

MISSIONE ✨ STRATOSFERICA



BLACKCUBES

ALIMENTATORE 5V / 3.3V PER SONDA SCIENTIFICA

I'M CUBE

Presented By:

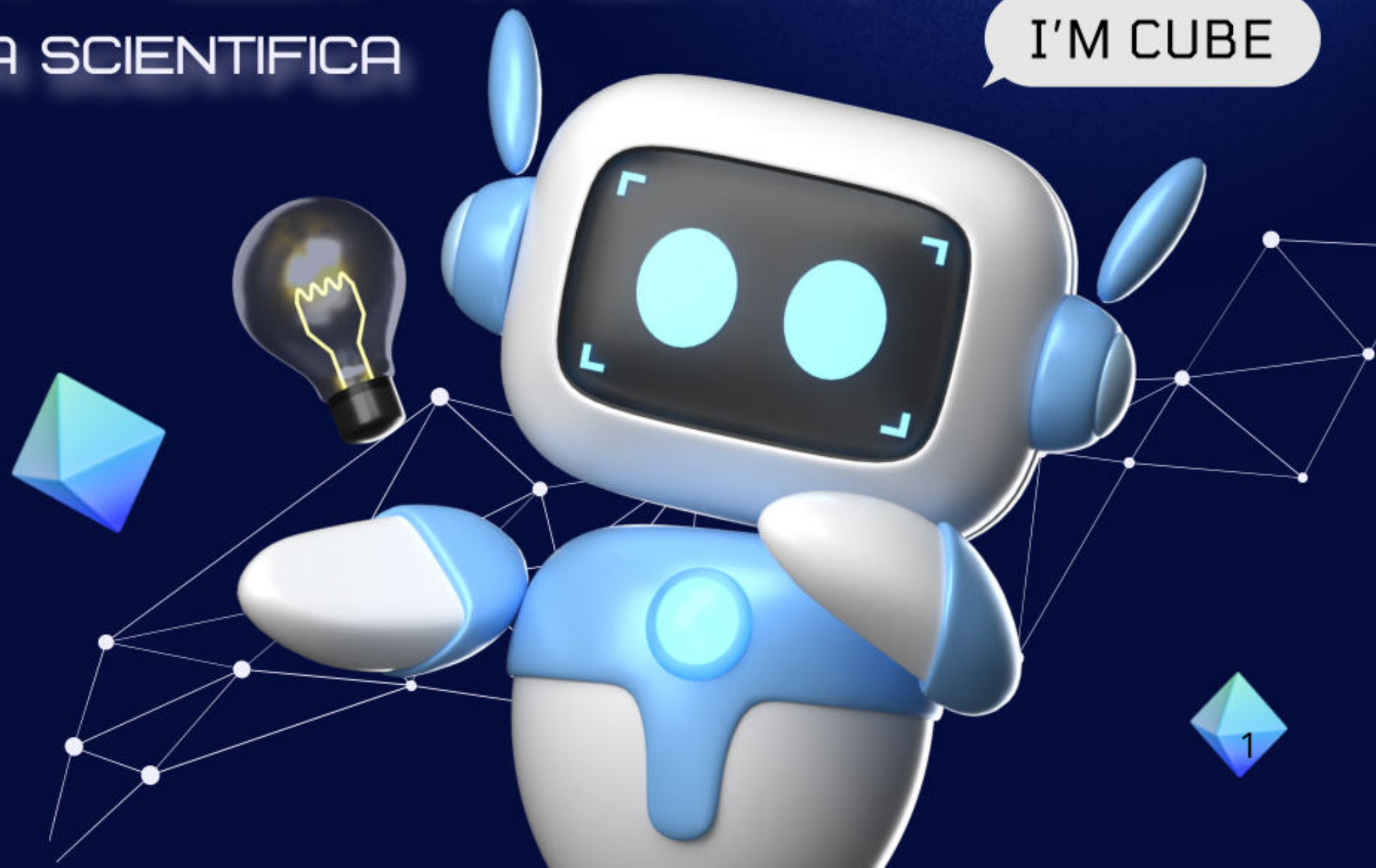


MARIACHIARA T.
FEDERICO L.
GIULIA P.
LEONARDO P.

With the pure help
of:



CUBE



EINFÜHRUNG IN DAS PROJEKT

- Dieses Projekt betrifft die Entwicklung eines Netzteils.
- Das Netzteil soll eine Sonde mit stabilen Spannungen versorgen.
- Es wurden zwei verschiedene Schaltpläne entwickelt.
- Das gesamte Projekt wurde mit KiCad durchgeführt.



WHAT IS A POWER SUPPLY?

- A power supply is a circuit that provides controlled electrical power.
- It transforms an input voltage into a voltage suitable for the load.
- It must guarantee:
 - stability
 - safety
 - reliability
- It is essential for the correct functioning of devices such as probes.



PURPOSE OF THE POWER SUPPLY

- Provide regulated and reliable voltage
- Reduce interference and instability
- Protect the load (probe)
- Compare two different electronic solutions

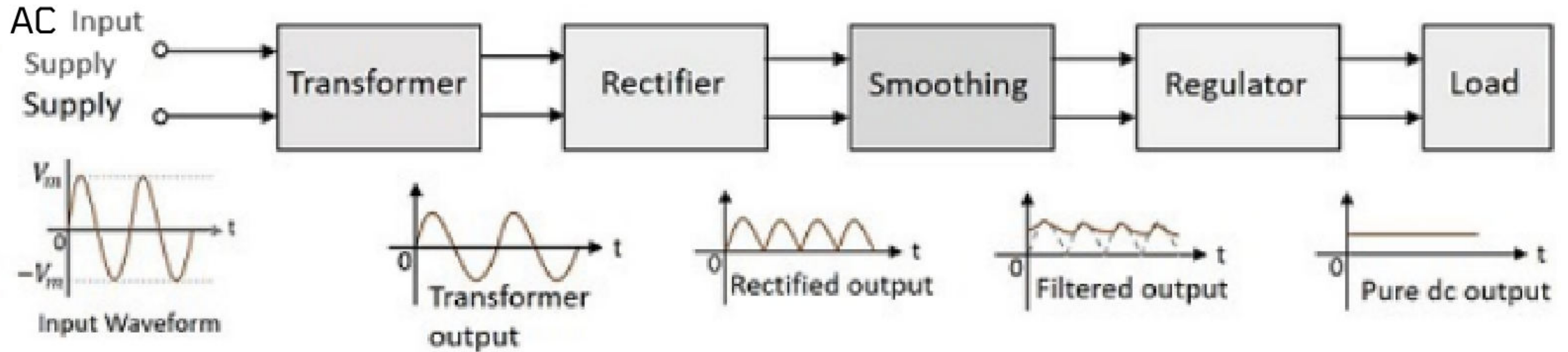


FUNCTION OF THE POWER SUPPLY IN THE PROJECT

- Provide correct voltage to the probe
- Avoid overvoltage and interference
- Protect the load from unwanted variations
- Improve measurement reliability



FASI DI UN ALIMENTATORE



- Ingresso della tensione
- Regolazione della tensione
- Filtraggio del segnale
- Protezione del carico
- Uscita stabilizzata verso la sonda



FASI NEL NOSTRO ALIMENTATORE

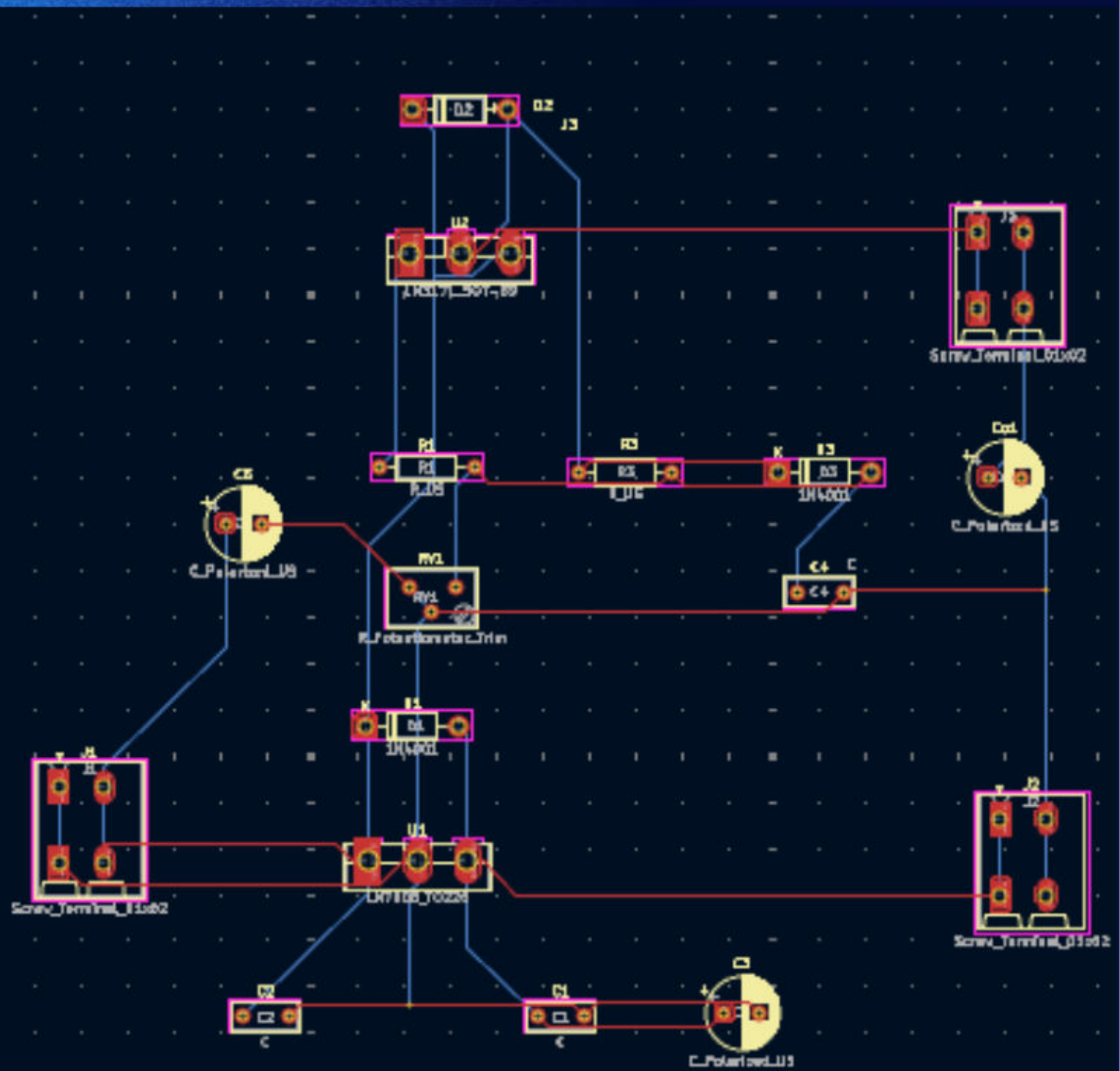
- Ingresso DC
- Regolazione:
 - lineare (7805 / LM317)
 - switching (LM2576)
- Filtraggio con condensatori
- Stabilizzazione finale
- Alimentazione della sonda

I DUE SCHEMI DEL PROGETTO

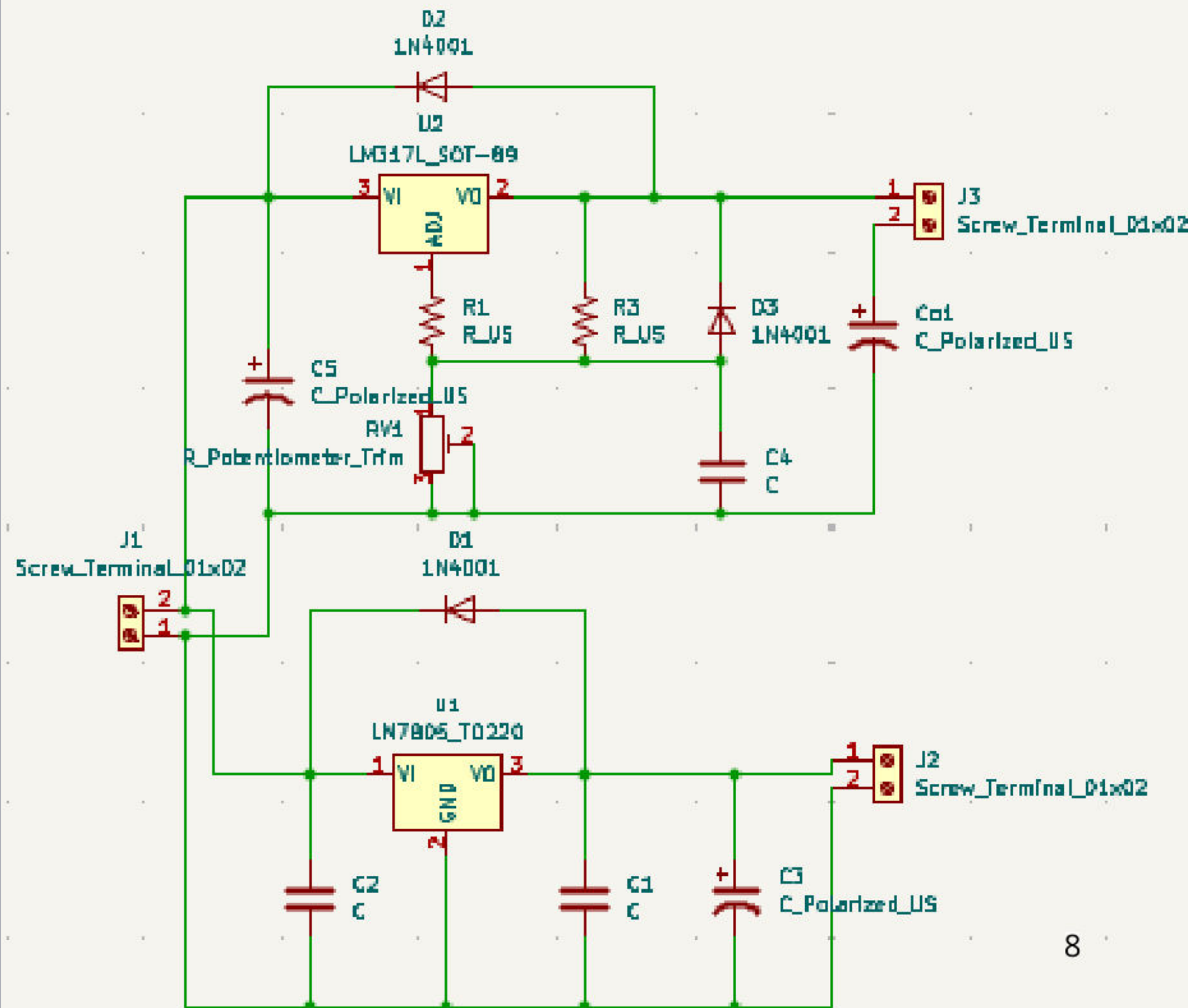
- Schema 1: Alimentatore lineare
- Schema 2: Alimentatore switching
- Entrambi trasformano una tensione di ingresso in una tensione più bassa e stabile
- Differiscono per principio di funzionamento ed efficienza



ALIMENTATORE



LINEARE





BLACKCUBES



ALIMENTATORE LINEARE



- Basato su regolatori lineari
- Regolazione ottenuta tramite dissipazione di potenza
- Circuito semplice e facilmente comprensibile
- Ideale per carichi sensibili come una sonda





REGOLATORE 7805 – USCITA 5V



Regolatore a
tensione fissa 5V



Utilizzato per
alimentare circuiti
a 5V



Richiede
condensatori di
ingresso e uscita



Parte della potenza
viene dissipata sotto
forma di calore





REGOLATORE LM317 – USCITA REGOLABILE



Regolatore
lineare regolabile



La tensione di
uscita dipende da
un partitore



Permette di
ottenere, ad
esempio, 3,3V



Offre maggiore
flessibilità rispetto ai
regolatori fissi



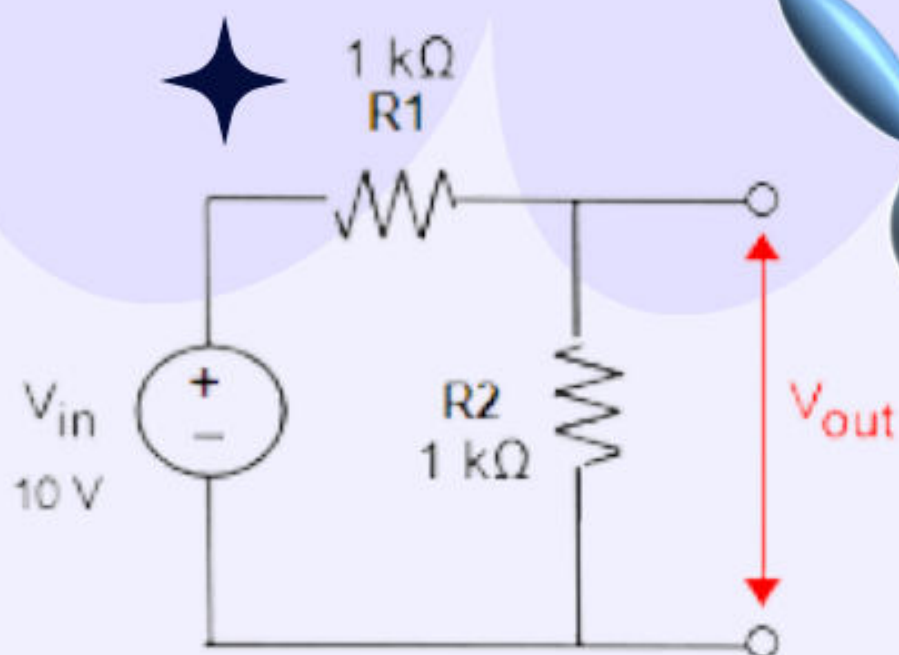


BLACKCUBES

PARTITORE RESISTIVO

VOUT DIPENDE DAL
RAPPORTO TRA R1 E R2

LE RESISTENZE DETERMINANO LA
TENSIONE DI USCITA



MIGLIORA CONTROLLO E
SICUREZZA DELLA
REGOLAZIONE

NEL PROGETTO È PREVISTA UNA
RESISTENZA IN SERIE A R2





BLACKCUBES

COMPONENTI PRINCIPALI

SCHEMA 1

Condensatori
– filtrano il ripple
– stabilizzano la
tensione



Diodi di
protezione
– evitano
correnti inverse



Resistenze
– impostano
la tensione di
uscita





BLACKCUBES



VANTAGGI E SVANTAGGI DEL LINEARE

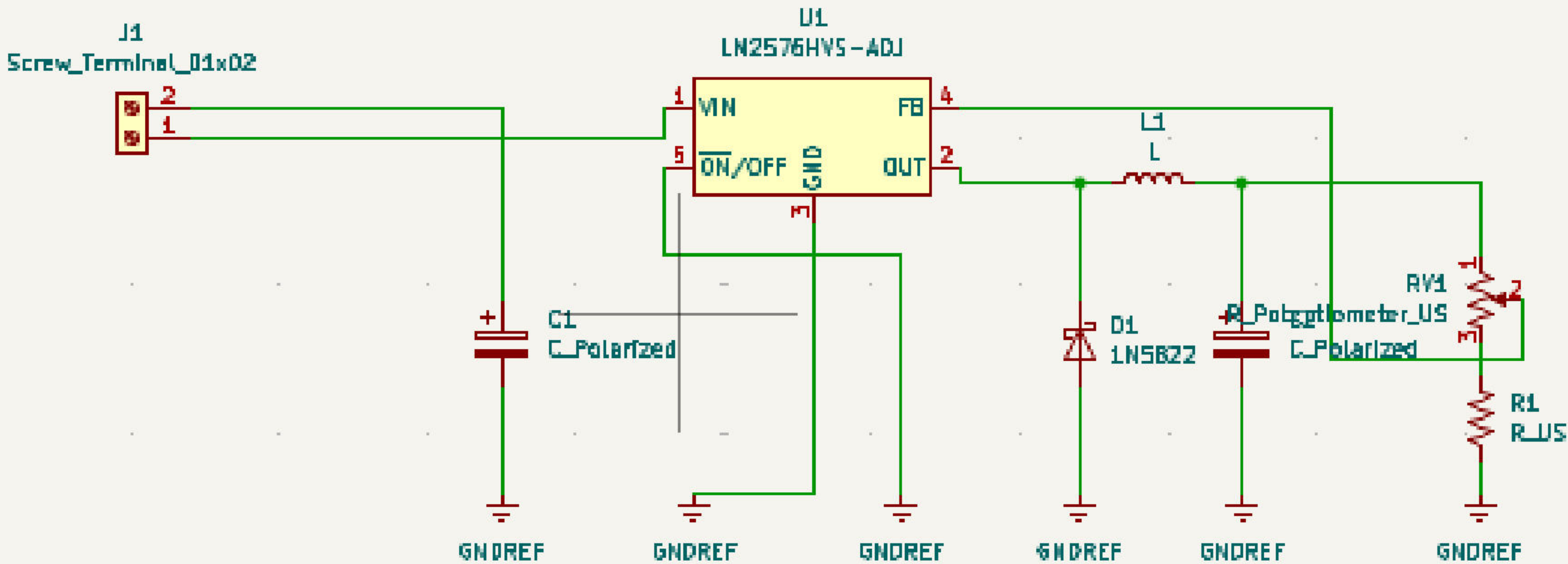
VANTAGGI:

- CIRCUITO SEMPLICE
- TENSIONE PULITA
- BASSO RUMORE

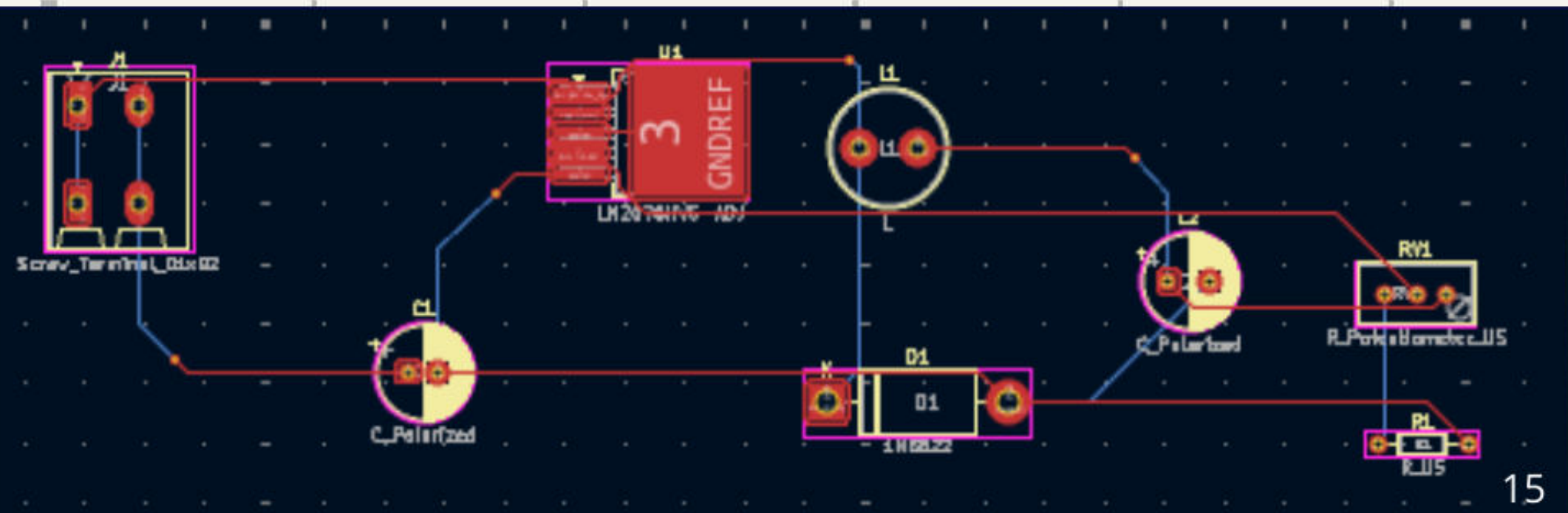
SVANTAGGI:

- EFFICIENZA RIDOTTA
- DISSIPAZIONE TERMICA ELEVATA





ALIMENTATORE SWITCHING





BLACKCUBES

ALIMENTATORE SWITCHING



- Basato sul regolatore LM2576
- Alimentatore con convertitore di tipo buck (step-down)
- Utilizza la commutazione anziché la dissipazione
- Più efficiente rispetto al lineare



COMPONENTI PRINCIPALI

LM2576
INDUTTORE
DIODO SCHOTTKY
CONDENSATORI DI INGRESSO E USCITA
PARTITORE DI FEEDBACK





LM2576 – PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO



Il regolatore
lavora in PWM



Accende e spegne
rapidamente il
segnale



La tensione viene
regolata tramite
duty cycle



Minor perdita d
potenza





PWM E DUTY CYCLE



PWM = modulazione
a larghezza
d'impulso



Il duty cycle indica il
tempo ON rispetto
al periodo



Variando il duty
cycle varia la
tensione media



È il principio base dei
convertitori switching



BLACKCUBES

INDUTTORE

COMPONENTE
FONDAMENTALE DEL BUCK

ACCUMULA ENERGIA QUANDO
IL CIRCUITO è ON

LA RILASCIAMO QUANDO è OFF

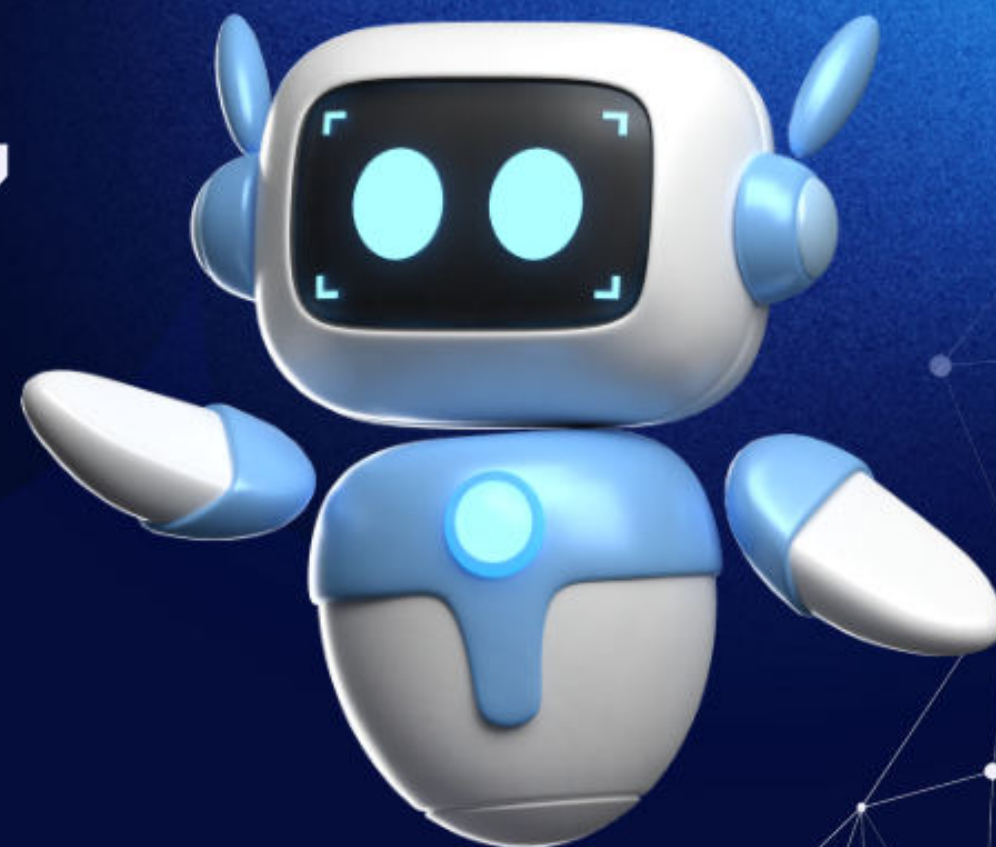
GARANTISCE CONTINUITÀ DI
CORRENTE VERSO IL CARICO





BLACKCUBES

DIODO SCHOTTKY



Permette il
passaggio di
corrente quando lo
switch è OFF



Ha bassa
caduta di
tensione



Riduce le
perdite



Essenziale
nei
convertitori
switching





BLACKCUBES



CONDENSATORI NELLO SWITCHING

CONDENSATORE DI
INGRESSO: RIDUCE DISTURBI

CONDENSATORE DI USCITA:
RIDUCE IL RIPPLE

DEVONO ESSERE POSIZIONATI
VICINO AL REGOLATORE

FONDAMENTALI PER LA STABILITÀ
DEL CIRCUITO





VANTAGGI E SVANTAGGI DELLO SWITCHING

VANTAGGI:

- MINORE DISSIPAZIONE DEL CALORE
- ADATTO A CORRENTI ELEVATE



SVANTAGGI:

- CIRCUITO PIÙ COMPLESSO
- PRESENZA DEL RUMORE MECCANICO
- RICHIEDE LAYOUT PCB ACCURATO

PCB – CIRCUITO STAMPATO



Dopo lo schema elettrico è stato progettato il PCB



Progettato interamente in KiCad



il PCB permette:
-connessioni affidabili
-riduzione dei disturbi
-maggiore ordine





BLACKCUBES

DALLO SCHEMA AL PCB



CREAZIONE DELLO
SCHEMA ELETTRICO

ASSEGNAZIONE DEI
FOOTPRINT

CONTROLLI
ELETTRICI (ERC)

SBROGLIAMENTO
DELLE PISTE

CONTROLLI FINALI
(DRC)

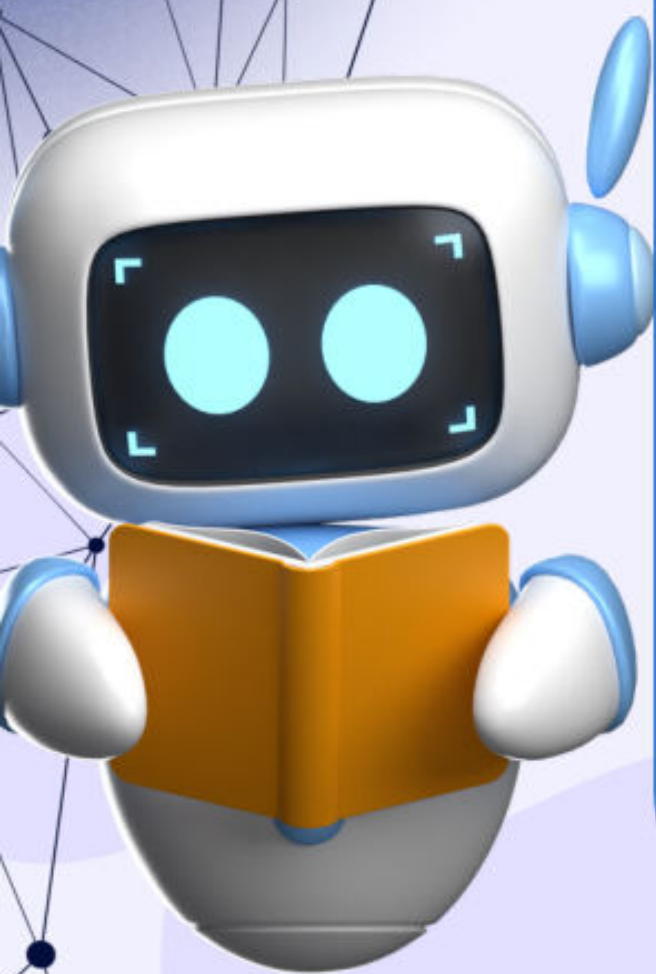


PROGETTAZIONE DELLA SCATOLA

Oltre
all'elettronica
è stato curato
anche
l'aspetto
meccanico

Progettata
una scatola
dedicata
per
l'alimentatore

Serve a:
– proteggere
il circuito
– isolare
elettricamente
– migliorare
l'estetica

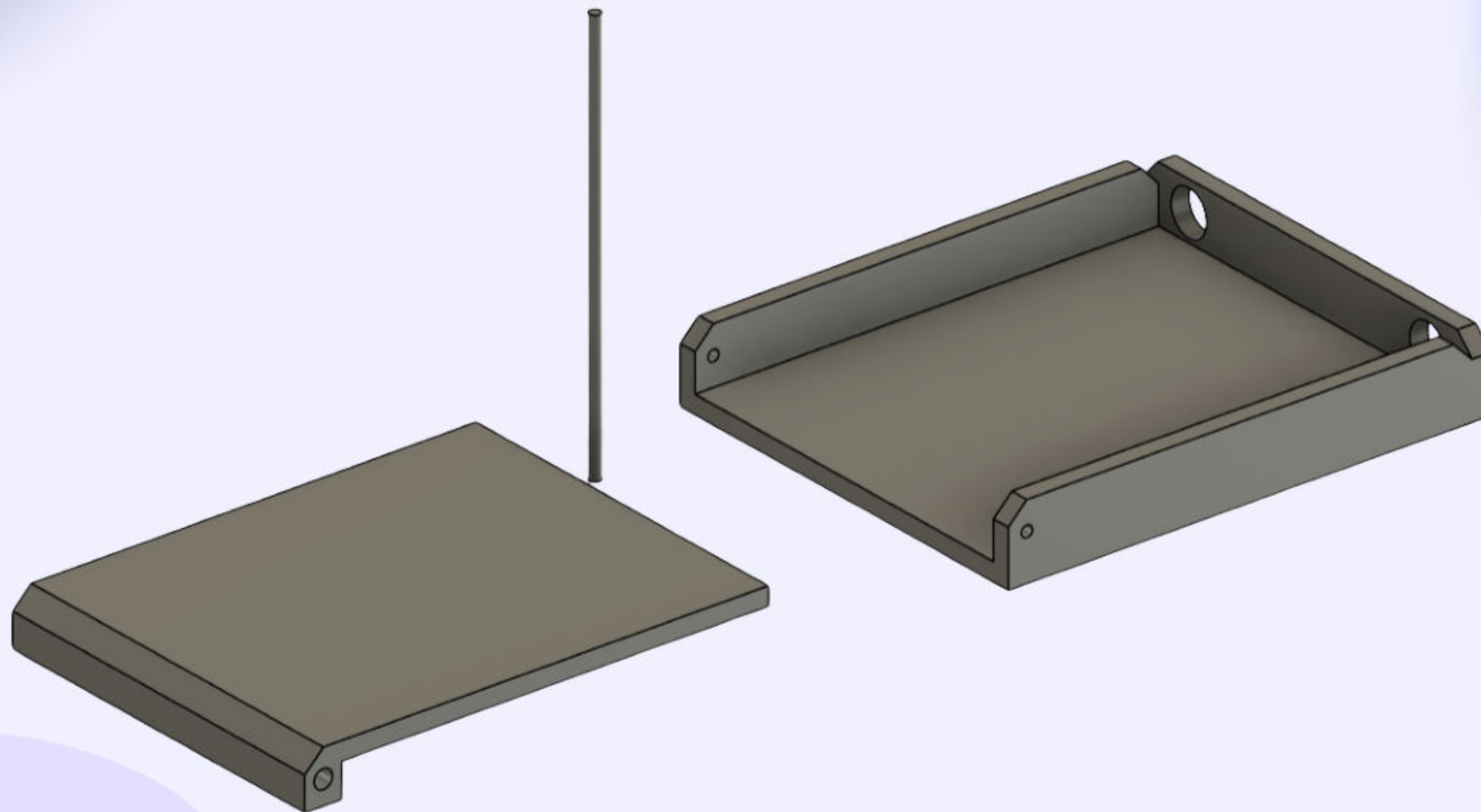
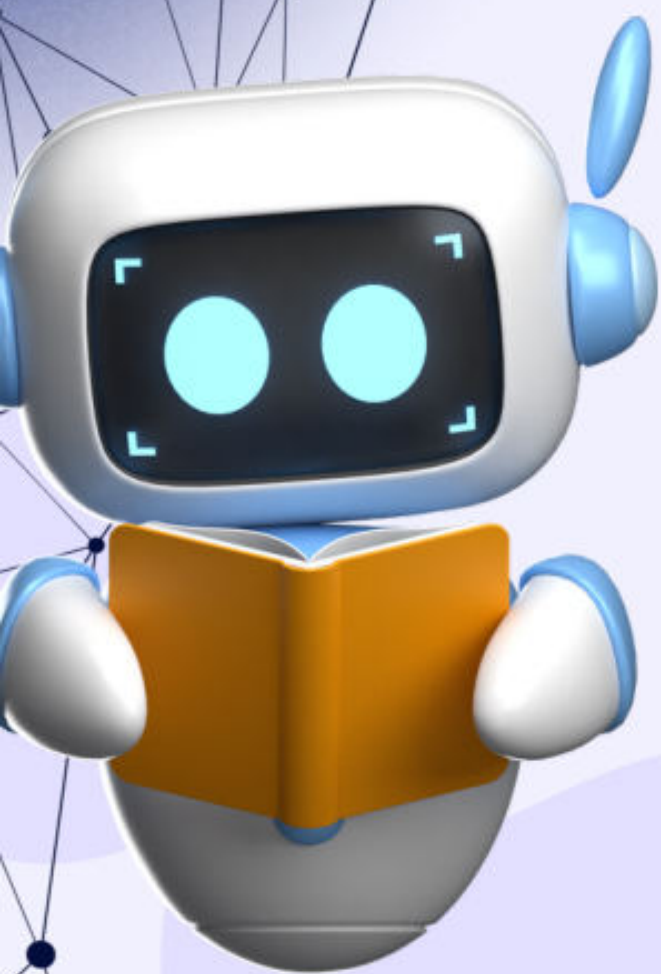




BLACKCUBES



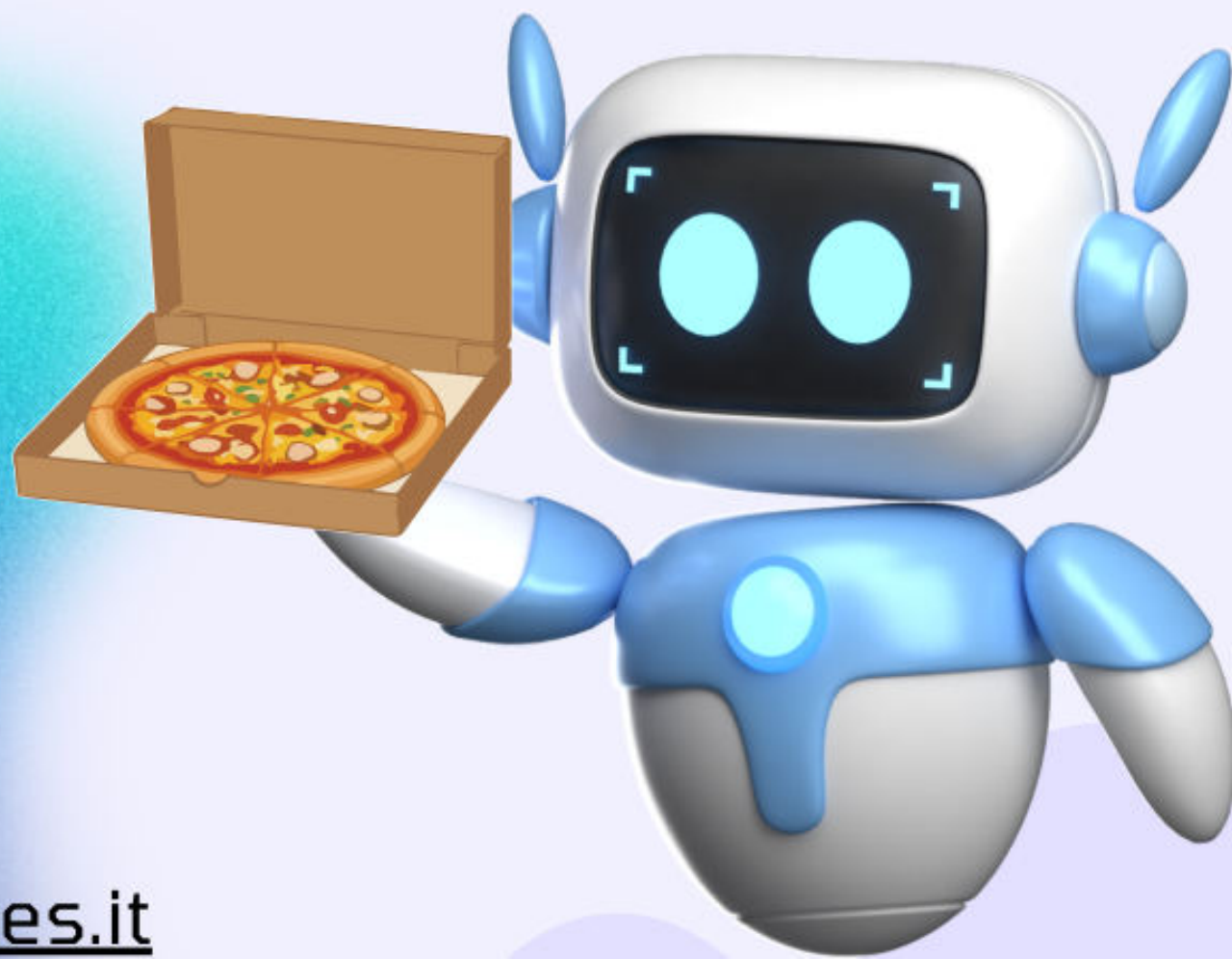
LA STRUTTURA DELLA SCATOLA





BLACKCUBES

SCATOLA "DELLA PIZZA"



- Utilizzato Fusion 360 per la modellazione 3D
- Design originale e non convenzionale
- Progettata su misura per il PCB
 - Unisce:
 - funzionalità
 - creatività
 - design





BLACKCUBES

WHAT WE HAVE LEARNED



Difference between
linear and switching
regulation



Importance of PCB
layout



Role of passive
components



Conscious use of
KiCad





BLACKCUBES

GRAZIE

Volete sapere altro?

Chiedeteci qualunque cosa!

