IT_31: Sul segno del redshift cosmologico

Una previsione falsificabile di energia oscura nulla

Autore: Víctor Estrada Díaz
Web: estradad.es | **ORCID:** 0000-0001-9942-1021
Opera di base: Zenodo · Le mie teorie · Einstein-VED
Licenza: CC BY-NC-SA 4.0

Riassunto

Il modello cosmologico standard (ΛCDM) interpreta lo spostamento cosmologico verso il rosso come prova di espansione spaziale. Questo articolo dimostra che tale interpretazione inverte la freccia del tempo nella definizione di espansione. Nella fisica classica e relativistica, l'espansione richiede $dr / dt > 0$ con $dt > 0$ (distanze che aumentano verso il futuro). La cosmologia osserva lo spostamento verso il rosso dal passato ($dt < 0$) e lo etichetta come espansione. Questo errore di segno impone l'introduzione di una costante cosmologica positiva Λ per compensarlo. Ne segue una previsione diretta e indipendente dal modello: se ΛCDM è corretto, la deriva dello spostamento verso il rosso dz / dt_0 dovrebbe essere positiva per le galassie lontane; se l'interpretazione corretta è che lo spostamento verso il rosso misura la profondità temporale, allora $dz / dt_0 < 0$. Il test di Sandage-Loeb, già

in corso con ESPRESSO, ELT-ANDES e SKA1-mid, distinguerà tra i due segni entro un decennio. Inoltre, una precedente derivazione algebrica (Einstein-VED) mostra che $\Lambda = 0$ emerge dai primi principi quando G è derivata geometricamente, senza lasciare alcun grado di libertà residuo. ΛCDM non corregge la dinamica — corregge un errore di segno nella definizione di espansione.

---

1. La definizione fisica di espansione

Nella fisica classica e nella relatività speciale e generale, il termine *espansione* applicato a una distanza $r(t)$ tra due oggetti significa:

$$\frac{dr}{dt} > 0 \quad \text{con} \quad dt > 0$$

La condizione $dt > 0$ non è banale. Stabilisce che l'espansione è una proprietà **diretta verso il futuro**. Quando diciamo "l'universo si espande", intendiamo che, se aspettiamo una quantità positiva di tempo verso il futuro, le distanze saranno maggiori.

Questa non è una convenzione. Deriva dalla struttura causale dello spazio-tempo: il futuro è fisicamente distinguibile dal passato. Non esiste una simmetria che ci permetta di invertire dt senza cambiare il significato della parola "espansione".

---

2. Che cosa osserva realmente la cosmologia standard

Le indagini cosmologiche (JWST, SDSS, DESI) osservano:

- Galassie lontane con spostamento verso il rosso $z > 0$
- La luce è stata emessa al tempo cosmico $t_{\text{em}} = t_0 - \Delta t$, con $\Delta t > 0$
- Pertanto: $dt = t_{\text{em}} - t_0 = -\Delta t < 0$

L'interpretazione standard è:

$$z = \frac{\lambda_{\text{obs}} - \lambda_{\text{em}}}{\lambda_{\text{em}}} \approx \frac{v}{c} \quad \text{(per } z \text{ piccolo)}$$

dove $v = dr / dt$ è una velocità di recessione.

Ma **la v osservata è ricavata dalla luce emessa nel passato**. La quantità realmente misurata è:

$$\left.\frac{dr}{dt}\right|_{dt<0}$$

La cosmologia standard scrive quindi:

$$\frac{dr}{dt} > 0 \quad \text{con} \quad dt < 0$$

e chiama questo "espansione".

---

3. L'inversione di segno

Rendiamo esplicita l'inversione:

Concetto	Fisica classica/relativistica	Cosmologia standard
Direzione temporale	$dt > 0$ (futuro)	$dt < 0$ (passato)

Concetto	Fisica classica/relativistica	Cosmologia standard
Quantità misurata	dr / dt (previsione futura)	dr / dt (osservazione passata)
Segno di espansione	$dr / dt > 0,\ dt > 0$	$dr / dt > 0,\ dt < 0$
Stato	Definizione	**Errore di segno**

Non è una questione di interpretazione. Se applichiamo coerentemente la stessa convenzione di segno, ciò che la cosmologia chiama "espansione" è in realtà:

$$\frac{dr}{dt}\Big|_{dt<0} = -\ \frac{dr}{d(-t)}\Big|_{d(-t)>0}$$

Cioè, è l'**inversione temporale** di una contrazione diretta verso il futuro.

---

4. Perché Λ sembra necessaria (e perché è un artefatto)

Le equazioni di Friedmann con una costante cosmologica sono:

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho + \frac{\Lambda}{3}$$

Se si assume erroneamente che un $dr / dt > 0$ diretto verso il passato implichi un'accelerazione diretta verso il futuro, allora:

- Le osservazioni di supernove ad alto z (Perlmutter, Riess, 1998) mostrano magnitudini più deboli del previsto
- Questo viene interpretato come "l'espansione sta accelerando"
- Si introduce $\Lambda > 0$ per adattare il segno

Ma se l'interpretazione corretta è che z misura la **profondità temporale** (non la distanza spaziale), allora:

- Non è necessaria un'accelerazione
- $\Lambda = 0$ è il valore naturale
- L'apparente attenuazione si spiega con una diversa relazione $r(t)$ senza Λ

Pertanto: Λ **non corregge la dinamica.** Λ **corregge l'errore di segno nella definizione di espansione.**

---

5. La previsione falsificabile: deriva dello spostamento verso il rosso

Il test di Sandage-Loeb (Sandage 1962, Loeb 1998) misura la derivata temporale dello spostamento cosmologico verso il rosso:

$$\dot{z} \equiv \frac{dz}{dt_0}$$

dove t_0 è il tempo dell'osservatore.

5.1 Previsione di ΛCDM

In ΛCDM con $\Lambda > 0$ ed espansione accelerata:

- $\dot{z} > 0$ per $z \lesssim 2$

- $\dot{z} = 0$ a $z \approx 2$
- $\dot{z} < 0$ per $z \gtrsim 2$ (ma piccolo in valore assoluto)

Per z molto elevati (ad es., z~14, osservati da JWST), ΛCDM prevede:

$$\dot{z}_{\Lambda\text{CDM}} \sim +10^{-9} \text{ anno}^{-1} \quad \text{(positivo, piccolo)}$$

5.2 Previsione di questo quadro

Se lo spostamento verso il rosso misura la **profondità temporale** — cioè la differenza di tempo proprio tra osservatore ed emettitore — allora:

$$z \propto \Delta t_{\text{lookback}}$$

Man mano che il tempo dell'osservatore t_0 aumenta, il tempo di sguardo nel passato verso una data galassia **diminuisce** perché l'universo invecchia. Pertanto:

$$\frac{dz}{dt_0} < 0 \quad \text{per ogni } z$$

Non c'è cambio di segno. Non c'è attraversamento dello zero. Strettamente negativo.

---

6. L'esperimento che decide

Il test è già in corso:

Strumento	Inizio	Obiettivo	Sensibilità
ESPRESSO (VLT)	2018	Foresta Lyman-α	$\dot{z}$~10^{-9}

Strumento	Inizio	Obiettivo	Sensibilità
ANDES (ELT)	~2030	Galassie ad alto z	$\dot{z} \sim 10^{-10}$
SKA1-mid	~2027	Riga a 21 cm	$\dot{z}$ a $z \sim 1–3$

Punto cruciale: il test di Sandage-Loeb è **indipendente dal modello**. Non assume una scala delle distanze. Non assume una costante di Hubble. Misura $\dot{z}$ direttamente usando righe atomiche (idrogeno, Lyman-α, 21 cm) — standard assoluti di frequenza.

Senza circolarità. Senza catena di calibrazione. Solo: misurare $\lambda(t_0)$ e $\lambda(t_0 + \Delta t)$.

---

7. I due risultati possibili

Risultato	ΛCDM	Questo quadro
$\dot{z} > 0$ ad alto z	Avvalorato	Falsificato
$\dot{z} < 0$ ad alto z	Falsificato	Avvalorato
Λ	> 0 richiesta	$= 0$ algebricamente

Prima del 2030, i dati di ELT-ANDES o SKA1-mid decideranno.

---

8. Derivazione algebrica del fatto che $\Lambda = 0$ (Einstein-VED)

Nell'opera di base **Einstein-VED** (Zenodo: 18816405) si dimostra che:

- La materia è energia di onda confinata
- La stabilità richiede un numero intero n nell'equazione d'onda
- La configurazione stabile minima è $n = 2$
- A partire da $n = 2$, la costante gravitazionale G emerge **geometricamente**, senza parametri liberi

Le equazioni di Einstein sono:

$$G_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

Se G è completamente determinata dalla geometria (senza parametro libero), allora il membro sinistro è **completamente vincolato**. Non rimane alcun grado di libertà residuo per assorbire un Λ non nullo.

Pertanto:

$$\Lambda = 0 \quad \text{algebraicamente}$$

Questa non è una congettura. È una conseguenza del derivare G dai primi principi, come mostrato nei documenti completi disponibili su estradad.es/catalogo.php.

---

9. Conclusione

ΛCDM si fonda su un errore di segno: interpretare un $dr / dt > 0$ diretto verso il passato come espansione diretta verso il futuro. Questo errore impone l'introduzione di una costante cosmologica positiva.

Due prove indipendenti convergono:

1. **Osservativa:** La deriva dello spostamento verso il rosso di Sandage-Loeb mostrerà $\dot{z} < 0$ per ogni z, falsificando l'espansione accelerata e sostenendo $\Lambda = 0$.
2. **Algebrica:** Derivare G dalla geometria (Einstein-VED) non lascia spazio a Λ; $\Lambda = 0$ emerge necessariamente.

Λ non corregge la dinamica dell'universo. Λ corregge un errore di segno nella definizione di espansione.

Riferimenti

1. Sandage, A. (1962). *ApJ*, 136, 319.
2. Loeb, A. (1998). *ApJ*, 499, L111.
3. Liske, J. et al. (2008). *MNRAS*, 386, 1192.
4. ESPRESSO Collaboration (2021). *A&A*, 645, A112.
5. ANDES/ELT Science Case (2023). *arXiv:2311.03275*.
6. SKA Cosmology Science (2020). *arXiv:2003.12797*.
7. Estrada Díaz, V. (2026). *The theory that will reconcile Quantum Mechanics with Einstein's Relativity*. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.18816405
8. Estrada Díaz, V. Sito web personale: https://estradad.es — Le mie teorie, UNIHOLOG, Einstein-VED

Fine di IT_31