

VERSO L'ESAME DI STATO

1 QUESITO



Telecomunicazioni in città

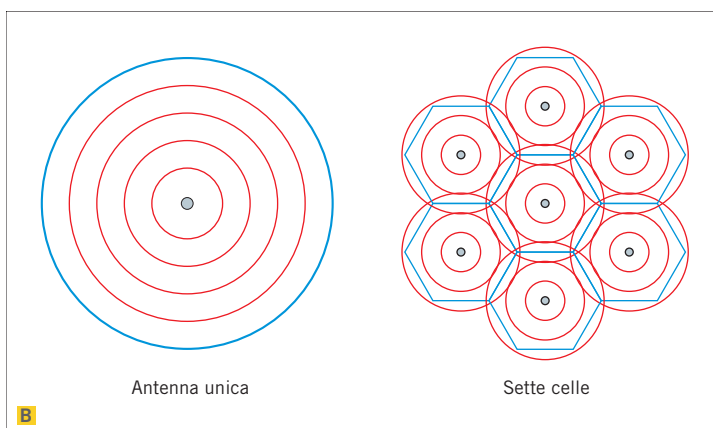
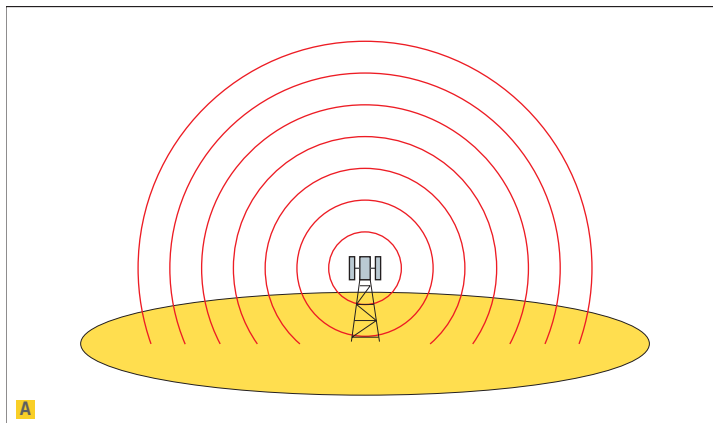
Si vuole costruire un'antenna per telecomunicazioni che possa raggiungere tutte le zone di una città a pianta circolare di raggio R ($\sim 3,6$ km) in ogni zona con un'intensità diretta media di almeno S_{\min} (~ 5 mW/m²). In prima approssimazione non si considerino gli effetti di riflessione al suolo delle onde e si consideri che l'onda emessa sia sferica (figura A).

Si può costruire un'unica grossa antenna al centro della città, oppure suddividere la città in celle esagonali, approssimativamente circolari, e coprire ciascuna di esse con una piccola antenna.

Il costo di costruzione di un'unica grossa antenna è circa confrontabile col costo di sette piccole antenne, per cui le alternative da prendere in considerazione sono quelle mostrate in figura B.

Nel caso delle sette piccole antenne, ognuna deve trasmettere su una frequenza diversa dalle altre, per evitare interferenze reciproche. Per questa ragione, nel calcolare la potenza che arriva in un dato punto, occorre trattare singolarmente ciascuna cella e non tenere conto delle onde provenienti dalle antenne delle altre celle.

Se si vuole costruire l'antenna grande al centro della città, la massima distanza che si può avere tra l'emettitore dell'antenna e l'edificio più vicino è $d_G = 80$ m.



- Determina la potenza minima che deve trasmettere la singola antenna e ciascuna delle antenne piccole.
- Quale sistema consuma nel complesso più energia?
- Calcola l'intensità efficace del campo elettrico prodotto dall'antenna grande nei pressi dell'edificio più vicino all'antenna. La massima intensità di campo elettrico considerata di nessun rischio è 6 V/m. Il valore del campo nell'edificio più vicino all'antenna è entro questo limite?
- A quale distanza si dovrebbero trovare gli edifici nei pressi delle antenne più piccole per avere la stessa intensità di campo elettrico?
- Qual è il valore del campo magnetico dell'onda nell'edificio più vicino all'antenna?

[810 W, 90 W; ~ 2 V/m; ~ 27 m; $\sim 6,5$ nT]

2 QUESITO SULLE COMPETENZE



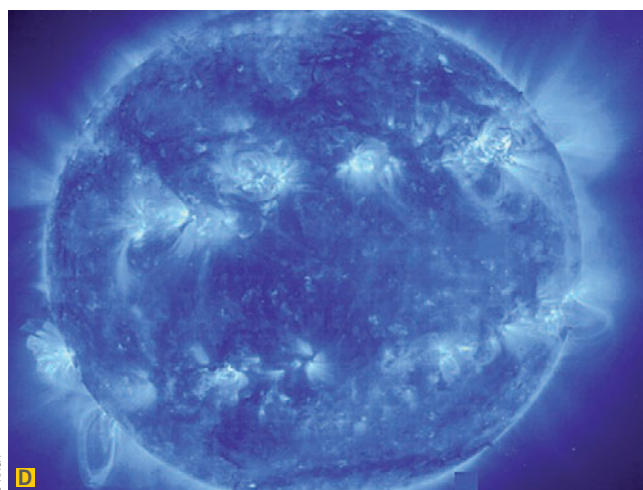
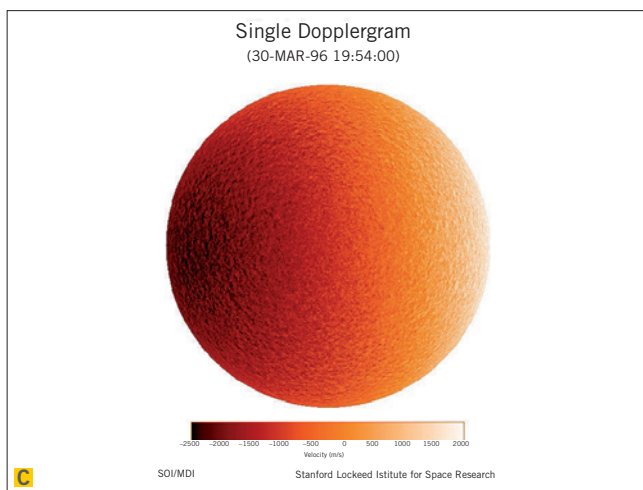
Alla scoperta della nostra stella

L'irradiazione medio del Sole sull'alta atmosfera terrestre è $1,36$ kW/m². La luce del Sole impiega circa $8'20''$ per raggiungere la Terra.

- Calcola la potenza irradiata dal Sole.

Nella sonda SOHO (*Solar and Heliospheric Observatory*), lo strumento MDI è stato progettato per rilevare la velocità della fotosfera solare lungo la direzione di vista mediante effetto Doppler.

- La ricostruzione grafica in falsi colori di figura C alla pagina seguente riporta i risultati di un'osservazione della rotazione solare. Illustra le informazioni contenute in essa (il segno « - » indica velocità verso la Terra).



- c** Nel caso della maggiore velocità di avvicinamento, esprimi il rapporto f_o/f_s tra la frequenza osservata f_o e la frequenza emessa f_s .
- d** L'immagine di figura **D** è stata registrata da SOHO durante una fase di intensa attività superficiale, durante la quale i gas ionizzati che formano gli archi hanno raggiunto temperature di 1 milione di K. L'immagine è stata ripresa mediante un filtro che fa passare solo radiazioni elettromagnetiche aventi una lunghezza d'onda di 171 \AA ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$). Stabilisci in quale parte dello spettro elettromagnetico si colloca tale emissione. Un osservatore avrebbe visto questo spettacolare fenomeno?
- e** La luce del Sole ha una direzione di polarizzazione ben definita? Spiega.

$[3,8 \cdot 10^{26} \text{ W}; 1 + 8 \cdot 10^{-6}]$

RUBRICA DI VALUTAZIONE DEL QUESITO SULLE COMPETENZE

		Non risponde	Risposta o giustificazione			
			sbagliata	incompleta	completa con errori	completa e corretta
Punteggio		1	4	7	11	15
Richiesta	Competenza prevalente					
a	3 Formalizzare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	2 Formulare ipotesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	3 Formalizzare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	2 Formulare ipotesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e	2 Formulare ipotesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Punteggio $\frac{\dots}{75} = \frac{\dots}{15}$