

# Tyfocor<sup>®</sup> L



Informazioni Tecniche

<sup>®</sup> = marchio registrato

**Concentrato antigelo e anticorrosivo a lunga durata per impianti di raffreddamento e riscaldamento / circuiti ad acqua, Impianti solari e con pompe di calore**

**Fluido convettore - senza nitrito -**

**Soluzioni glicoliche speciali per l'industria dei generi voluttuari e alimentari**

Edizione: Febbraio 2009

## **TYFOROP CHEMIE GmbH**

Anton-Rée-Weg 7  
D - 20537 Hamburg

Telefon: +49-(0)40 20 94 97-0  
Telefax: +49-(0)40 20 94 97-20  
e-mail: [info@tyfo.de](mailto:info@tyfo.de)  
Internet: [www.tyfo.de](http://www.tyfo.de)

## Tyfocor® L

### Caratteristiche del concentrato

Aspetto	liquido chiaro, incolore	
Punto di ebollizione	> 150 °C	ASTM D 1120
Punto di solidificazione	< -50 °C	DIN ISO 3016
Densità (20 °C)	1.054 - 1.058 g/cm <sup>3</sup>	DIN 51757
Viscosità (20 °C)	68 - 72 mm <sup>2</sup> /s	DIN 51562
Indice di rifrazione nD20	1.435-1.437	DIN 51423
Valore pH (conc.)	6.5 - 8.0	ASTM D 1287
Valore pH miscela 1:2 con acqua demin.:	7.5 - 8.5	ASTM D1287
Umidità specifica	4 % w/w max.	DIN 51777
Punto d'infiammabilità	> 100 °C	DIN 51758
Alcalinità residua	> 10-13 ml 0.1 n HCl	ASTM D 1121

### Controllo di qualità

I presenti dati sono valori medi rilevati al momento della stampa di queste informazioni tecniche. Non intendono essere specifiche di prodotto. I valori caratteristici indicati sono parte di una particolare specifica di prodotto.

### Proprietà

Tyfocor® L è un liquido non tossico, virtualmente inodoro, igroscopico. È basato su propilenglicole, che non propone rischio a salute e che può essere usato come refrigerante o fluido convettore nelle applicazioni di purificazione di acqua e dei prodotti alimentari.

Gli inibitori della corrosione contenuti nel Tyfocor® L proteggono a lungo le sostanze normalmente utilizzate nella tecnica solare e nella costruzione degli impianti di riscaldamento, anche in caso di installazioni miste, dalla corrosione, l'invecchiamento e le incrostazioni. Le superfici di trasmissione del calore rimangono quindi pulite e garantiscono un rendimento costante dell'impianto da proteggere.

Tyfocor® L è completamente miscibile con l'acqua e rende possibile a seconda della concentrazione un antigelo fino a -50 °C. I sali della durezza dell'acqua non influiscono sulla efficacia di Tyfocor® L e non portano a precipitazioni delle soluzioni di Tyfocor® L.

Miscela composta da Tyfocor® L e acqua non si separano.

Tyfocor® L non contiene nitriti, ammine o fosfati.

### Miscibilità

Tyfocor® L è miscibile con tutti gli antigeli commerciali basati sul propilenglicole. Se la miscela di Tyfocor® L con altri prodotti è destinato, è comunque consigliabile contattare il nostro ufficio tecnico in anticipo di attuazione.

### Utilizzo

Tyfocor® L misciato con acqua può essere impiegato come salamoia in circuiti di raffreddamento e di riscaldamento nell'industria dei generi alimentari e voluttuari, come fluido convettore per impianti solari e con pompe di calore e come liquido antigelo per impianti antincendio a sprinkler.

Per il riempimento del circuito si deve aggiungere al Tyfocor® L dell'acqua neutrale (qualità dell'acqua potabile con max. 100 mg/kg di cloridi) o dell'acqua demineralizzata in parte con percentuale di volume di al meno 25 fino a massimo 75 % vol.

Per motivi di protezione contro la corrosione si consiglia di non utilizzare concentrazioni d'impiego più elevate o ridotte di quelle indicate:

per impianti solari: 40-75 % vol. Tyfocor® L  
per altri impianti: 25-75 % vol. Tyfocor® L

### Resistenza alla temperatura negli impianti solari

Temperature costanti di più di 170°C portano ad un invecchiamento precoce del Tyfocor® L. Nei casi in cui la temperatura di inattività degli impianti solari supera 170°C si consiglia di dimensionare il serbatoio di compensazione in modo che al raggiungimento della temperatura di inattività massima il fluido convettore possa fuoriuscire dai collettori ed essere raccolto dai serbatoi di compensazione.

Con temperature superiori a 200 °C inizia una lenta modificazione chimica del liquido convettore che può compromettere la sicurezza di funzionamento dell'impianto.

### Effetto anticorrosivo

La seguente tabella indica l'effetto anticorrosivo di una miscela di Tyfocor® L / acqua. Verifica corrosione secondo ASTM D 1384 (American Society for Testing and Materials). Variazioni di peso medie in g/m².

Materiale	Tyfocor® L / Acqua ASTM 1:2
Rame (SF Cu)	- 0.2
Metallo d'apporto per brasatura dolce (L Sn 30)	- 0.1
Ottone (MS 63)	- 0.3
Acciaio (HI)	± 0.0
Ghisa (GG 26)	+ 0.7
Alluminio ghisa (G AISi6Cu4)	- 0.5

### Resistenza agli elastomeri

Miscele di Tyfocor® L / acqua non attaccano i materiali di tenuta utilizzati normalmente nella costruzione degli impianti di riscaldamento. In base all'esperienza e ai tentativi eseguiti, nonché ai dati forniti dalla letteratura specializzata, i materiali di tenuta, gli elastomeri e le sostanze plastiche contenuti nella seguente tabella sono risultati resistenti a miscele di Tyfocor® L / acqua.

I materiali di tenuta, ad esempio i marchi Fermit®, Fermitol® (marchi registrati di Nissen & Volk GmbH, Amburgo), la canapa e

gomma butile	IIR
gomma policlorobutadiene	CR
gomma etilene-propilene-diene	EPDM
elastomeri fluorocarbonio	FPM
caucciù naturale fino a 80 °C	NR
gomma nitrilica	NBR
poliacetale	POM
poliammide fino a 115 °C	PA
polibutene	PB
polietilene, morbido, duro	LDPE, HDPE
polietilene, reticolato	VPE
polipropilene	PP
politetrafluoretilene	PTFE
polivinilcloride	PVC h
gomma butadiene-stirolo fino a 100 °C	SBR
resina poliestere insatura	UP

Le resine uree fenolo-formaldeide, il PVC morbido e gli elastomeri in poliuretano non sono resistenti.

In caso di impiego di elastomeri, prestare attenzione che le caratteristiche d'uso di questi materiali non siano determinate esclusivamente dalle proprietà della gomma di partenza (ad es. EPDM), bensì anche dalla tipologia e dalla quantità degli additivi, nonché dalle condizioni di realizzazione in caso di vulcanizzazione. Prima di procedere all'utilizzo, si consiglia quindi di eseguire una prova di idoneità di miscela di Tyfocor L e acqua. Questo vale in particolare per gli elastomeri previsti come membrane di camere a media pressione secondo DIN 4807.

Sono risultate resistenti al Miscela di Tyfocor® L / acqua llente: guarnizioni fino a 160 °C su base EPDM 281\* e fino a 200 °C: guarnizioni piatte come ad es. REINZ-AFM 34\*\* o Centellen 3820\*\*\* su base Aramid / Spezial NBR.

\* Carl Freudenberg, Dichtungs- u. Schwingungstechnik, Pf 100363, D-69465 Weinheim

\*\* REINZ-Dichtungs GmbH, Postfach 1909, D-89229 Neu-Ulm

\*\*\* Hecker Werke GmbH & Co, D-71093 Weil im Schönbuch

## Direttive relative all'utilizzo

Al fine di garantire una protezione di lunga durata per gli impianti, le particolari caratteristiche di Tyfocor<sup>®</sup> L richiedono il rispetto delle seguenti direttive di utilizzo.

1. Gli impianti solari devono essere eseguiti come sistemi chiusi, per evitare che l'ingresso di ossigeno atmosferico acceleri l'invecchiamento del fluido, diminuendo la durata.
2. Gli impianti non devono essere provvisti di scambiatori di calore, accumulatori di calore, serbatoi o tubi zincati sul lato primario, poiché lo zinco può essere sciolto dal propilenglicole.
3. Le camere a media pressione a membrana devono essere conformi a DIN 4807.
4. I punti di saldatura devono essere eseguiti preferibilmente con metallo d'apporto per brasatura forte in argento o rame. Se con i metalli d'apporto per brasatura dolce si utilizzano fluidi contenenti cloridi, è necessario rimuovere i residui nel sistema di circolazione mediante un risciacquo accurato, poiché un elevato contenuto di cloridi nel fluido termovettore può causare danni dovuti alla corrosione.
5. Miscele di Tyfocor<sup>®</sup> L / acqua presentano un comportamento chimico neutro. Bisogna comunque prestare attenzione che tutti i materiali di guarnizione e tenuta siano resistenti alla temperatura massima del fluido, conformemente alle indicazioni del costruttore.
6. Come elementi di raccordo flessibili devono essere utilizzati tubi a bassa diffusione di ossigeno o preferibilmente tubi metallici.
7. Scagliature e parti dell'impianto in materiali di rame devono essere rimosse, poiché le scagliature vengono disciolte da miscele acquose / propilenglicole.
8. Accertarsi che tra le parti dell'impianto in contatto con miscele di Tyfocor<sup>®</sup> L / acqua non vi siano potenziali elettrici estranei (pericolo di corrosione). Alle parti dell'impianto in materiali di rame possono esserci potenziali esterni con un'altezza limitata ( $\leq 1.5$  V).
9. Tutte le tubazioni devono essere posate in modo che non si verifichino disturbi di circolazione dovuti a cuscini di gas o depositi.
10. Il sistema circolatorio deve sempre essere riempito al massimo di fluido convettore. Nella posizione più alta deve essere previsto un recipiente chiuso con una valvola di sfiato per la precipitazione del gas.
11. Devono esclusivamente essere montate valvole di sfiato che impediscono con sicurezza l'infiltrazione di aria.
12. Durante il montaggio e prima del riempimento, gli impianti e i loro componenti devono essere protetti dall'infiltrazione di sporco e acqua. Dopo aver predisposto l'impianto, effettuare una pulizia interna (risciacquo) per rimuovere sostanze solide (trucioli metallici, scaglie di ossido, residui dell'imballaggio, farina di legno ecc) e ausili di montaggio.  
Terminata la pulizia interna e dopo la prova di tenuta il sistema deve essere svuotato completamente e subito riempito di soluzione Tyfocor<sup>®</sup> L per proteggerlo dalla corrosione anche se l'impianto deve essere messo in funzione in un secondo tempo.
13. Dopo il riempimento, prestare attenzione che nel sistema non vi siano più cuscini di gas. I cuscini di gas sviluppano una depressione in caso di diminuzione di temperatura e possono causare l'aspirazione di aria nel sistema. In alcuni casi per questo motivo i cuscini di gas devono essere eliminati.
14. Dopo il primo riempimento e la messa in esercizio, comunque al più tardi dopo 14 giorni, pulire i filtri eventualmente montati per non compromettere il libero flusso del fluido convettore.
15. Riempire con acqua potabile neutrale in caso di perdita del liquido data da evaporazione. In caso di perdite dovute a falle o prelievi si deve aggiungere la soluzione liquida di Tyfocor<sup>®</sup> L, il concentrato

Tyfocor® L deve essere mischiato con acqua nella concentrazione già presente. In caso di dubbi determinare il contenuto di Tyfocor® L. Ciò può essere determinato con un fuso mediante un densimetro adatto a propilenglicole (valori vedi diagramma). Inoltre è possibile stabilire il contenuto di Tyfocor® L con l'aiuto di un rifrattometro mediante misurazione dell'indice di rifrazione.

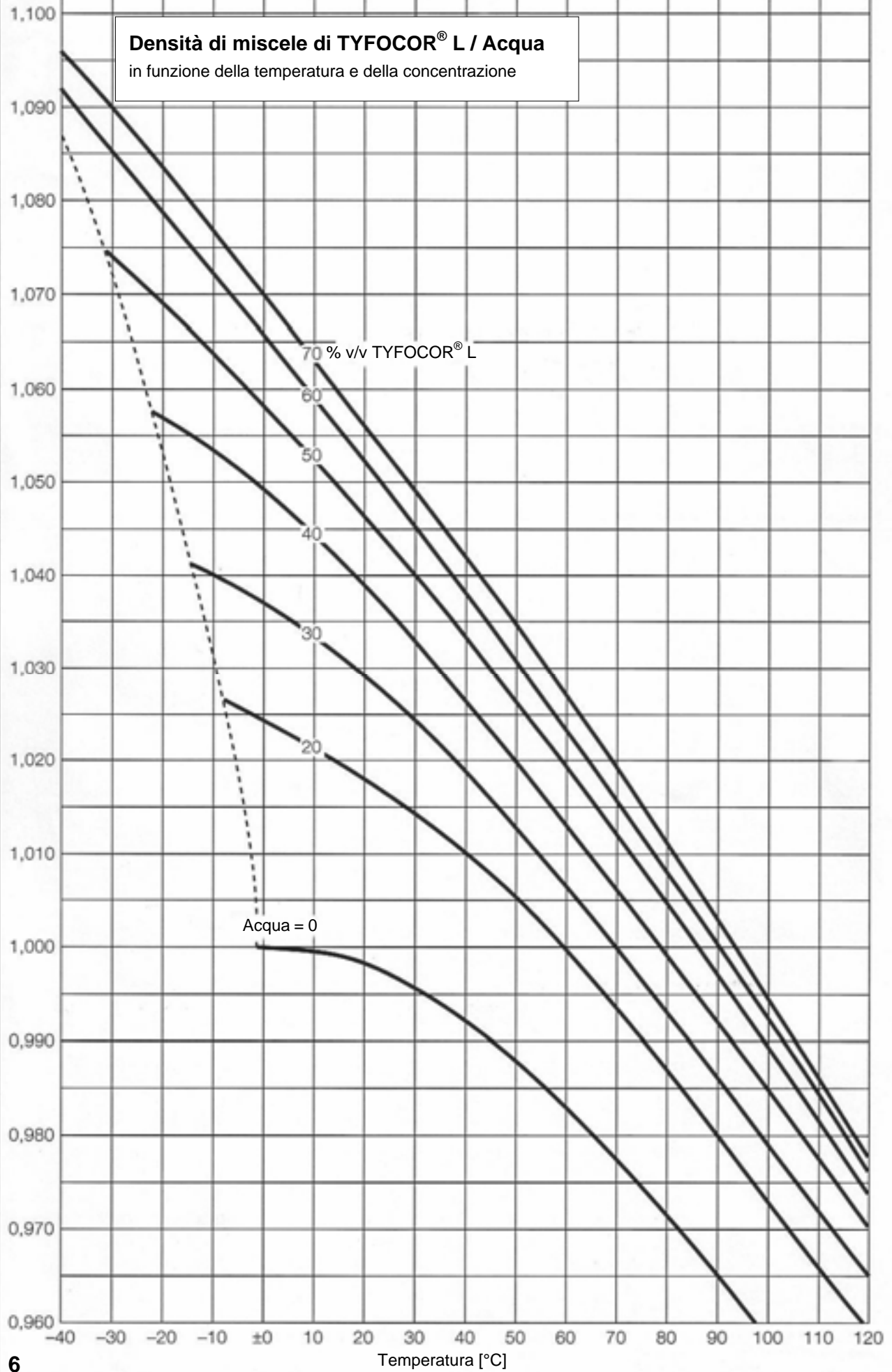
Densità e Indice di rifrazione di miscele di Tyfocor® L / acqua:

Vol.-% Tyfocor® L	Densità a 20 °C [g/cm <sup>3</sup> ]	Indice di rifrazione n <sub>20D</sub>	Punto di congelazione [°C]
25	1.023	1.3627	-10
30	1.029	1.3690	-14
35	1.033	1.3747	-17
40	1.037	1.3801	-21
45	1.042	1.3855	-26
50	1.045	1.3910	-32
55	1.048	1.3966	-40

<b>Stabilità di stoccaggio</b>	Tyfocor® L in serbatoi chiusi ermeticamente può essere immagazzinato per al meno tre anni. Lo stoccaggio in serbatoi zincati non è consigliato dato che lo zinco viene disciolto dal propilenglicole.
<b>Imballo</b>	Tyfocor® L viene fornito in cisterne destinate al trasporto stradale, in bidoni monouso da 215 kg, e in confezioni monouso in plastica da 31 kg, 21 kg e 11 kg.
<b>Sicurezza</b>	Tyfocor® L contiene propilenglicole e non necessita di contrassegno, ai sensi della direttiva CEE 1999/45/CE ('Direttiva di Preparati').
<b>Foglio dati di sicurezza CE</b>	Conformemente a 19072006/CE [REACH] è allegato un foglio dati di sicurezza.
<b>Manipolazione</b>	Per l'utilizzo di Tyfocor® L, attenersi alle consuete misure precauzionali di sicurezza e igiene relative all'utilizzo di sostanze chimiche, nonché ai dati e alle indicazioni contenuti nel foglio dati di sicurezza.
<b>Smaltimento</b>	Tyfocor® L rovesciato o fuoriuscito deve essere raccolto con materiale assorbente e deve essere smaltito secondo le normative vigenti. Tenendo conto delle norme vigenti è possibile aggiungere un trattamento speciale (ad es. incenerire con un inceneritore autorizzato). Ulteriori informazioni sono riportate nel foglio dati di sicurezza. Osservare le normativa pertinenti sullo smaltimento dei rifiuti.
<b>Ecologia</b>	Tyfocor® L corrisponde alla classe di pericolo acqua 1 (lievemente dannoso per l'acqua), secondo l'appendice 4 del VwVwS del 17 maggio 1999 (Germania). Biologicamente è facilmente decomponibile. Con un'introduzione regolare di concentrazioni ridotte in impianti di depurazione biologicamente adattati non dovrebbero verificarsi disturbi dell'attività di scomposizione dei fanghi attivi.

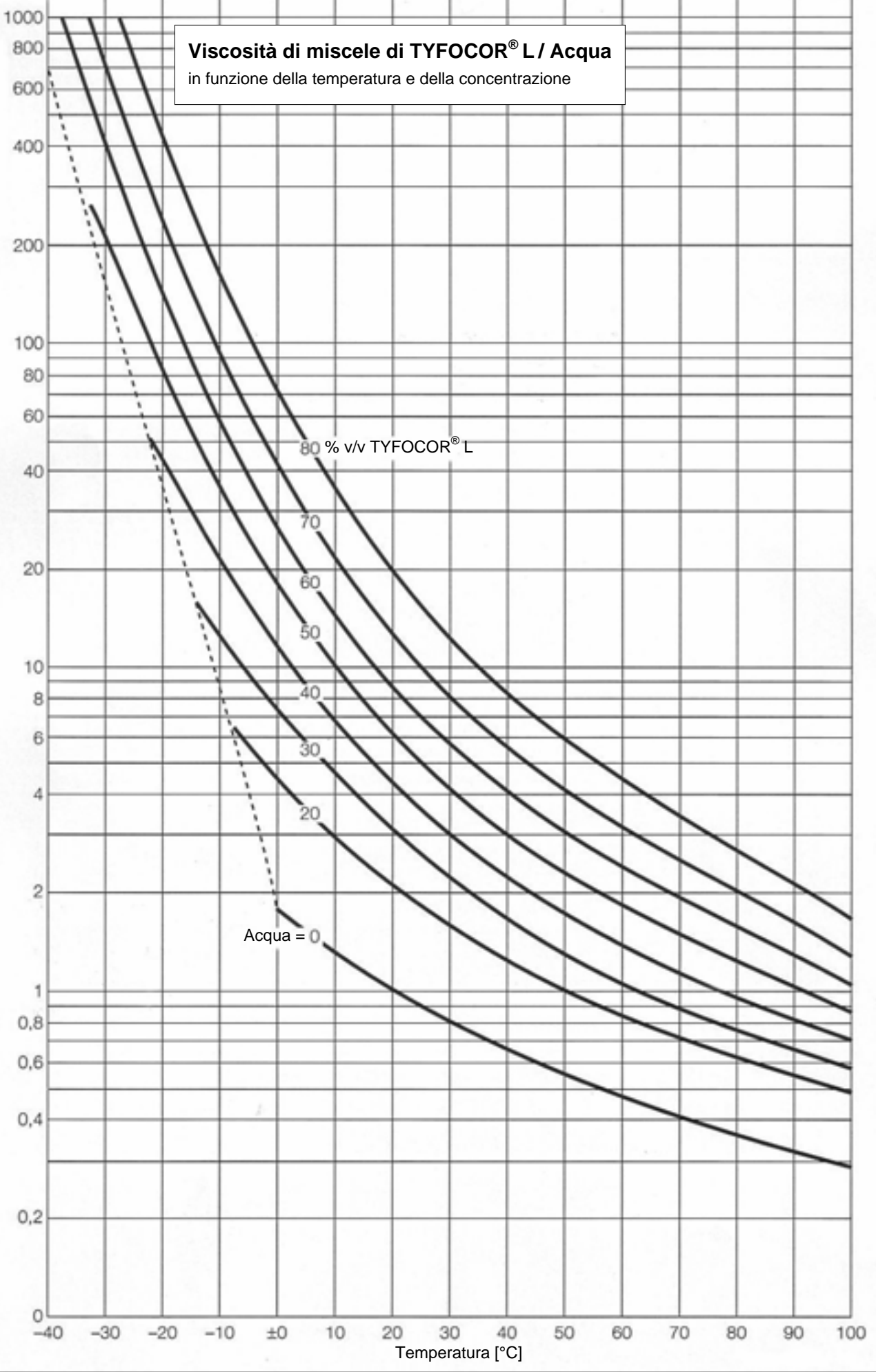
[g/cm<sup>3</sup>]

**Densità di miscele di TYFOCOR<sup>®</sup> L / Acqua**  
in funzione della temperatura e della concentrazione



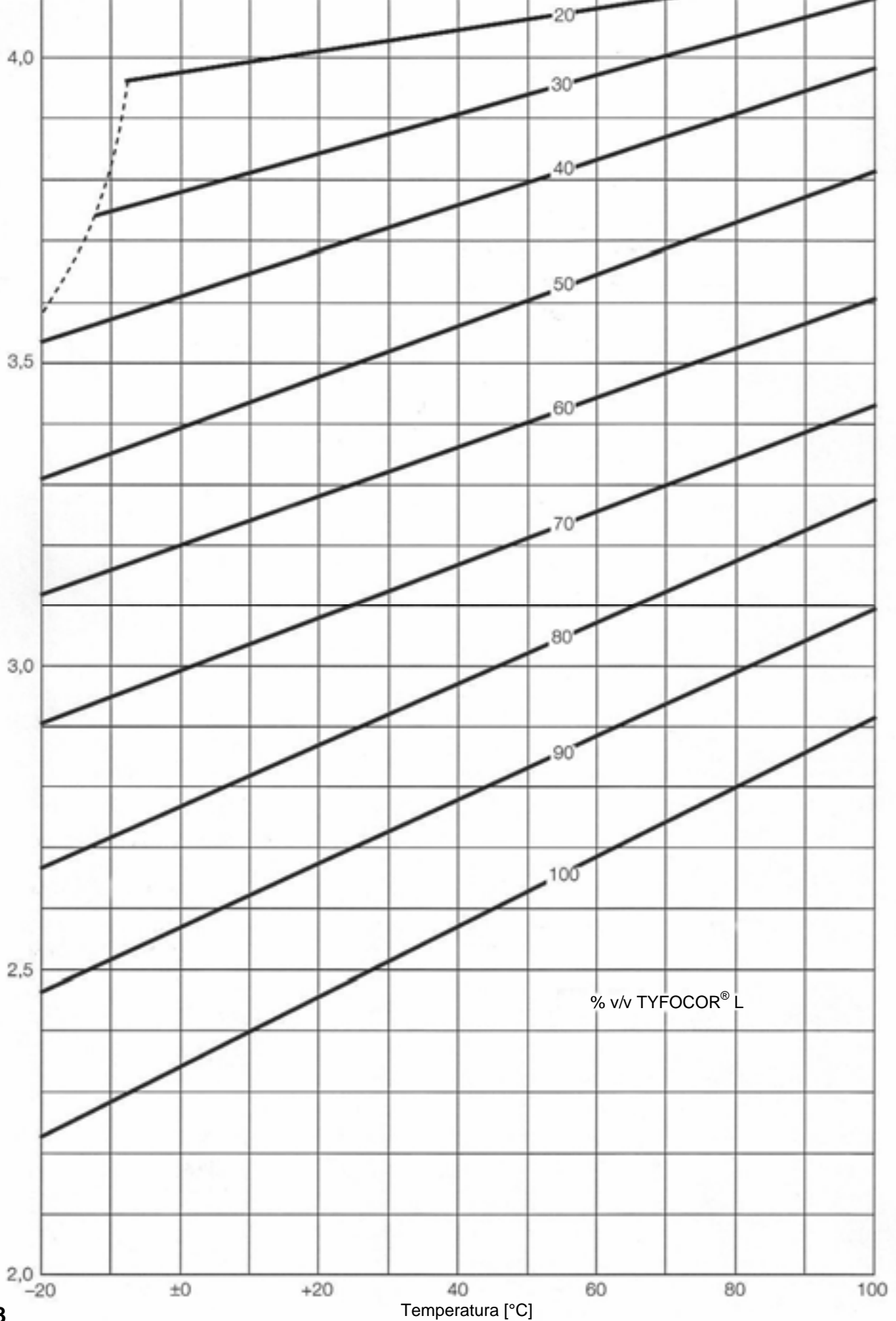
[mm<sup>2</sup>/s]

**Viscosità di miscele di TYFOCOR<sup>®</sup> L / Acqua**  
in funzione della temperatura e della concentrazione



[J/g·K]

**Capacità termica specifica di miscele di TYFOCOR® L / Acqua**  
in funzione della temperatura e della concentrazione



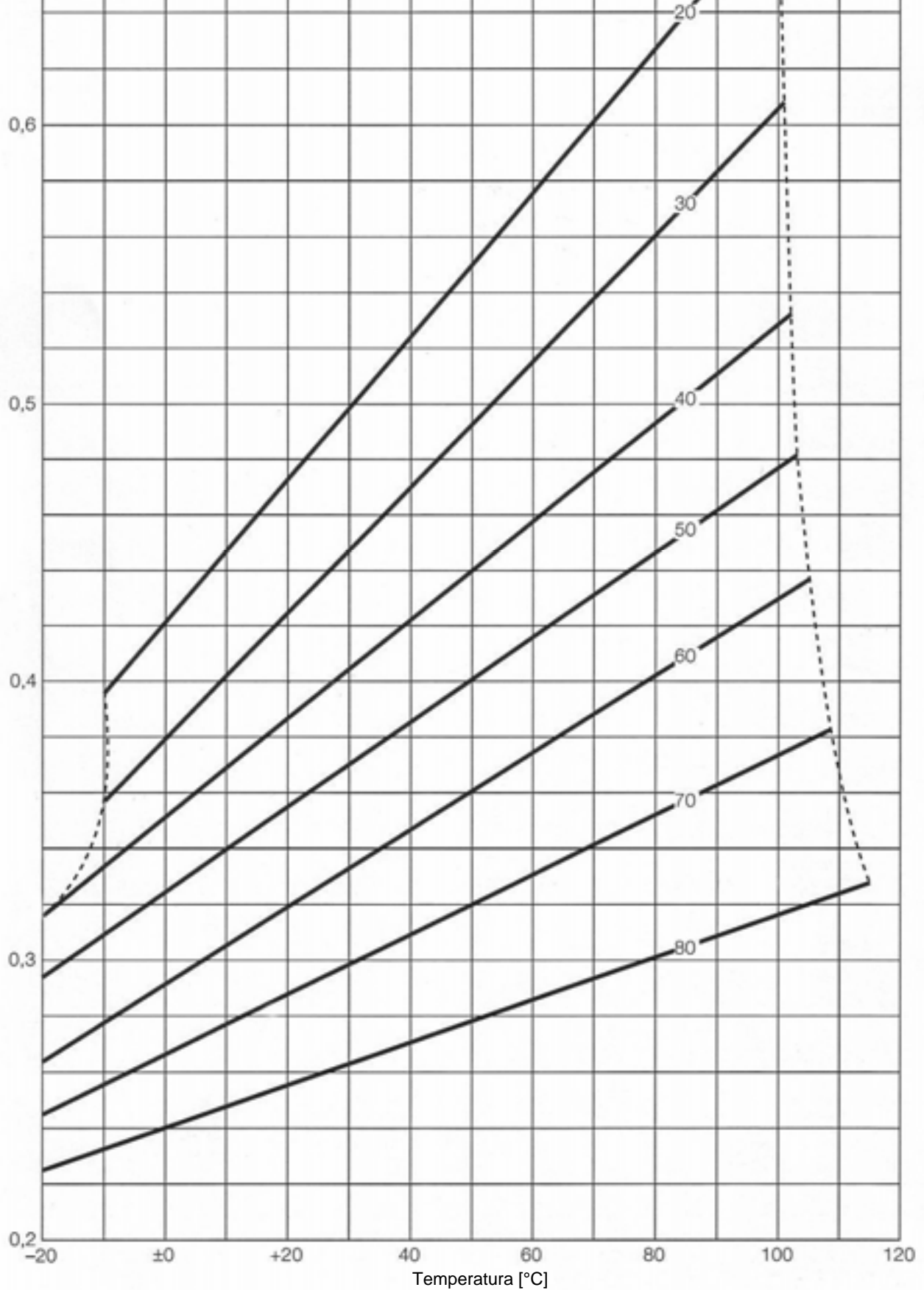
% v/v TYFOCOR® L

0,7

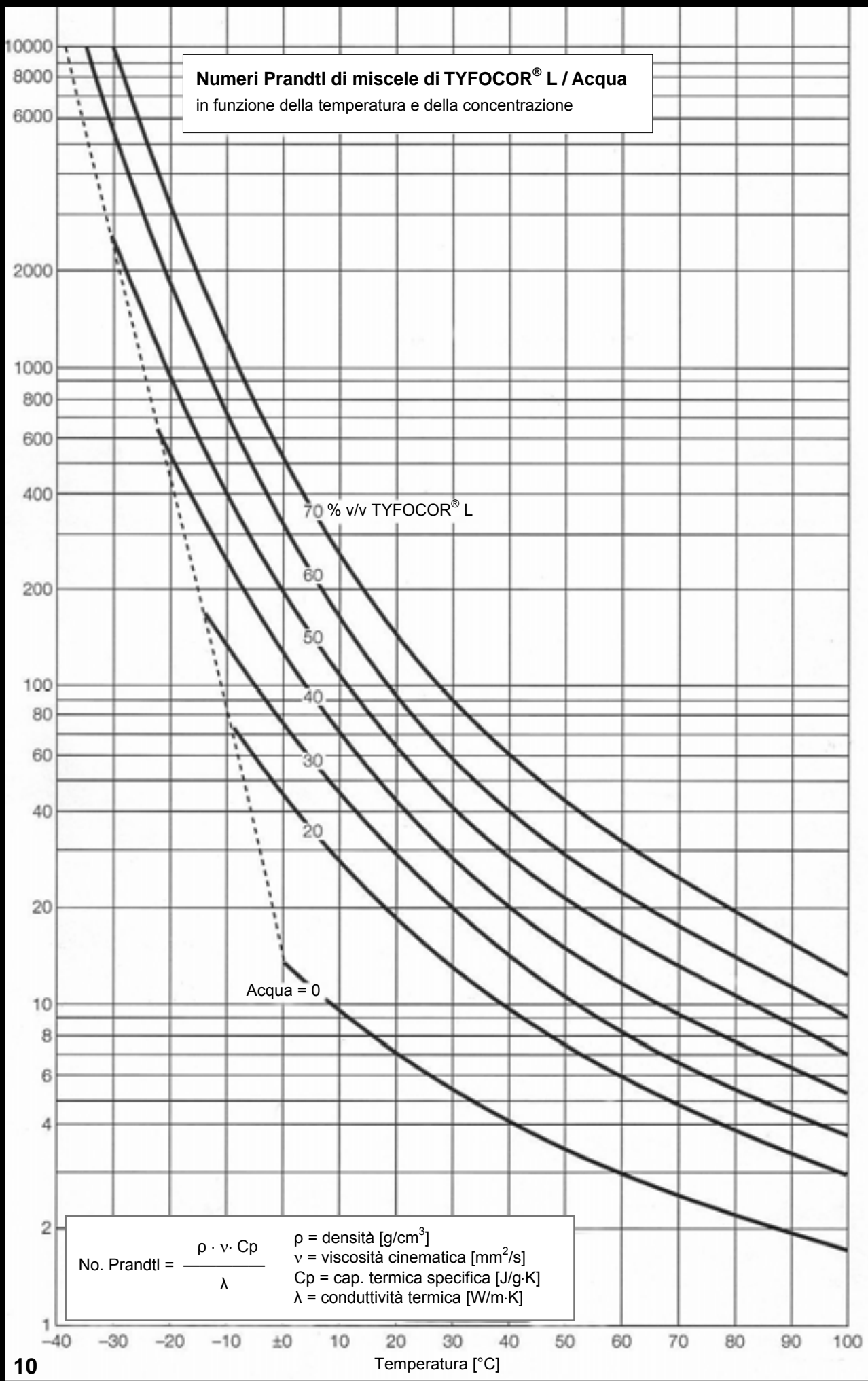
[W/m·K]

**Conduttività termica di miscele di TYFOCOR® L / Acqua**  
in funzione della temperatura e della concentrazione

% v/v TYFOCOR® L



**Numeri Prandtl di miscele di TYFOCOR® L / Acqua**  
 in funzione della temperatura e della concentrazione

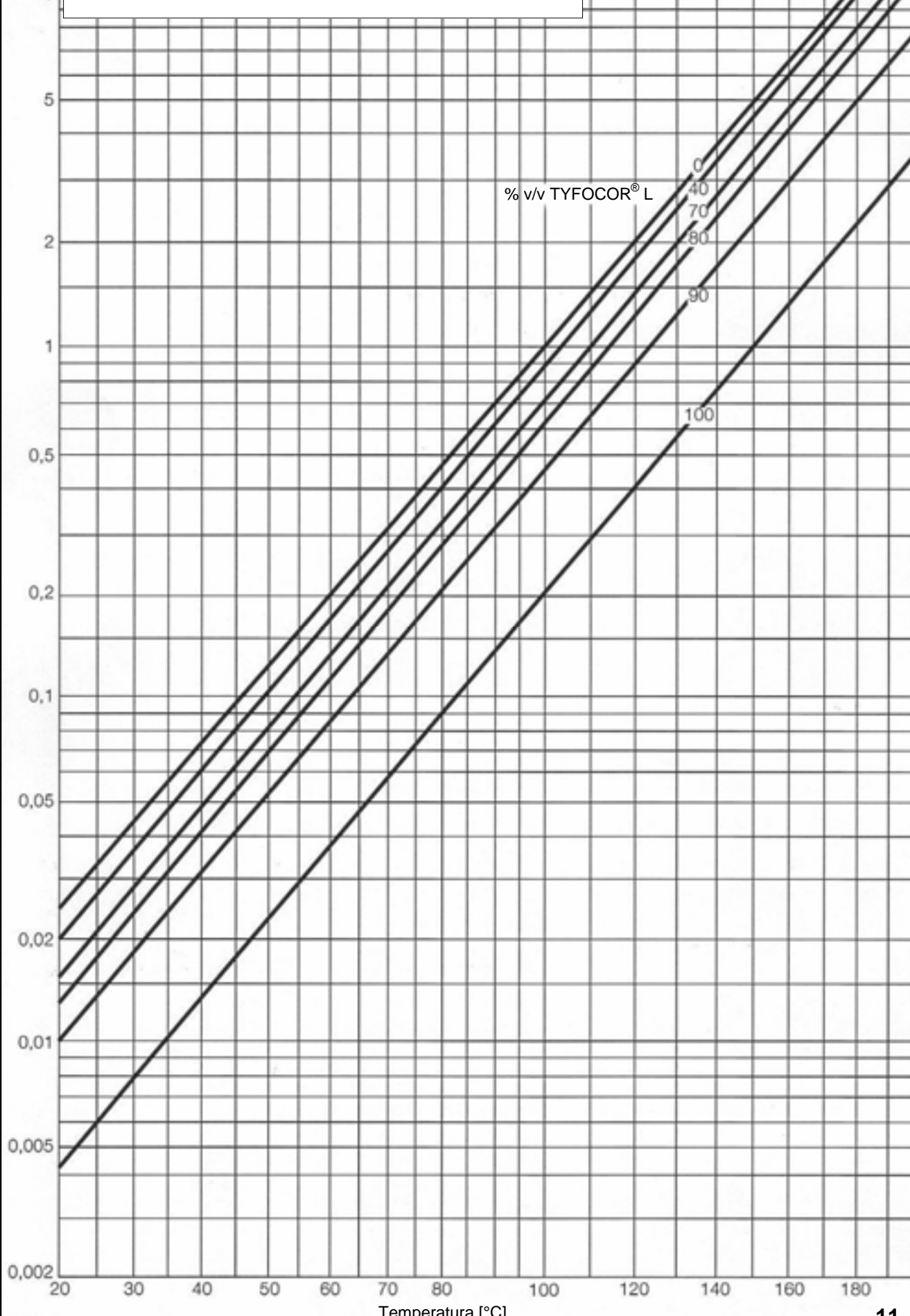


$$\text{No. Prandtl} = \frac{\rho \cdot \nu \cdot C_p}{\lambda}$$

$\rho$  = densità [g/cm<sup>3</sup>]  
 $\nu$  = viscosità cinematica [mm<sup>2</sup>/s]  
 $C_p$  = cap. termica specifica [J/g·K]  
 $\lambda$  = conduttività termica [W/m·K]

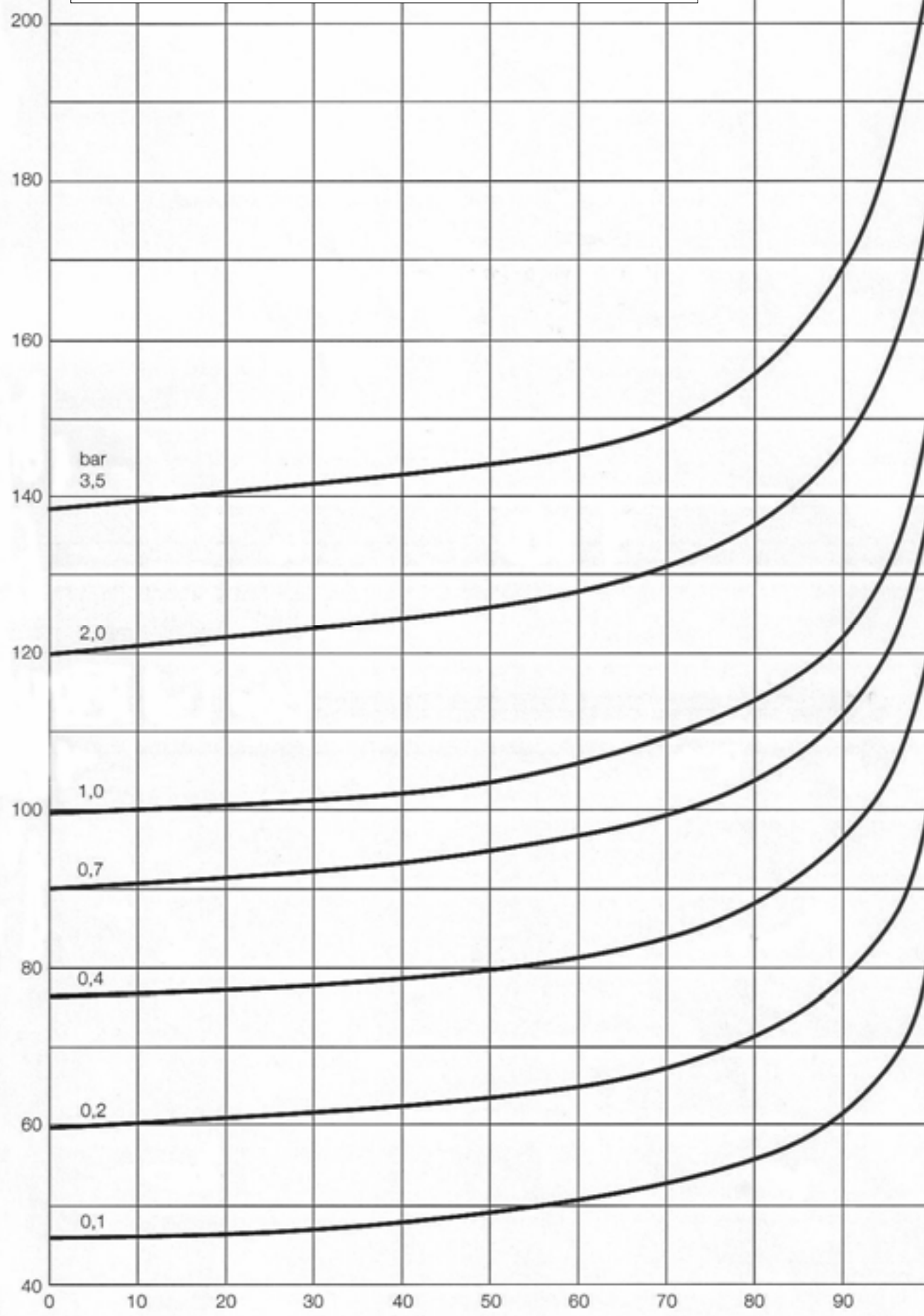
[bar]

**Pressione di vapore di miscele di TYFOCOR<sup>®</sup> L / Acqua**  
in funzione della temperatura e della concentrazione



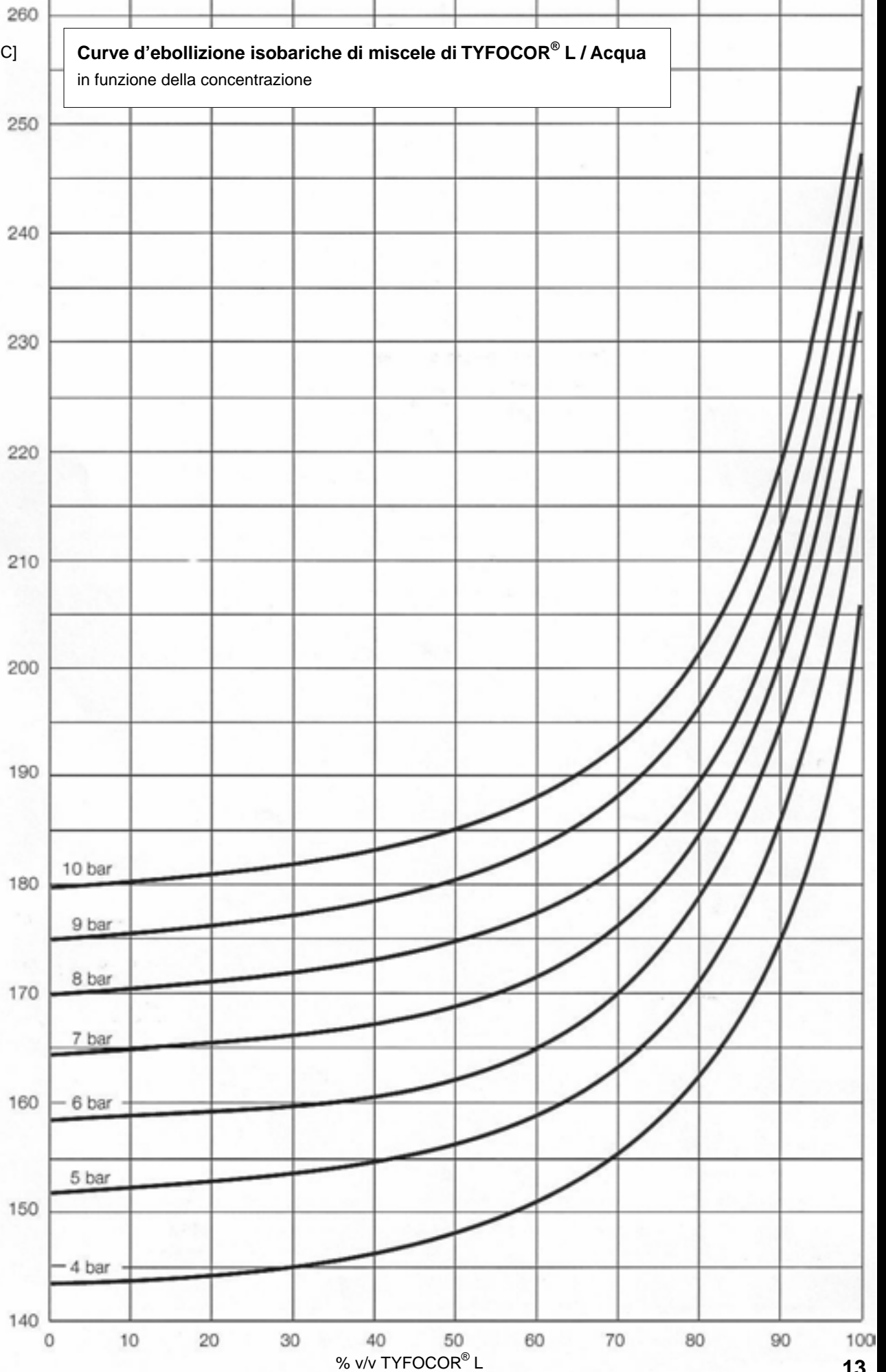
[°C]

**Curve d'ebollizione isobariche di miscele di TYFOCOR® L / Acqua**  
in funzione della concentrazione



[°C]

**Curve d'ebollizione isobariche di miscele di TYFOCOR® L / Acqua**  
in funzione della concentrazione



% v/v TYFOCOR® L

**Coefficiente di dilatazione cubico di miscele di TYFOCOR® L / Acqua**  
in funzione della temperature e della concentrazione

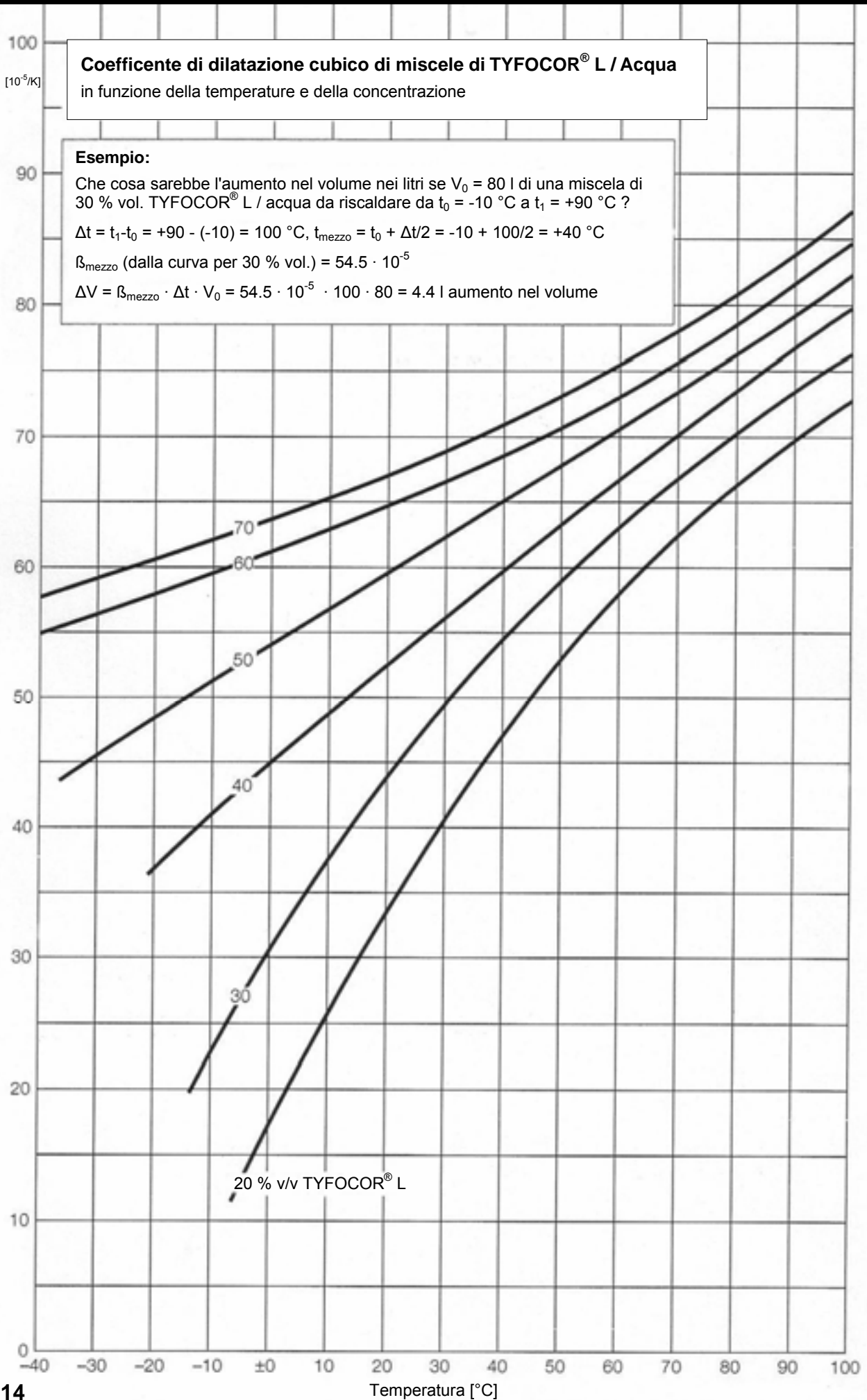
**Esempio:**

Che cosa sarebbe l'aumento nel volume nei litri se  $V_0 = 80$  l di una miscela di 30 % vol. TYFOCOR® L / acqua da riscaldare da  $t_0 = -10$  °C a  $t_1 = +90$  °C ?

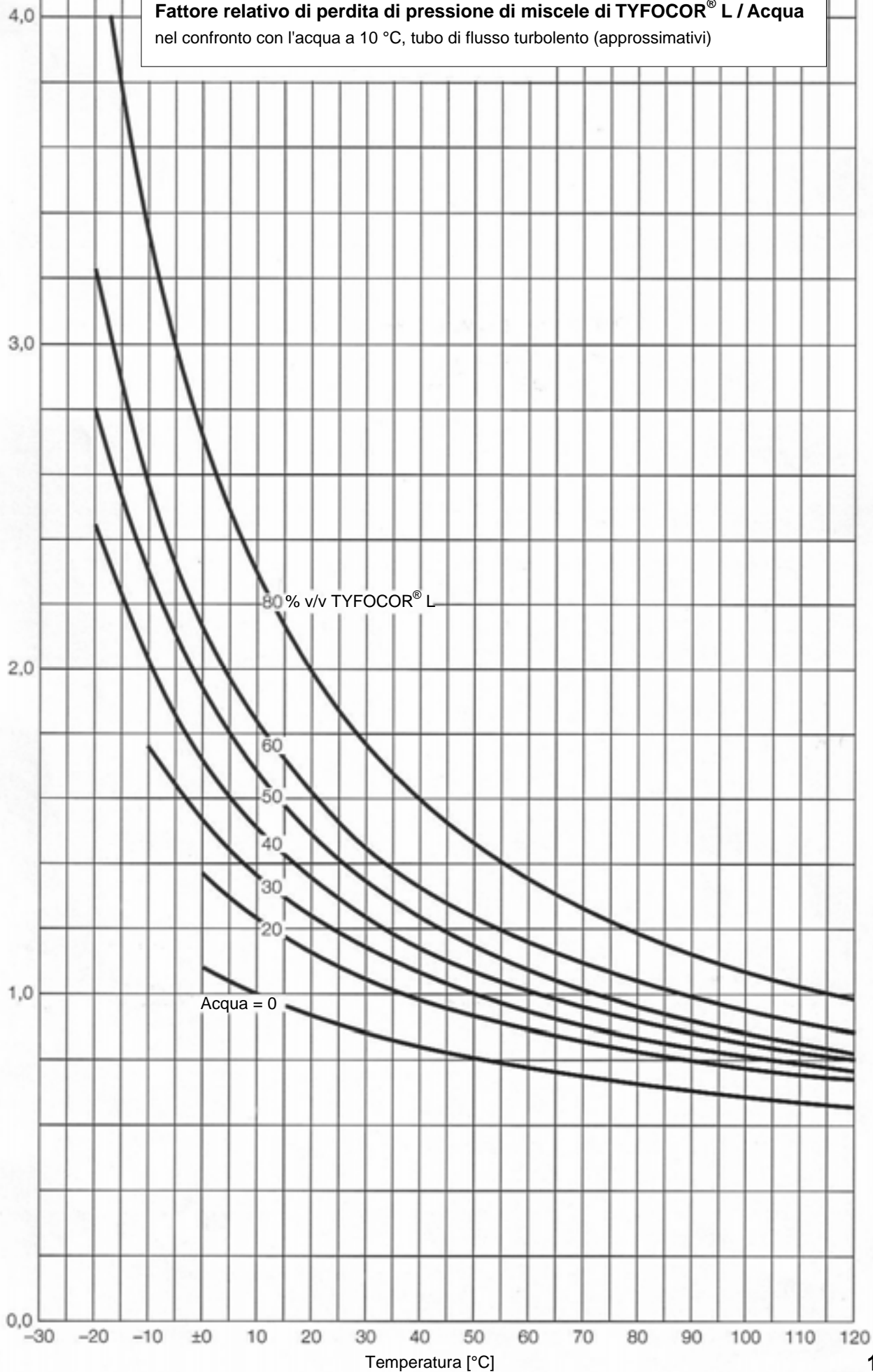
$$\Delta t = t_1 - t_0 = +90 - (-10) = 100 \text{ °C}, t_{\text{mezzo}} = t_0 + \Delta t/2 = -10 + 100/2 = +40 \text{ °C}$$

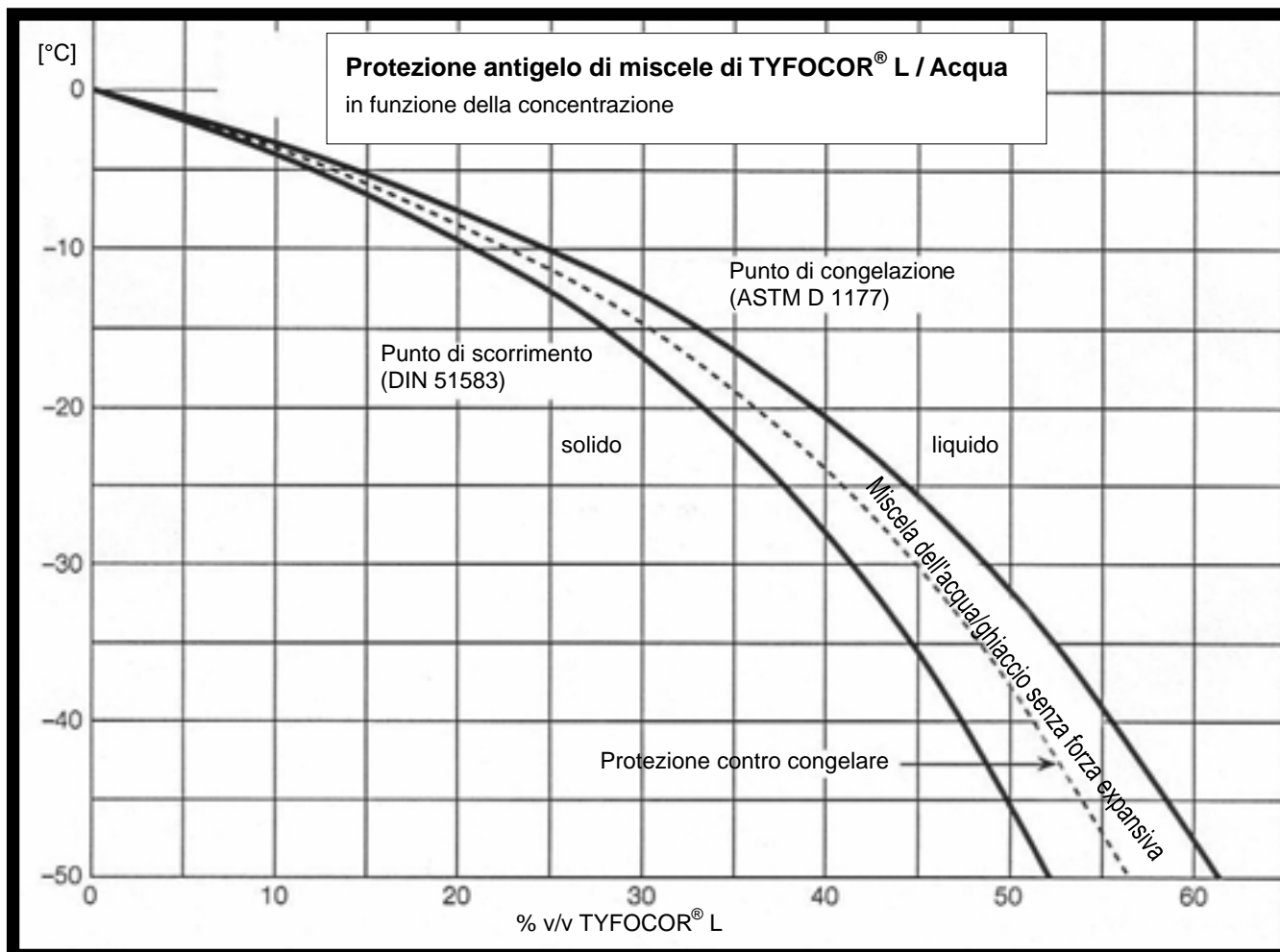
$$\beta_{\text{mezzo}} \text{ (dalla curva per 30 \% vol.)} = 54.5 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta V = \beta_{\text{mezzo}} \cdot \Delta t \cdot V_0 = 54.5 \cdot 10^{-5} \cdot 100 \cdot 80 = 4.4 \text{ l aumento nel volume}$$



Fattore relativo di perdita di pressione di miscele di TYFOCOR<sup>®</sup> L / Acqua  
nel confronto con l'acqua a 10 °C, tubo di flusso turbolento (approssimativi)





### Attenzione

I dati contenuti in questa documentazione si basano sulla nostra esperienza e sulle nostre conoscenze attuali. L'utente è comunque tenuto a eseguire i controlli e le prove necessarie per l'utilizzo dei nostri prodotti. Dai nostri dati non si possono evincere con certezza giuridica determinate proprietà, né l'idoneità dei nostri prodotti per un utilizzo concreto. È responsabilità dell'utente osservare tutti i diritti connessi, le leggi e le direttive relative ai prodotti.

## TYFOROP CHEMIE GmbH

Anton-Rée-Weg 7  
D – 20537 Hamburg

Telefono: +49-(0)40 20 94 97-0  
Telefax: +49-(0)40 20 94 97-20  
e-mail: info@tyfo.de  
Internet: www.tyfo.de