICBM, 46 IRBM, 12 SLBM, 4 sottomarini nucleari

Ucraina: 115 ICBM

India: dotata di bombe atomiche dal 1974<sup>7)</sup> ha svolto esperimenti nucleari anche nel 1999<sup>14)</sup>, non ci sono dati disponibili su missili e sul suo armamento nucleare.

Pakistan: test degli armamenti nel maggio 1998, non ci sono dati disponibili su missili e sul suo armamento nucleare.

Corea del nord: si ritiene che la Corea del Nord abbia sviluppato armi nucleari prima del blocco del 1994. Ha sviluppato, testato<sup>14)</sup> ed esportato missili.

Israele: si pensa che Israele abbia più di 100 testate nucleari

Iran: si pensa che l'Iran stia entrando in possesso di testate nucleari. Ha eseguito nel 1998 test di missili balistici a medio raggio.

Libia: nel 2004 è stato scoperto un tentativo di vendita di materiale e informazioni nucleari dal Pakistan alla Libia.

LINK:

Gli effetti di un'esplosione nucleare e del fallout

