



01



Il messaggio di **Arecibo**

Il 16 novembre 1974, dal radiotelescopio di Arecibo nell'isola di Porto Rico, venne trasmesso nello spazio un messaggio radio, indirizzato verso l'Ammasso Globulare di Ercole, a 25000 anni luce di distanza dalla Terra.

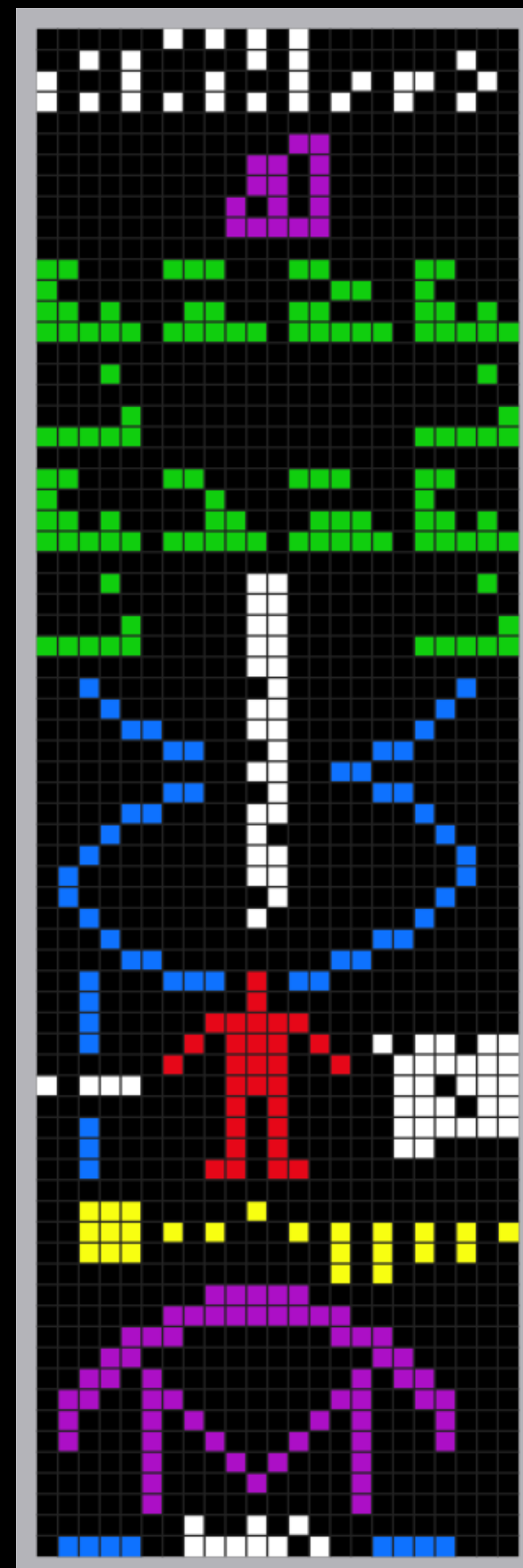
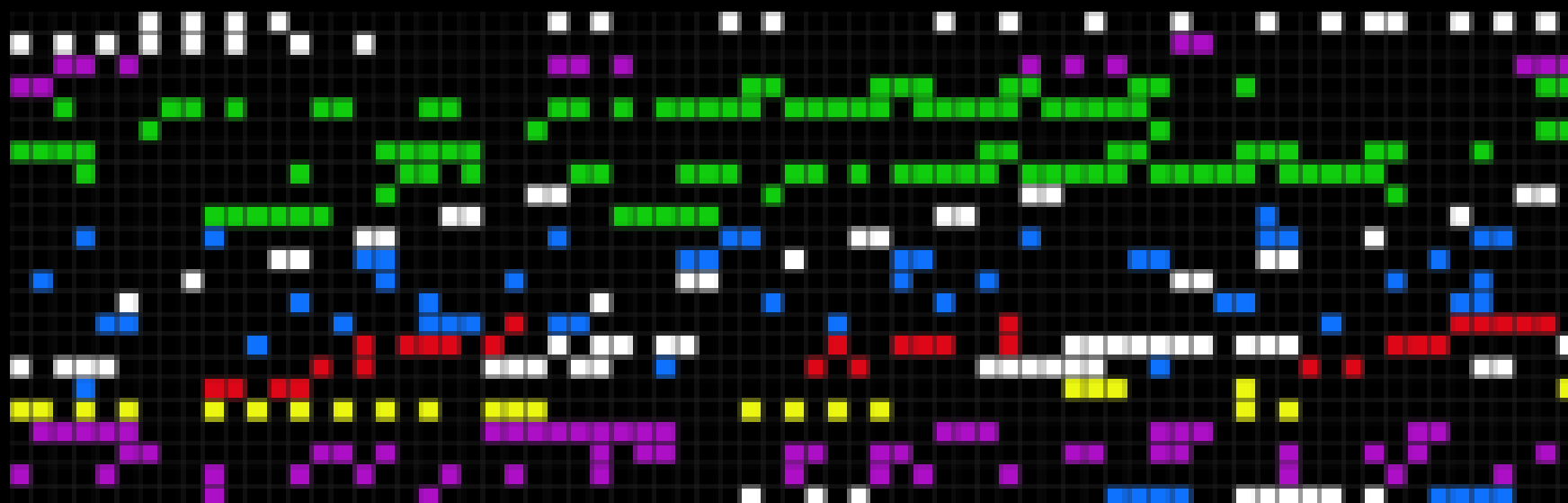


10



Il crittogramma di Drake

Il messaggio era composto da 1679 cifre binarie (zero e uno), una dopo l'altra. Questo numero è il prodotto di due numeri primi: 23 e 73. In questo modo, supponendo che chiunque lo riceva decida di ordinarlo in un quadrilatero, potrà farlo soltanto ordinandolo in 23 righe e 73 colonne, oppure 73 righe e 23 colonne. Nel primo caso l'informazione produrrà un disegno senza senso, ma nel secondo modo formerà un'immagine nella quale si potranno riconoscere delle informazioni ben precise: il famoso crittogramma di Drake.





1101

11 1 x 2⁰ + 0 x 2¹ + 1 x 2² + 1 x 2³



= 1 + 0 + 4 + 8 = 13



Il sistema numerico binario

- Il sistema numerico binario è un sistema numerico posizionale in base 2.
- Utilizza solo due cifre, 0 e 1, invece delle dieci cifre utilizzate dal sistema numerico decimale.
- Un numero binario è una sequenza di cifre binarie (bit).
- Ogni cifra in posizione n (contate da destra verso sinistra iniziando da 0) si considera moltiplicata per 2^n .



1101

11 1 x 2⁰ + 0 x 2¹ + 1 x 2² + 1 x 2³



= 1 + 0 + 4 + 8 = 13



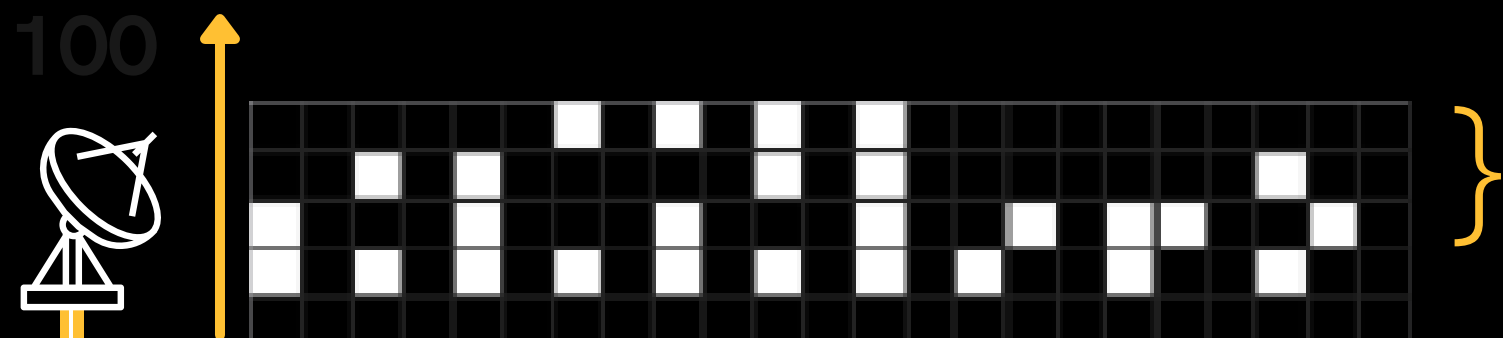
Il sistema numerico binario

- Il sistema numerico binario è un sistema numerico posizionale in base 2.
- Utilizza solo due cifre, 0 e 1, invece delle dieci cifre utilizzate dal sistema numerico decimale.
- Un numero binario è una sequenza di cifre binarie (bit).
- Ogni cifra in posizione n (contate da destra verso sinistra iniziando da 0) si considera moltiplicata per 2^n .



I numeri da 1 a 10

Il quadratino in basso, essendo comune a tutta la riga, rappresenta la posizione da cui iniziare a leggere il numero. Salendo a partire da questo "piedistallo", il numero è espresso in codice binario. Da sinistra verso destra trovate i numeri da 1 a 10.





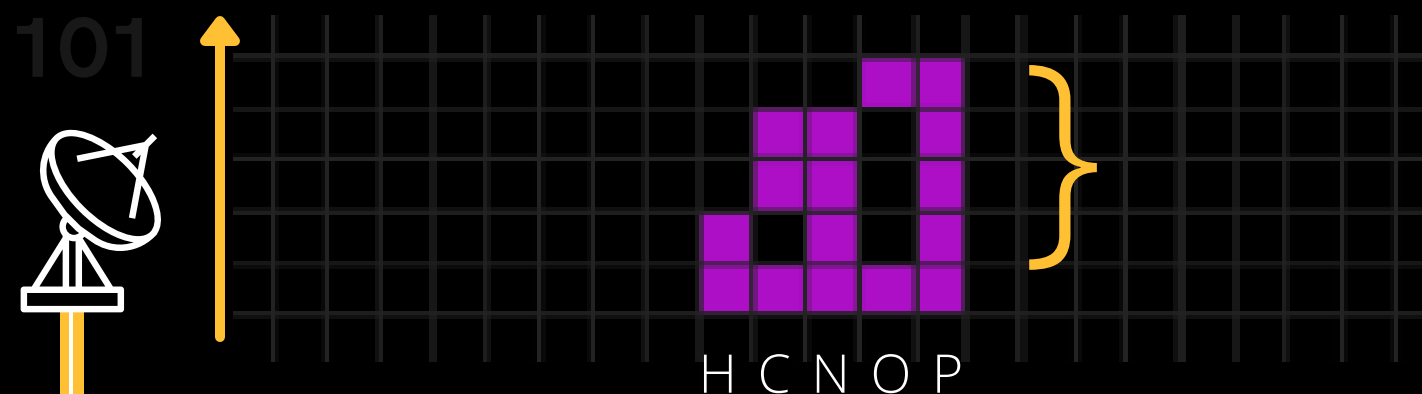
Gli elementi del nostro DNA

Il DNA (acido desossiribonucleico) è uno dei 2 acidi nucleici presenti nelle cellule. Nel DNA è depositata l'informazione genetica della cellula in cui si trova.

Gli elementi chimici alla base del DNA sono idrogeno, carbonio, azoto, ossigeno e fosforo.

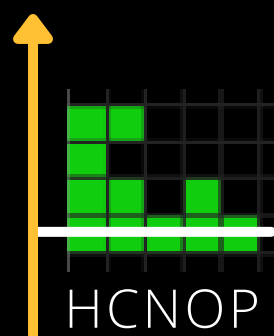
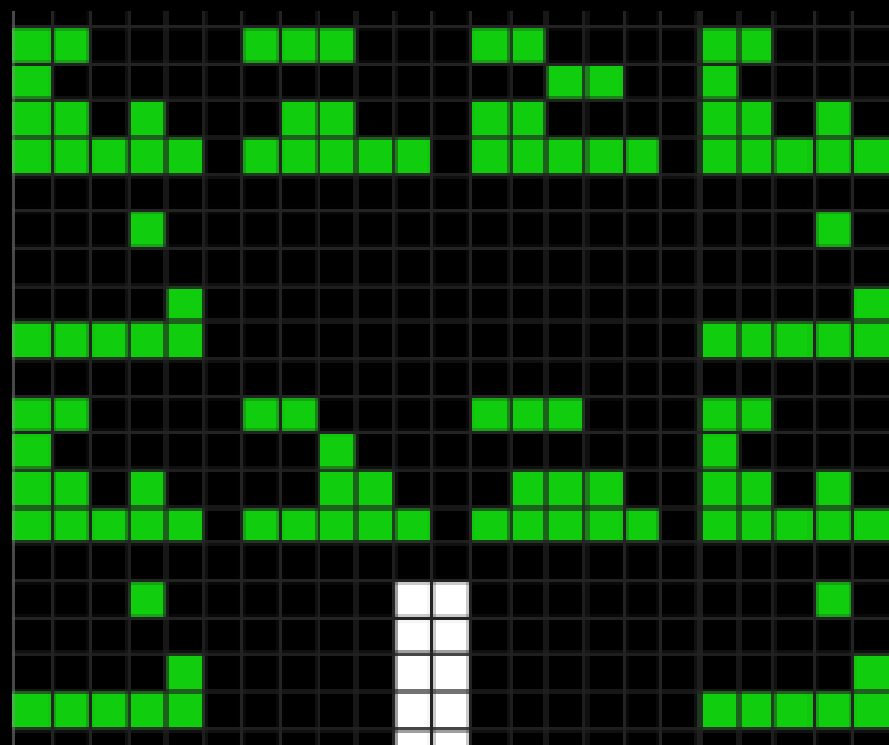
Ogni elemento chimico è caratterizzato dal numero atomico, cioè dal numero di protoni presenti nel suo nucleo:

- l'idrogeno ha 1 protone
- il carbonio ha 6 protoni
- l'azoto ha 7 protoni
- l'ossigeno ha 8 protoni
- il fosforo ha 15 protoni





110



HCNOP

7 atomi di idrogeno (H), 5 atomi di carbonio (C), 1 atomo di ossigeno (O)

DEOSSIRIBOSIO C_5H_7O

I nucleotidi del nostro DNA

In questo livello sono rappresentate sequenze di atomi.

Leggendoli da sinistra a destra, otteniamo le formule molecolari dei nucleotidi, cioè delle molecole alla base del nostro DNA.

I nucleotidi sono composti da una **base azotata** (Adenina, Guanina, Timina o Citosina), uno zucchero di nome **deossiribosio** (in grado di legarsi al gruppo fosfato di un altro nucleotide) e un **gruppo fosfato** (che si può considerare lo "scheletro" degli acidi nucleici, poiché i diversi nucleotidi si uniscono l'un l'altro utilizzando come "ponte" proprio questo gruppo).

I componenti vengono qui descritti come sequenze dei cinque elementi che compaiono sulla riga precedente: H,C,N,O,P.



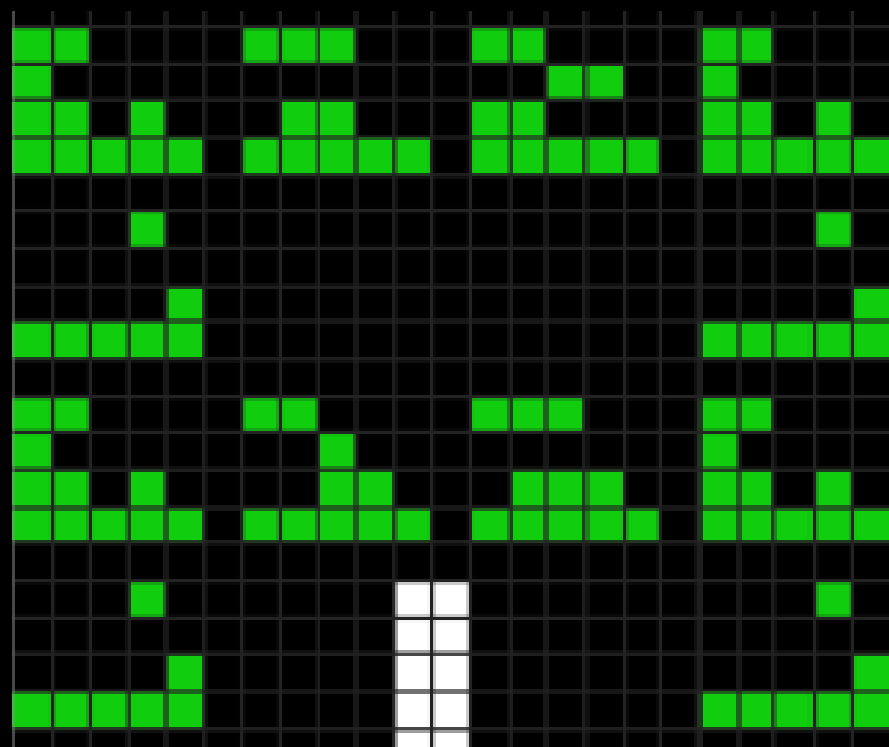
111



ADENINA



TIMINA



CITOSINA



GUANINA



I nucleotidi del nostro DNA

In questo livello sono rappresentate sequenze di atomi.

Leggendoli da sinistra a destra, otteniamo le formule molecolari dei nucleotidi, cioè delle molecole alla base del nostro DNA.

I nucleotidi sono composti da una **base azotata** (Adenina, Guanina, Timina o Citosina), uno zucchero di nome **deossiribosio** (in grado di legarsi al gruppo fosfato di un altro nucleotide) e un **gruppo fosfato** (che si può considerare lo "scheletro" degli acidi nucleici, poiché i diversi nucleotidi si uniscono l'un l'altro utilizzando come "ponte" proprio questo gruppo).

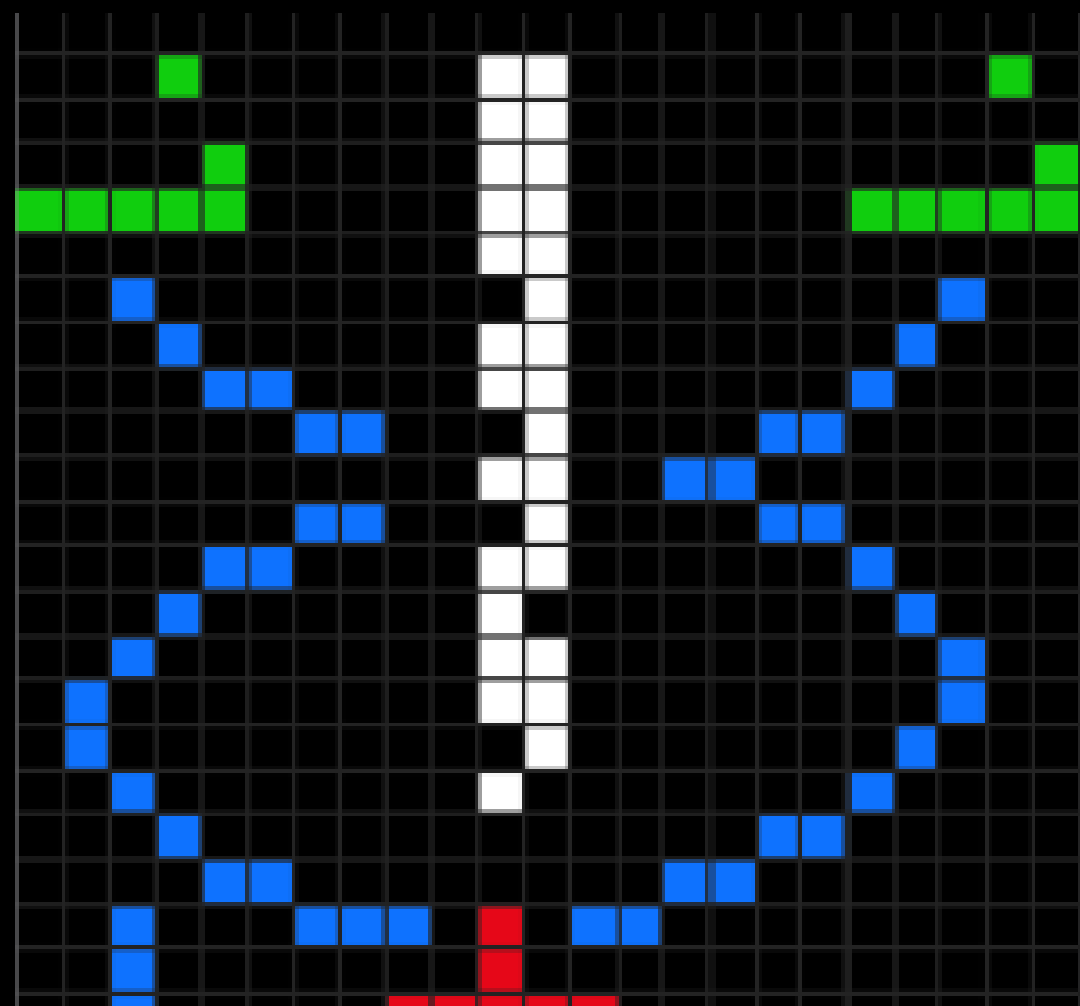
I componenti vengono qui descritti come sequenze dei cinque elementi che compaiono sulla riga precedente: H,C,N,O,P.

GRUPPO FOSFATO





1000



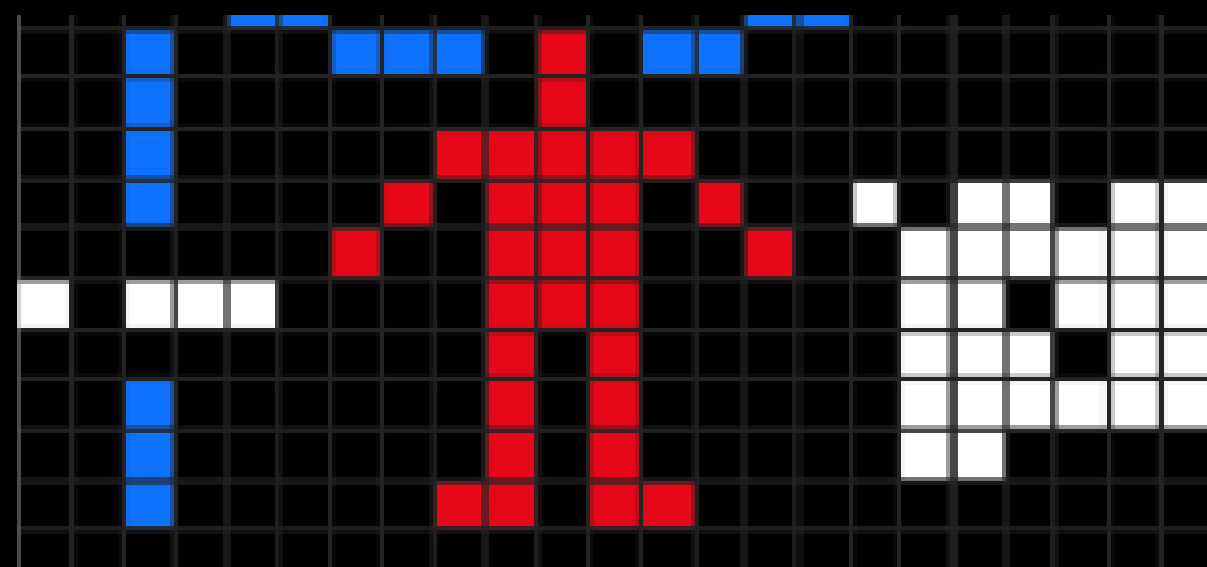
La doppia elica del nostro DNA

La doppia elica è stata disegnata come tale, in blu.

La colonna bianca al centro è un numero molto grande, in codice binario, e rappresenta il numero di nucleotidi nel DNA (a quel tempo), ossia 4.294.441.822



1001



L'essere umano e la sua forma

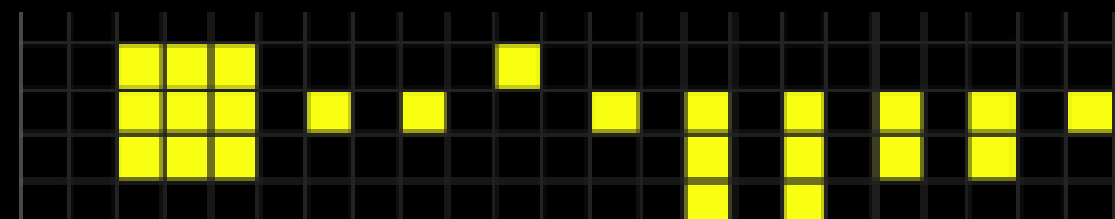
In rosso è riportata una forma umana.

A sinistra, in bianco, sono riportate le dimensioni medie di un essere umano. Si legge il numero 14 (1110 in binario, questa volta in orizzontale e con il primo quadratino a sinistra che indica da dove iniziare a leggere) che moltiplicato per la lunghezza d'onda del messaggio (126 mm) ci fornisce l'altezza di 1.76 metri.

A destra è riportato un altro numero molto grande: la popolazione terrestre, che ai tempi era di circa 4.3 miliardi di persone.



1010



Dove viviamo: il Sistema solare

Un grafico raffigurante il Sistema solare, mostrando il Sole e nove pianeti in ordine della loro distanza dal Sole: Mercurio, Venere, Terra, Marte, Giove, Saturno, Urano, Nettuno e Plutone (all'epoca era ancora classificato come pianeta).

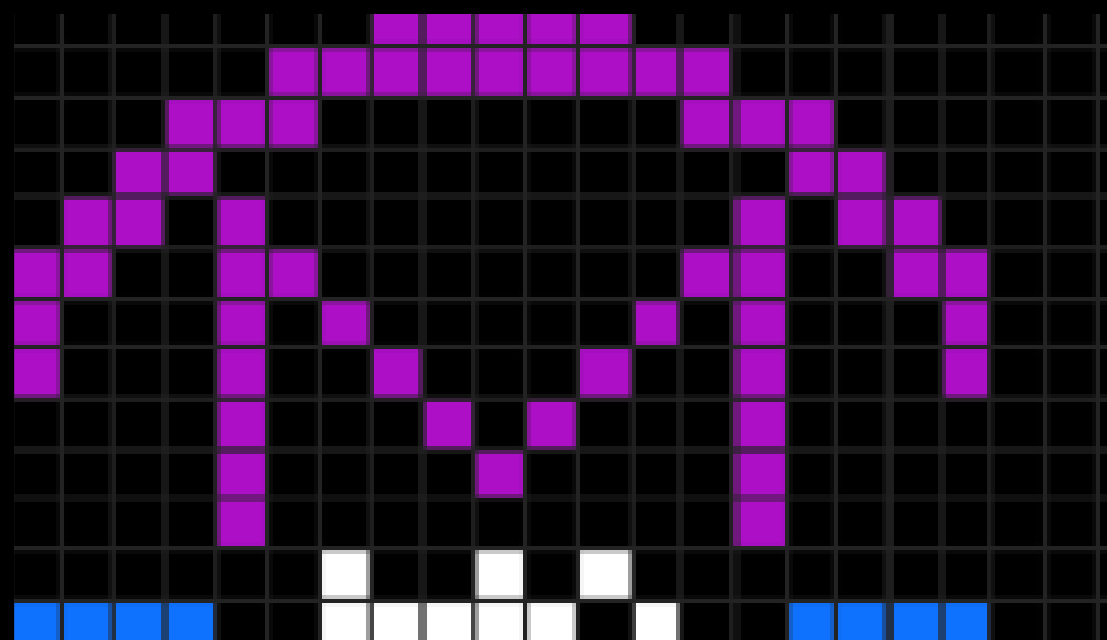
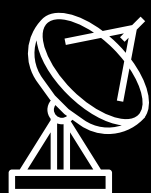
La Terra è il terzo pianeta dal Sole: la vedete leggermente spostata verso l'alto per identificarlo come il pianeta dal quale è stato inviato il segnale.

Da notare che la figura umana (in rosso) è mostrata appena sopra il grafico della Terra.

Oltre a mostrare la posizione, il grafico fornisce anche un riferimento generale delle dimensioni non in scala di ciascun pianeta e del Sole.



1011



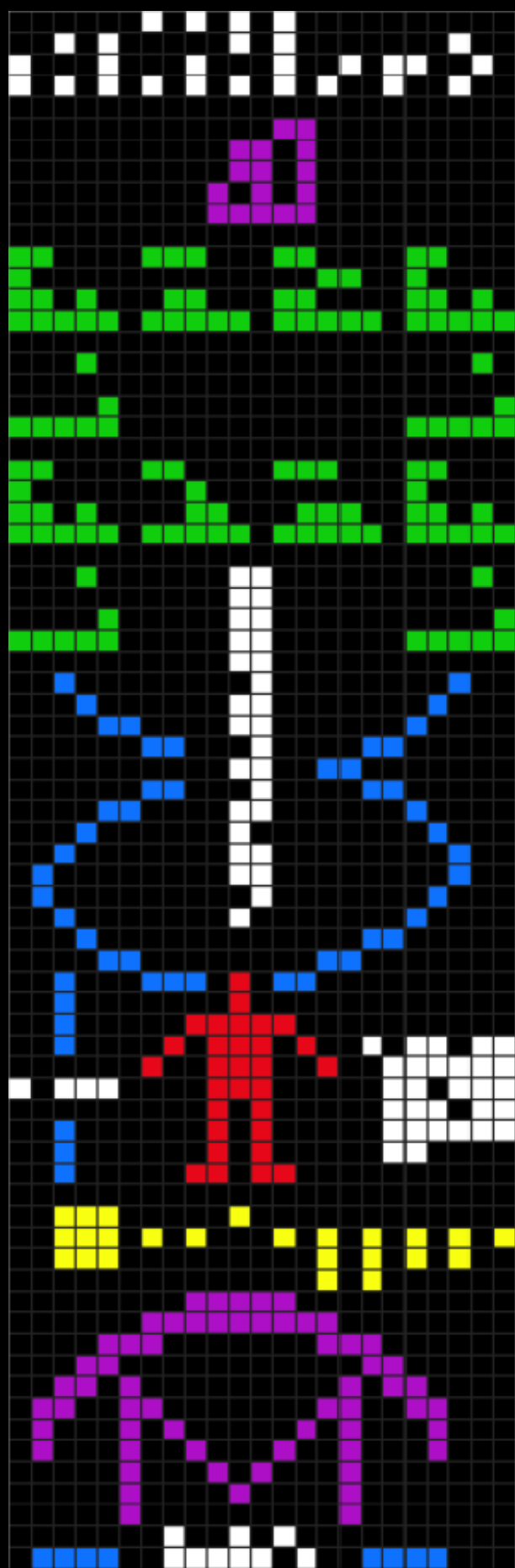
Come li abbiamo raggiunti: il radiotelescopio Arecibo

L'ultimo livello è una rappresentazione grafica del radiotelescopio di Arecibo. Sotto, c'è un numero (ovviamente in binario) che rappresenta il diametro del telescopio stesso. In questo caso, il numero è orientato orizzontalmente, con l'indicatore della cifra meno significativa in basso a destra nell'immagine:

100101 111110 che, in decimale, è 2430.

Moltiplicando 2430 per la lunghezza d'onda di 126 mm, si ottiene il diametro, pari a 306.18 metri.

La stessa M all'interno del disegno è pensata per rendere l'idea dello specchio parabolico. In realtà infatti non è una M ma rappresenta il fascio della trasmissione che esce dal fuoco e, una volta riflesso sullo specchio, diventa un fronte d'onda piano.

[illegible]