



I superpoteri delle Terminal User Interface (TUI): perché i tool le scelgono e come creare la tua

Marco Breveglieri

Developer & Trainer, *ABLS Team*



Google
Developer
Groups

Marco Breveglieri

Developer & Trainer @ABLS Team

 www.compilaquindiva.it

 twitch.tv/compilaquindiva

 youtube.com/@compilaquindiva

 linkedin.com/in/marcobreveglieri



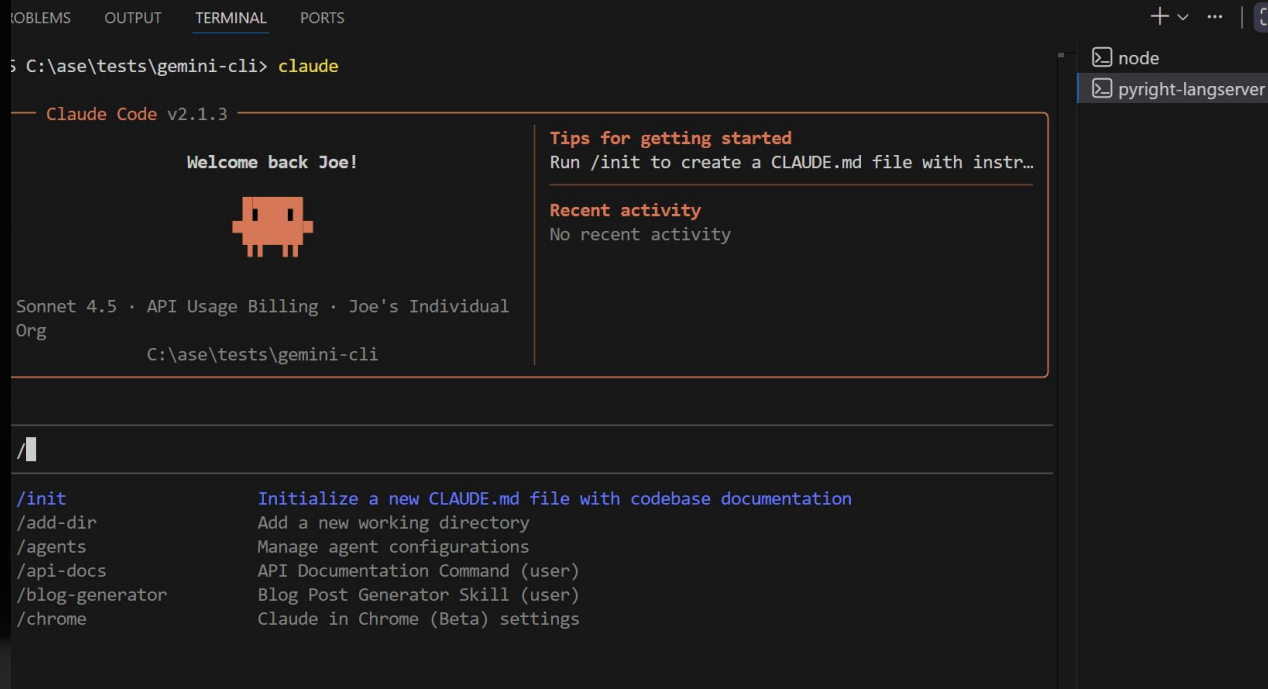
Google
Developer
Groups

Di cosa parliamo

- Il terminale: ieri, oggi e perché è tornato
- Cos'è davvero una TUI e di cosa è fatta
- I cinque ingredienti per costruirne una
- Perché sceglierla: numeri, trade-off, librerie
- Demo, recap e takeaway



Google
Developer
Groups



```
PROBLEMS OUTPUT TERMINAL PORTS
C:\ase\tests\gemini-cli> claude

— Claude Code v2.1.3 —

Welcome back Joe!

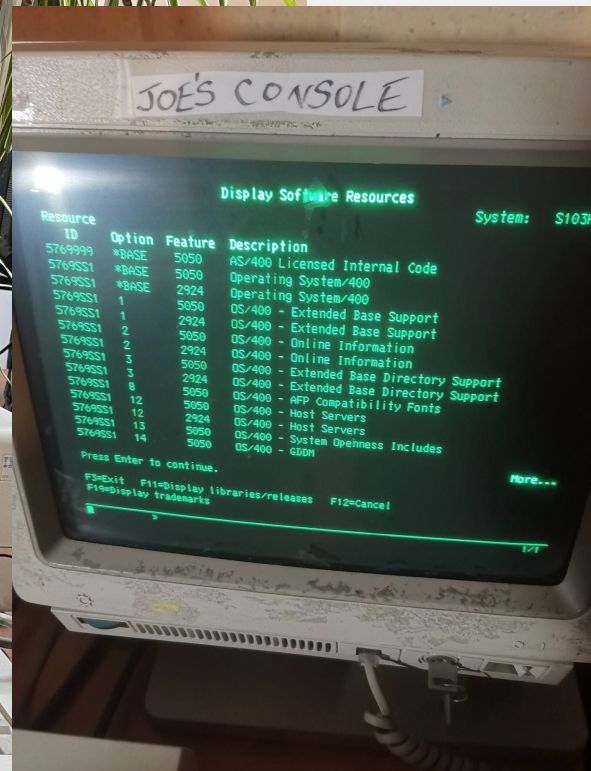


Sonnet 4.5 · API Usage Billing · Joe's Individual Org
C:\ase\tests\gemini-cli

/

/init Initialize a new CLAUDE.md file with codebase documentation
/add-dir Add a new working directory
/agents Manage agent configurations
/api-docs API Documentation Command (user)
/blog-generator Blog Post Generator Skill (user)
/chrome Claude in Chrome (Beta) settings
```

Conosci le TUI?



Come ricordavo il terminale...

01

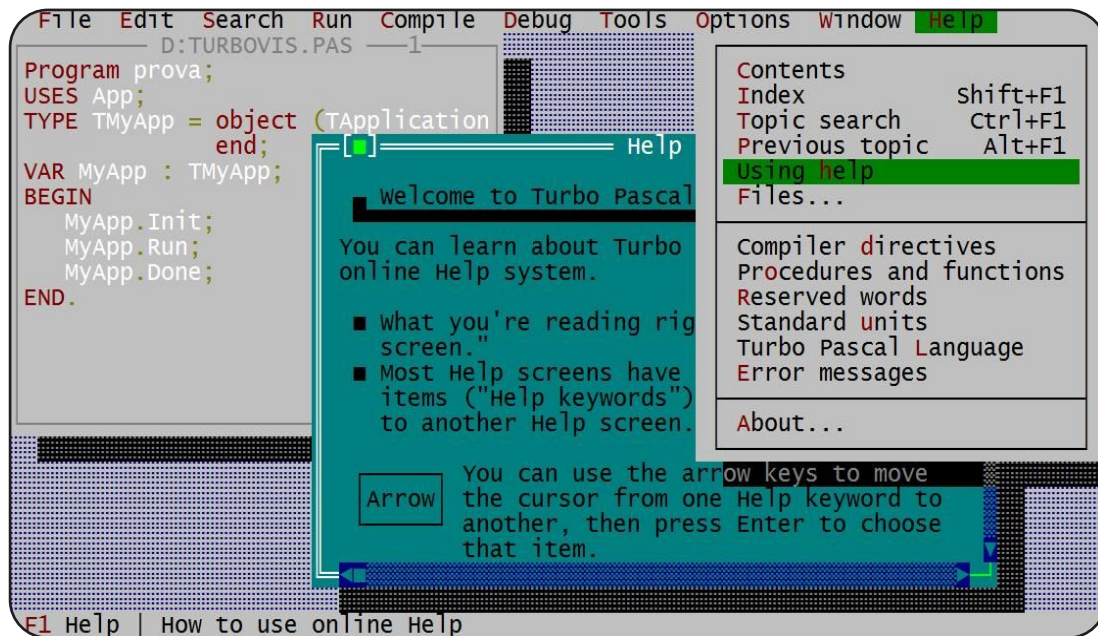
Il terminale: ieri e oggi

Dal prompt agli
agenti AI: un
cerchio che si
chiude.



Google
Developer
Groups

Quando vidi la prima, ebbi un dejavù... 🤔



Turbo Pascal, 1992.

Menu, finestre, help in linea, supporto del mouse, tasti scorciatoia.



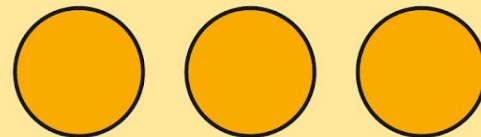
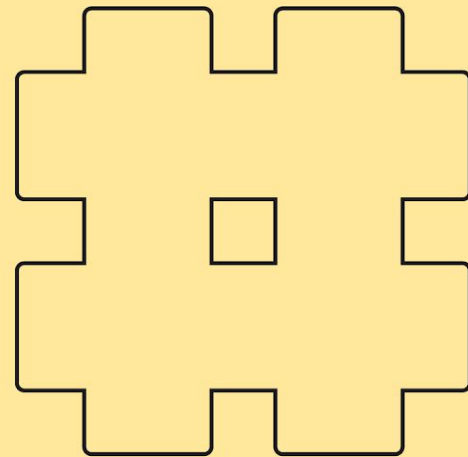
Google
Developer
Groups



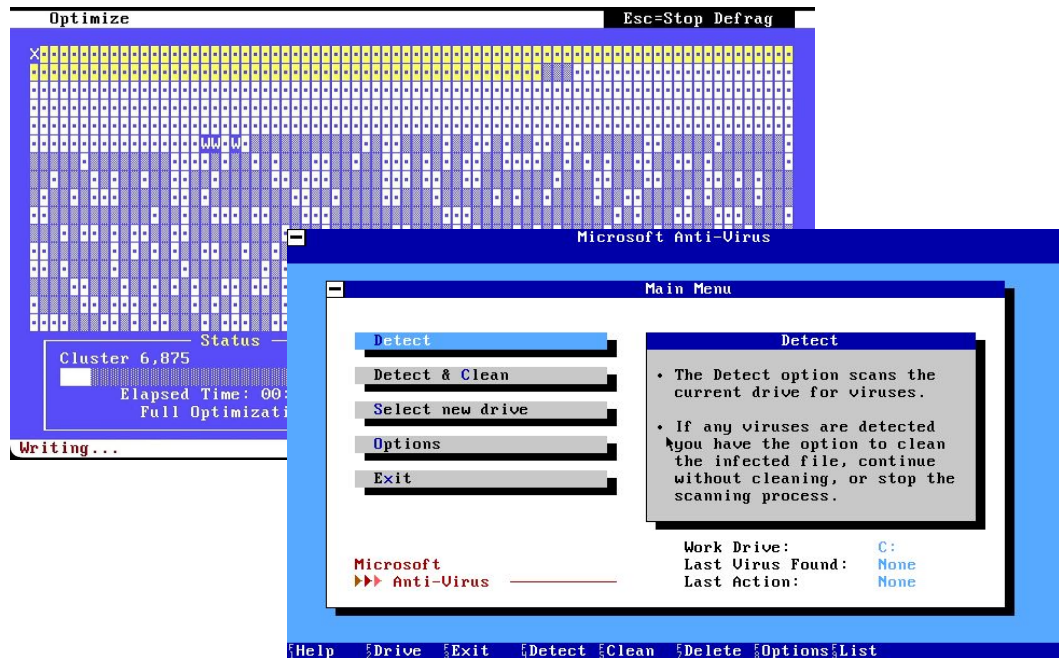
Un po' di storia...



{ DevFest }
Modena



Gli anni d'oro delle interfacce testuali



- Solo testo, eppure interfacce sorprendenti
- Norton Commander, WordPerfect, Lotus 1-2-3, Turbo Pascal



Google
Developer
Groups

C'erano già framework!

ad esempio, Turbo Vision

- Framework di Borland per TUI a finestre dei primi anni '90
- Menu, finestre, pulsanti, caselle di controllo... e il mouse
- Architettura a oggetti: uno dei primi grandi esempi di libreria OOP riutilizzabile del mondo mainstream
- Rendea gli IDE intuitivi, moderni e facili da usare

...ma come funzionavano? 😞



Google
Developer
Groups

Dietro le quinte

- Scrittura diretta nella memoria video in modalità testo
 - La scheda video rilegge di continuo quell'area di RAM
 - Ogni cella dello schermo = 2 byte: carattere + colore
 - Non si “disegna”: si sovrascrivono byte, con tanto di Z-order
- Bordi, ombre e cursori nascono da caratteri speciali
- Tastiera e mouse gestiti da un event loop



Google
Developer
Groups

Il tramonto delle interfacce testo

- Niente più accesso diretto alla memoria
- Utenti e sviluppatori vogliono app grafiche
- Il terminale resta ai sysadmin e a chi vive negli sistemi Unix



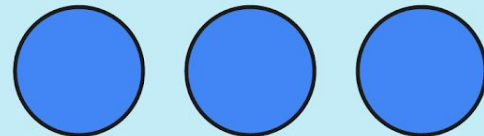
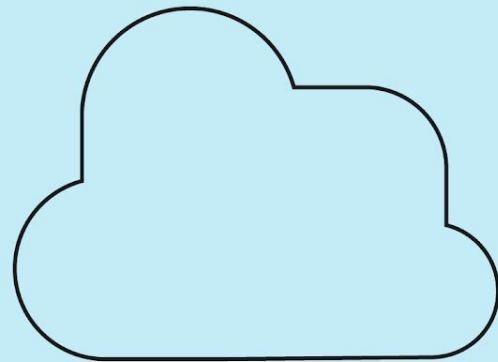
Google
Developer
Groups



Nel frattempo...



{ DevFest }
Modena



Il nonno di tutti: il DEC VT-100

- Il DEC VT-100 (1978) è il device che ha (ri)definito lo standard
- 24 righe × 80 colonne per default
- Capiva le “sequenze ANSI escape”
 - Codificate poi negli standard ANSI X3.64 ed ECMA-48
 - Sono in giro da quasi 50 anni! (e non se ne andranno mai)



Google
Developer
Groups

Giochi in stile Rogue (roguelike)



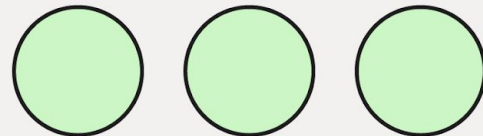
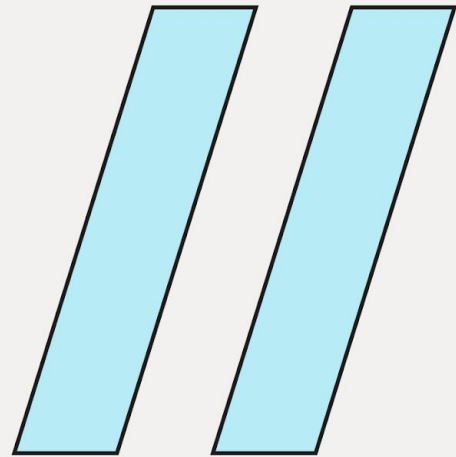
Di Artofttransformation —
Computer Game Rogue
Rendering, pubblico dominio.



Google
Developer
Groups



...e così, finalmente...



La rinascita!

- DevOps e cloud native: Docker, Kubernetes, SSH, lazygit
- Terminali rinati: Windows Terminal, iTerm2, Alacritty, Ghostty
- Accelerazione GPU, 16 milioni di colori, Unicode completo
- Agenti AI: Claude Code, Gemini CLI, Copilot CLI, OpenCode
- Tutti hanno scelto il terminale come interfaccia principale
- Supporto SSH: funziona ovunque!

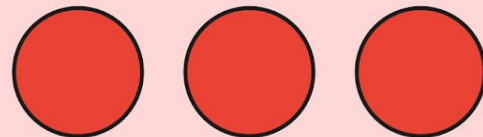
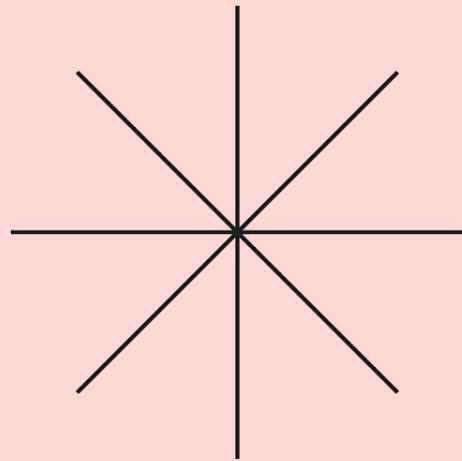


Google
Developer
Groups



Gli strumenti che usiamo
ogni giorno hanno
riscoperto il terminale.

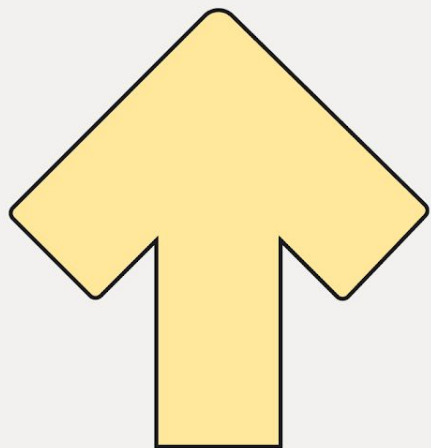
**Vogliamo restare a
guardare?**



02

Anatomia di una TUI

Cos'è e come è fatta
una TUI



Google
Developer
Groups

Gli ingredienti di una TUI

- Abilitare la modalità VT del terminale (se richiesto)
- Emettere sequenze ANSI per colori, stili e posizione
- Usare Unicode per bordi, blocchi, forme e indicatori
- Tenere un canvas in memoria per scrivere solo le diff
- Far girare un event loop sull'input



Google
Developer
Groups

① Abilitare la modalità VT

- Su Windows basta una chiamata API per trasformare la console legacy in un terminale VT
- Disponibile da Windows 10 v1511 (2016)
- Su Linux e macOS il terminale è già in modalità VT

```
GetConsoleMode(hOutput, Mode);  
SetConsoleMode(hOutput, Mode  
    or ENABLE_VIRTUAL_TERMINAL_PROCESSING  
    or DISABLE_NEWLINE_AUTO_RETURN);
```



Google
Developer
Groups

② Usare le sequenze ANSI

Una sequenza è fatta di

ESC (27) + CSI ' [' + parametri + terminatore

ESC[2J → pulisce lo schermo

ESC[31m → testo rosso

ESC[10;20H → cursore alla riga 10, colonna 20

Tre caratteri e il terminale ti “obbedisce”.
Nessuna libreria richiesta.



Google
Developer
Groups

Le famiglie di sequenze

- **SGR** — colori e stili
 - `ESC[1m` grassetto · `ESC[38;2;R;G;Bm` true-color
- **CUP** — posizione del cursore
 - `ESC[10;20H` riga 10, colonna 20
- **ED / EL** — cancellazioni
 - `ESC[2J` schermo · `ESC[K` riga
- **Modi speciali**
 - `ESC[?1049h` buffer alternativo · `ESC[?25l` no cursore



Google
Developer
Groups

Dai 16 colori ai 16 milioni

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108	

Di Spitzak — opera propria,
CC BY-SA 4.0 (Wikimedia
Commons)



Google
Developer
Groups

③ Unicode: i nostri pennelli

Una TUI non usa pixel, usa caratteri. Unicode ci fornisce gli elementi grafici.

Box Drawing



→ bordi e cornici

Block Elements



→ barre e sparkline

Geometric



→ indicatori di stato

Braille



→ spinner animati

Arrows



→ navigazione



Google
Developer
Groups

④ Canvas e diff: niente flicker

- Scrivere direttamente sul terminale produce sfarfallio
- Double buffering: un canvas in memoria, matrice $W \times H$ di celle
- A ogni frame riempio il canvas e lo confronto col precedente
- Al terminale mando solo le celle cambiate

Senza il “diffing”, una dashboard a 30 fps consuma dieci volte la CPU necessaria.



Google
Developer
Groups

⑤ Event loop: la centralina

- L'input non si legge con una “read line”: servono eventi atomici
- Pressione di tasti, eventi del mouse, resize della finestra

```
while not Quit do
begin
  WaitForEvent(Timeout);           // input + tick del clock
  DispatchEvent;                   // al widget con il focus
  if NeedsLayout then DoLayout;    // measure / arrange
  if NeedsPaint then DoPaint;      // canvas -> diff -> terminale
end;
```

Sei righe coprono il 90% di qualunque TUI.



Google
Developer
Groups

03

Perché sceglierle

Numeri, trade-off,
librerie e tutto il
resto!



Google
Developer
Groups

Footprint ridotto

Piattaforma	RAM tipica	Disco
Electron (VS Code...)	300-600 MB	150-300 MB
Runtime self-contained	100-250 MB	80-200 MB
App desktop .NET (WPF)	60-200 MB	5-80 MB
App desktop nativa	5-30 MB	5-25 MB
TUI nativa (Delphi)	1-3 MB	1-5 MB

Ordini di grandezza, non percentuali.

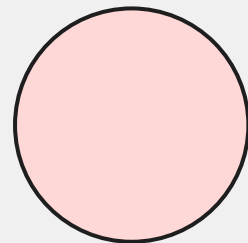
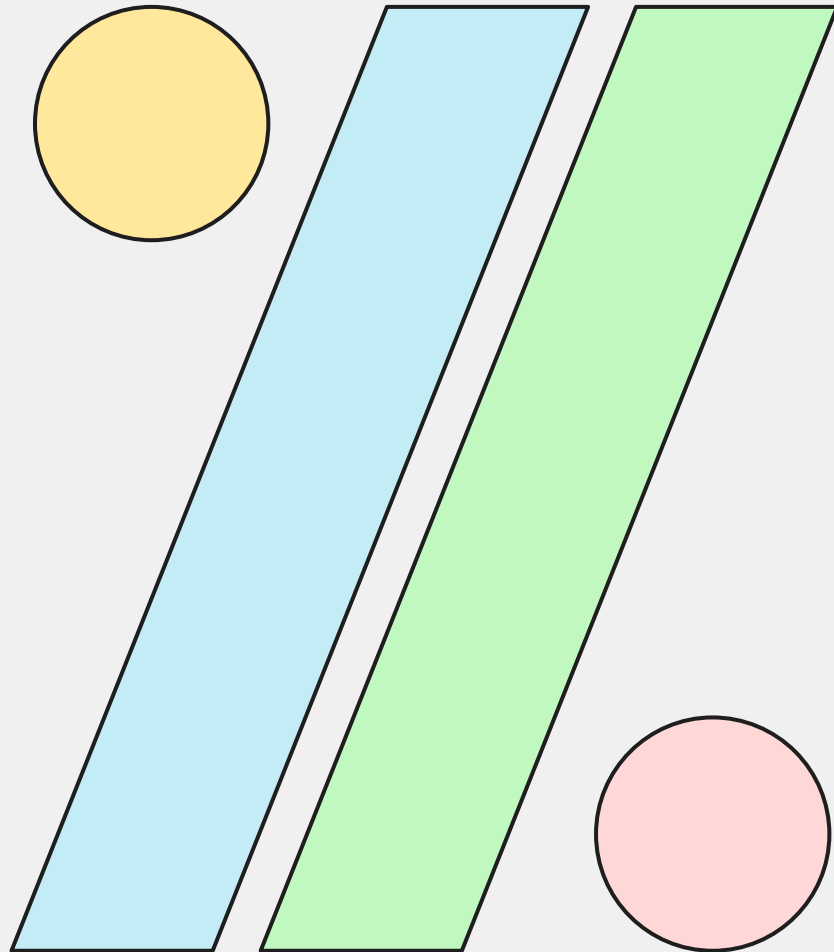
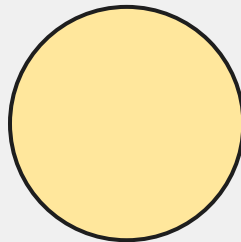


Google
Developer
Groups

Avvio a freddo in

< 50 ms

contro 1-3 secondi di
una app Electron



Stabilità e manutenibilità

- Sequenze ANSI stabili dal 1979 (ECMA-48)
- Unicode stabile da decenni e lo sarà sempre
- Le API della console restano backward-compatible

Una TUI scritta oggi sarà in produzione e manutenibile realisticamente per tanti anni ancora!



Google
Developer
Groups

Ogni linguaggio ha la sua libreria

- **Rust** — Ratatui: immediate mode, widget toolkit
- **Go** — Bubble Tea: architettura à la Elm
- **Python** — Textual (stile CSS, più completa) · Rich
- **JS / TS** — Ink (React nel terminale) · OpenTUI (fa girare OpenCode)
- **Java / Kotlin** — Lanterna · JLine
- **.NET** — Terminal.Gui · Spectre.Console
- **C / C++** — ncurses · notcurses · FTXUI · tvision



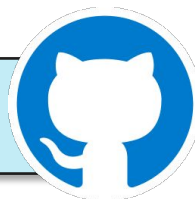
Google
Developer
Groups

E se non c'è? Te la scrivi! Meet “Blinki”...

- Libreria open-source per TUI avanzate in Object Pascal
- Le sequenze ANSI incapsulate in un'API pulita
- Widget gerarchici pronti all'uso, in rapida espansione
- Renderer a doppio buffer integrato: niente flicker
- Event loop pulito, a singolo thread



github.com/marcobreveglieri/blinki



Google
Developer
Groups

Performance



30 FPS & CPU < 1%

Loop a 30 fps con uso di CPU sotto l'1%



Zero GC Overhead

Nessun overhead di garbage collection



Deterministico

Comportamento prevedibile e deterministico



Hardware & SSH

Gira bene anche su hardware modesto — e via SSH



Google
Developer
Groups

Architettura a strati

Widgets

Label, Box, Gauge, Table, Menu... (22 widget)

Layout

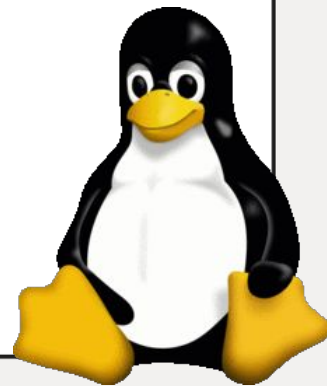
VStack, HStack, Grid, constraint solver

FX

Gradienti ed effetti visivi

Core

App, Canvas, Render, Event, Input, Ansi



TTuiWidget è la classe base con feature di *Measure*, *Arrange*, *Paint*.



Google
Developer
Groups

Dalla sequenza all'API

Object Pascal puro — due righe

```
SetConsoleMode(GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE), 7); // abilita VT
WriteLn(#27'[1;31m', 'Hello!', #27'[0m');           // grassetto + rosso
```

Con la libreria — stessa cosa, ma leggibile!

```
Canvas.WriteAt(X, Y, 'Hello!',
  TTuiStyle.Create(TTuiColors.Red, TTuiColor.Default, [taBold]));
```

Sotto, è esattamente la stessa sequenza di escape.



Google
Developer
Groups

Ergonomia di sviluppo

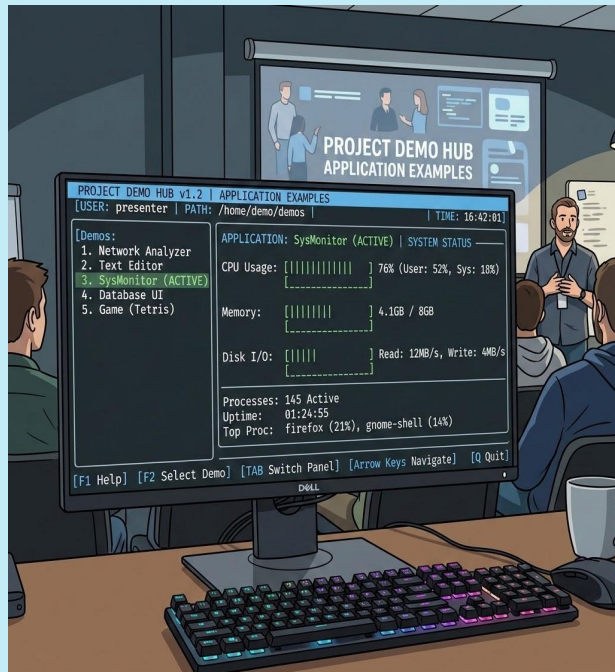
- Compilazione completa in meno di un secondo
- Applicazione nativa 32-bit e 64-bit, Windows & Linux
- Nessuna catena di dipendenze da installare
- Debug passo-passo nativo, come per una app desktop
- Ti concentri sul problema, non sull'infrastruttura

Bello, no? 😊



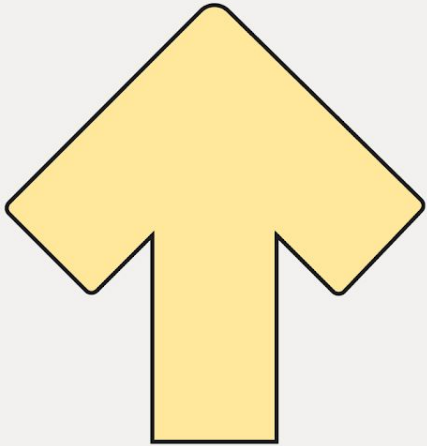
Google
Developer
Groups

**Demo! Demo!
Demo! Demo!**



04

Concludendo...



Cosa portarsi a casa



Google
Developer
Groups

Recap & takeaways

- Le TUI hanno una storia lunga: Turbo Vision era già OOP nel 1990
- Costruirle è semplice: modalità VT, sequenze ANSI, Unicode
- Canvas con diff ed event loop di base: il resto sono dettagli
- Costano poco, partono subito, funzionano ovunque via SSH
- La libreria per il tuo linguaggio esiste già — o la scrivi tu (aiutandoti con un buon LLM se necessario)

Crea oggi la tua prima TUI! 💪



Google
Developer
Groups

Spunti e approfondimenti

- **Awesome TUIs** — github.com/rothgar/awesome-tuis
- **TUI Tools for Developers** — freecodecamp.org
- **terminal-apps.dev** — vetrina di applicazioni testuali



Google
Developer
Groups



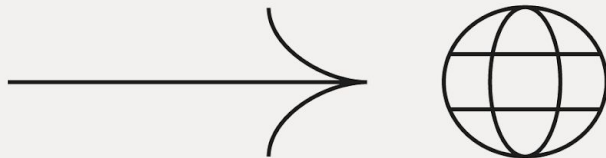
Terminale



C:\DevFestModena\>

λ

Grazie! |



2026



Google
Developer
Groups