



COMUNE DI ALSENO
 PROVINCIA DI PIACENZA






Progetto esecutivo (D. lgs n. 50/2016)

Riqualificazione ed adeguamento SCUOLA PRIMARIA CAPOLUOGO
Riqualificazione energetica

PE_IM_E28.01 – IMPIANTI MECCANICI_RELAZIONE TECNICA

Committente



 IL DIRETTORE TECNICO Ing. Matteo Ceconi		
 IL PROGETTISTA EDILE Ing. Manuel Lasagni	IL PROGETTISTA ELETTRICO Per Ing. Simone Bellini	
		
Rev. N. 00	EMISSIONE Descrizione	05.12.2016 Data
TABELLA REVISIONI		

SOMMARIO

SOMMARIO	1
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	3
1.1 Premessa.....	3
1.2 Criteri generali di progettazione	3
1.3 Impianto di riscaldamento.....	5
1.4 Installazione valvole termostatiche	6
DATI TECNICI GENERALI.....	9
1.5 Località.....	9
1.6 Condizioni climatiche esterne	9
1.7 Condizioni di progetto interne	9
1.7.1 Inverno	9
1.7.2 Tolleranze	9
1.7.3 Ricambi di aria esterna di mandata minimi	10
1.7.4 Ricambi minimi di aria ripresa.....	10
1.7.5 Affollamenti.....	10
1.7.6 Illuminazione.....	10
1.7.7 Temperatura fluidi primari.....	10
1.8 Energia elettrica.....	11
1.9 Funzionamento degli impianti	11
Intermittente: 14 ore al giorno.....	11
1.10 Periodo di messa a regime	11
Non oltre le due ore senza presenza di persone	11
1.11 Filtrazione dell'aria	11
Pre - filtri delle unità di recupero calore.....	11
1.12 Coefficienti di trasmissione termica e protezioni all'irraggiamento solare.....	11
1.12.1 Aumenti per esposizione.....	12
1.12.2 Aumenti per locali d'angolo.....	12
1.13 Prescrizioni e prestazioni richieste	12
1.14 Velocità dei fluidi.....	12
1.14.1 Velocità dell'aria nelle canalizzazioni	12
1.14.2 Velocità attraverso le batterie.....	13
1.14.3 Velocità nei distributori dell'aria.....	13
1.14.4 Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato.....	13
1.14.5 Velocità dell'aria negli ambienti	13
1.15 Rendimento delle apparecchiature	14
NOTE GENERALI	15
PRESCRIZIONI DI CARATTERE ACUSTICO	16
1.16 Rumore interno agli edifici.....	16
1.17 Rumore al confine di proprietà	16
IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E SCARICHI	17

1.18	Distribuzione acqua fredda e calda.....	17
1.19	Portate di scarico per gli apparecchi sanitari	17
1.20	Diametri di alimentazione apparecchi sanitari.....	17
1.21	Diametri scarico apparecchi sanitari.....	17
1.22	Diametri ventilazione apparecchi sanitari	18

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

1.1 Premessa

Il progetto prevede la fornitura e la posa in opera in merito alla sostituzione del generatore di calore

La progettazione impiantistica è stata elaborata nella ricerca delle migliori condizioni ambientali, intese come parametri complessivi nei quali deve svolgersi l'attività, considerando prima gli aspetti su cui possono incidere gli impianti.

Si sono adottate le soluzioni impiantistiche che consentono un'economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni, adottando le soluzioni che consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

Nel presente appalto sono comprese unicamente le forniture e lavorazioni per le aree oggetto d'intervento come riportato negli elaborati grafici.

1.2 Criteri generali di progettazione

Nella determinazione della dotazione impiantistica con la quale servire l'edificio si è fatto riferimento ai seguenti criteri generali di progettazione e precisamente:

- *Manutenibilità*

Si considererà come indice di benessere la scelta impiantistica finalizzata alla massima ergonomia possibile per le attività di gestione e manutenzione impiantistica.

Questo sia in forma diretta (gli operatori potranno svolgere le loro mansioni nelle migliori condizioni) sia intendendo che questa impostazione faccia derivare maggior benessere ai fruitori delle prestazioni impiantistiche in termini di maggior affidabilità e di maggior costanza nella erogazione delle prestazioni medesime.

Verranno quindi fatte le seguenti scelte:

- definizione di percorsi di tubazioni e canali in zone di completa e continua accessibilità (soprattutto a soffitto di corridoi, in cavedi dedicati ed in centrali di trattamento aria e sottocentrali tecnologiche);
- scelta di sistemi di occultamento (controsoffitti) di tipo amovibile con facilità;
- studio e definizione dei sistemi di identificazione dei componenti (colori, targhette, segnalatori di presenza);
- previsione di strutture per la accessibilità alle parti importanti di macchine complesse e di grandi dimensioni (passerelle, scale e sistemi di illuminamento per unità di trattamento dell'aria, estrattori, recuperatori di calore etc.);
- facilità di accesso a componenti interni agli ambienti (apparecchi sanitari, ventilconvettori a soffitto etc.);
- mantenimento di spazi di rispetto per tutte le apparecchiature che lo richiedono (estrazione di ventilatori, asportazione di batterie, estrazione di filtri, movimentazione porzioni di controsoffitto attivate).

- *Microclima*

Si intende il complesso di parametri che definiscono l'ambiente nel quale sono immessi gli operatori e gli studenti.

Si fanno le seguenti considerazioni:

- Per quanto attiene alle temperature ed alle umidità si farà riferimento ai diagrammi di benessere che confinano le aree di accettabilità delle sensazioni di comfort, definendone i parametri corrispondenti. La logica utilizzata è ritenuta perfettamente idonea per ottenere i risultati che consentono di offrire condizioni ambientali capaci di attenuare il disagio del paziente, e comunque massima sicurezza igienico-sanitaria.
- Per definire i ricambi di aria esterna si perseguirà l'obiettivo di avere una buona efficacia igienica intesa come una accettabile diluizione delle colonie batteriche eventualmente presenti e graduando i parametri secondo il tipo di attività svolto nell'ambiente interessato. Comunque si rispetteranno i parametri contenuti nella norma UNI 10339 e regolamenti d'igiene comunali.
- La distribuzione dell'aria negli ambienti trattati verrà impostata su parametri di velocità residua nelle zone occupate, sempre nei limiti di accettabilità stabilita dalle norme. Anche in questo caso i dati utilizzati per i dimensionamenti impiantistici saranno modulati differenziando ambiente da ambiente, secondo la destinazione d'uso.

Infine verrà impostata una configurazione di impianti destinati al benessere ambientale, capaci di realizzare le seguenti condizioni:

- Massimo grado di flessibilità e facilità nel realizzare diverse prestazioni e condizioni ambientali, permettendo anche localmente la selezione di quelle ottimali per l'esercizio delle varie attività.
- Massimo grado di costanza nel mantenimento delle prestazioni, con scostamenti nel tempo minimi rispetto ai valori di taratura.
- Utilizzo di logiche di adeguamento automatiche a variazioni del grado di occupazione degli ambienti o a modifiche di carico interno (velocità variabili sui ventilatori, regolazioni sulle batterie di erogazione termiche o frigorifere).

- *Risparmio energetico e autosostenibilità*

I sistemi impiantistici che verranno adottati, rispondono anche al criterio di economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni.

Si adotteranno pertanto le soluzioni che consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

Si provvederà inoltre a recuperare le energie altrimenti dissipate (ad esempio su tutte le arie in espulsione saranno previsti sistemi di recupero).

In generale verranno adottate tutte le soluzioni di dislocazione impiantistica che incentivano l'esecuzione delle operazioni di controllo e di ripristino di funzionalità, favorendo posizionamenti di macchine e/o distribuzioni di facile accessibilità ed ispezionabilità.

- *Sicurezza*

La sicurezza ai rischi d'incendio verrà determinata sia con la previsione di sistemi di rilevazione nelle situazioni nelle quali esso può verificarsi, sia con la previsione di compartimentazioni e vie d'esodo, che con l'utilizzo di materiali intrinsecamente sicuri.

Particolare attenzione verrà posta nel progetto e nella realizzazione di impianti antincendio attivi (acqua, estintori) con l'utilizzo di parametri di calcolo (reti di distribuzione e terminali) che garantiscano massima affidabilità di utilizzo dei sistemi stessi.

1.3 Impianto di riscaldamento

I rendimenti del generatore saranno conformi ai limiti imposti dalla DGR 1715/2016 e successive modificazioni ed integrazioni della regione Emilia Romagna, nonché sufficienti all'ottenimento delle forme di incentivazione statali e regionali previste per il progetto

L'impianto sarà alimentato da una nuova caldaia a condensazione che verrà installata in sostituzione alla caldaia esistente, inoltre verrà installato un kit comprensivo di circolatore primario separatore idraulico e organi di sicurezza

- Smontaggio caldaia esistente e relativi accessori
- Installazione della nuova caldaia a condensazione ed dei relativi organi di sicurezza
- Re-intubamento della canna fumaria esistente tramite apposito kit in PP autoestinguente

Dopo apposito compensatore idraulico in uscita dalla caldaia sarà ricollegato l'impianto esistente per l'alimentazione delle zone attualmente riscaldate.

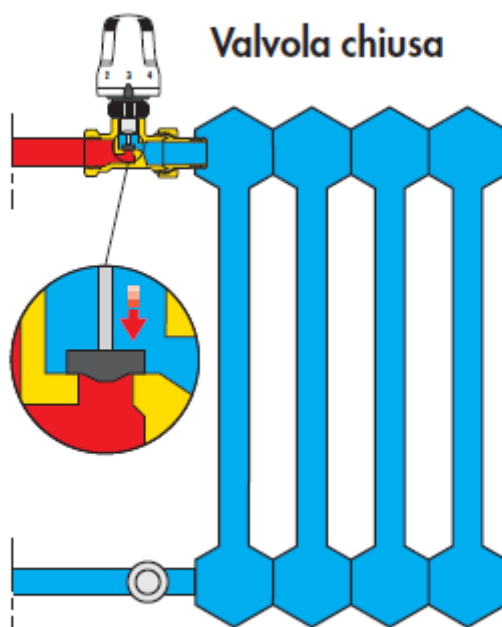
Verrà inoltre fornito apposito sistema di scarico dei gas combusti tramite re-intubamento della canna fumaria esistente.

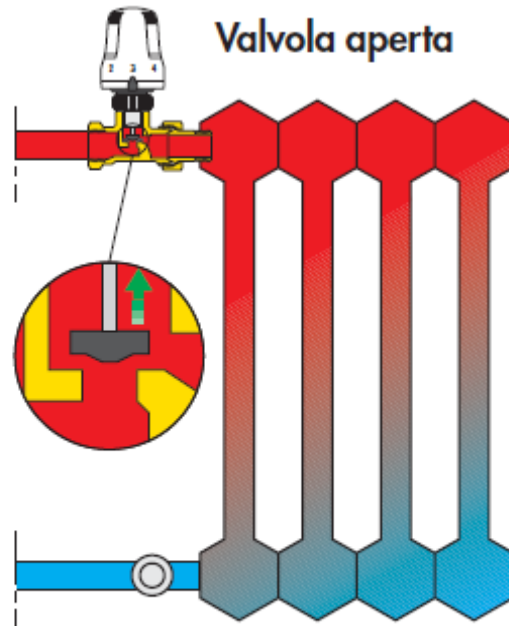
1.4 Installazione valvole termostatiche

A livello impiantistico si propone l'installazione di organi di controllo su ogni singolo corpo scaldante (valvole termostatiche) al fine di migliorare la regolazione portando di fatto ad un miglioramento del rendimento medio stagionale ed una relativa riduzione dei consumi.

Per quanto riguarda l'installazione degli organi di termoregolazione su ciascun radiatore, in sostituzione della valvola manuale, è possibile installare valvole termostatiche che regolino automaticamente l'afflusso di acqua calda in base alla temperatura scelta ed impostata su una apposita manopola graduata. La valvola si chiude mano a mano che la temperatura ambiente, misurata da un sensore, si avvicina a quella desiderata, consentendo di "deviare" il restante flusso di acqua calda verso gli altri radiatori ancora aperti.

In questo modo, si consuma meno energia nelle giornate più serene, quando il sole è sufficiente a riscaldare alcuni locali. All'aumentare della temperatura, il liquido aumenta di volume e provoca la dilatazione del soffiello. Con la diminuzione della temperatura si verifica il processo inverso; il soffiello si contrae per effetto della spinta della molla di contrasto. I movimenti assiali dell'elemento sensibile vengono trasmessi all'attuatore della valvola tramite l'asta di collegamento, regolando così il flusso del liquido nel corpo scaldante.





L'intervento comprende:

L'intervento comprende:

- 1) lo smontaggio delle valvole di regolazione manuale
- 2) la verifica dei diametri di attacco delle valvole al termosifone e la verifica del diametro di attacco dalla tubazione di alimentazione alla valvola termostatica
- 3) L'installazione secondo le istruzioni fornite dal produttore della valvola termostatica e dell'elemento di termoregolazione
- 4) La regolazione della stessa secondo le istruzioni fornite dal produttore
- 5) L'applicazione del guscio antimanomissione
- 6) L'installazione delle valvole differenziali di Bypass a valle della pompa sui circuiti di mandata che alimentano i termosifoni

NB : In alternativa una soluzione tecnicamente meno pregevole e che comporta un funzionamento non corretto delle pompe di alimentazione, ma che sgrava di parte del costo l'intervento è quello di non installare le valvole termostatiche nei bagni lasciando libera al fluido di circolare senza il verificarsi della completa chiusura dei circuiti.

- 7) Pulizia dell'impianto termico : Dopo l'installazione delle Valvole termostatiche nell'impianto di riscaldamento e comunque prima del nuovo riempimento dell'impianto, l'installatore dovrà, attentamente ed accuratamente, provvedere alla pulizia interna di tutte le tubazioni e i terminali, in modo tale da allontanare dalle stesse eventuali bave di lavorazione, scaglie metalliche, untuosità interne e possibili sedimentazioni da calcare o processi ossidativi. Il lavaggio dovrà avvenire tramite circuito chiuso con apposita pompa; i prodotti di trattamento (disincrostanti) dovranno essere mantenuti in circolazione per un tempo sufficiente in modo tale da permettere la completa pulizia interna dell'impianto. Qualora l'impianto dovesse essere particolarmente sporco l'operazione di cui sopra dovrà essere rieseguita finché l'acqua non viene ad assumere un aspetto limpido. **L'installatore dovrà comunque attenersi alla normativa di riferimento ovvero la UNI-CTI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile"**, in quanto asserisce che le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua di alimento di un

impianto di riscaldamento devono essere analoghe a quelle di un'acqua ad uso potabile. *Il lavaggio dovrà essere verbalizzato.*

Dosaggio del prodotto inibitore : Al termine del lavaggio dovrà essere immesso nell'impianto **(dopo le indicazioni del costruttore del generatore di calore)** un prodotto inibitore tipo Cillicemie serie HS 23 Combi nella quantità di 1 kg ogni 200 litri d'acqua; per valutare la quantità di acqua in un impianto di riscaldamento si possono utilizzare anche i seguenti valori approssimativi: impianto a pavimento radiante 11 litri d'acqua ogni 1000 kCal/h; impianto a convettori 12 litri d'acqua ogni 1000 kCal/h; impianto a radiatori 18 litri d'acqua ogni 1000 kCal/h. Per garantire la corretta ed omogenea miscelazione del prodotto con l'acqua in circuito è necessario mettere in funzione le pompe di circolazione contemporaneamente al dosaggio, controllando che tutti i radiatori siano aperti. Il tutto dovrà essere comunque effettuato secondo le indicazioni e modalità indicata dalla ditta fornitrice il prodotto inibitore. *Il dosaggio dovrà essere verbalizzato. Il verbale dovrà essere consegnato al centro assistenza della caldaia.*

DATI TECNICI GENERALI

1.5 Località

Alseno

Comune di riferimento: Alseno

Zona climatica: E

Gradi giorno: 2605

Latitudine 44° NORD

Periodo di riscaldamento: 183 giorni

1.6 Condizioni climatiche esterne

- Inverno, temperatura esterna convenzionale: - 5°C con 70% di umidità relativa.
- Estate, temperatura esterna: + 31,5°C col 55% di umidità relativa.
- Escursione massima giornaliera: 10°C.

1.7 Condizioni di progetto interne

1.7.1 Inverno

Aule

= 20°C col 50% U.R. non controllata

Uffici

= 20°C col 50% U.R. non controllata

Sala riunioni

= 20°C col 50% U.R. non controllata

Atrii

= 20°C col 50% U.R. non controllata

Servizi igienici

= 21°C col 50% U.R. non controllata

1.7.2 Tolleranze

Temperatura $\pm 1^\circ \text{C}$

Umidità $\pm 5\% \text{ UR}$.

1.7.3 Ricambi di aria esterna di mandata minimi

Aule	= 24 m ³ /h*pers.
Uffici	= 40 m ³ /h*pers.
Sala riunioni	= 36 m ³ /h*pers.
Atrii	= 24 m ³ /h*pers.

1.7.4 Ricambi minimi di aria ripresa

Aule	= 21,6 m ³ /h*pers.
Uffici	= 36,0 m ³ /h*pers.
Sala riunioni	= 32,4 m ³ /h*pers.
Atrii	= 21,6 m ³ /h*pers.
Servizi igienici	= 8 vol./h continui

1.7.5 Affollamenti

Aule	= 0,3 pers./m ²
Uffici	= 0,06 pers./m ²
Sala riunioni	= 99 persone
Atrii	= 0,3 pers./m ²

1.7.6 Illuminazione

In base alla tipologia dei locali.	= 15 ÷ 20 W x mq di pavimento.
------------------------------------	--------------------------------

1.7.7 Temperatura fluidi primari

Circuito di riscaldamento a radiatori = 70/50 C°

Circuito di riscaldamento a fancoil = 50/40 C°

1.8 Energia elettrica

Forza motrice = 380 V - trifase - 50 Hz.

Alimentazione apparati = 220 V - monofase - 50 Hz.

1.9 Funzionamento degli impianti

Intermittente: 14 ore al giorno

1.10 Periodo di messa a regime

Non oltre le due ore senza presenza di persone

1.11 Filtrazione dell'aria

I filtri d'aria saranno del tipo elencato nel seguito, in accordo alle indicazioni del progetto, ed alla richiesta efficienza di filtrazione.

L'efficienza di filtrazione si intende determinata in accordo alla classificazione delle norme EN 779, EN 1822.

Pre - filtri delle unità di recupero calore	Materiale sintetico rigenerabile efficienza ponderale media con polvere sintetica pari a $90 < = A_m$ (%) classe G4
---	---

1.12 Coefficienti di trasmissione termica e protezioni all'irraggiamento solare

Pareti esterne vedere legge 10/91 e s.m.i.

Pareti verso non riscaldati vedere legge 10/91 e s.m.i.

Soffitti vedere legge 10/91 e s.m.i.

Pavimenti

vedere legge 10/91 e s.m.i.

1.12.1 Aumenti per esposizione

Per il calcolo dei disperdimenti invernali dovranno essere attribuiti i seguenti aumenti percentuali alle dispersioni attraverso i vetri e le pareti ed i serramenti:

Facciata sud = parete 0% - finestra 5%.

Facciata ovest = parete 5% - finestra 10%.

Facciata est = parete 10% - finestra 15%.

Facciata nord = parete 15% - finestra 20%.

1.12.2 Aumenti per locali d'angolo

Salvo il caso di ambienti ad alta percentuale di vetratura previsti dalla norma UNI 7353, nessun aumento deve essere apportato ai locali d'angolo.

1.13 Prescrizioni e prestazioni richieste

L'impianto dovrà essere dimensionato in modo da rispettare le seguenti prescrizioni fondamentali:

1.14 Velocità dei fluidi

La velocità di seguito specificate rappresentano i limiti minimi e massimi entro cui si dovrà eseguire il calcolo.

1.14.1 Velocità dell'aria nelle canalizzazioni

Per impianti a bassa pressione e velocità si dovranno prevedere le seguenti velocità effettive:

Presa d'aria esterna $V = \max 2,5 \div 3$ m/sec.

Premente del ventilatore $V = \max 5 \div 8$ m/sec.

Canali principali $V = \max 4,5 \div 7,5 \text{ m/sec.}$

Canali secondari $V = \max 2 \div 4,5 \text{ m/sec.}$

1.14.2 Velocità attraverso le batterie

Le batterie di scambio termico dei condizionatori primari di tipo convenzionale, dovranno essere calcolate con le seguenti velocità di attraversamento:

Batteria di raffreddamento $V = 2 - 2,5 \text{ m/sec.}$

Batteria di riscaldamento $V = 2,5 - 3 \text{ m/sec.}$

1.14.3 Velocità nei distributori dell'aria

I distributori d'aria dovranno essere dimensionati alle seguenti velocità:

Bocchette di mandata $V = 0,5 \div 1,5 \text{ m/sec.}$

Bocchetta di aspirazione $V = 1 \div 2 \text{ m/sec.}$

Diffusori con effetto induttivo al collo $V = 2,5 \div 5 \text{ m/sec.}$

1.14.4 Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato

Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in riscaldamento $V = 0,05 \div 0,10 \text{ m/sec}$

Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in raffreddamento $V = 0,05 \div 0,15 \text{ m/sec}$

1.14.5 Velocità dell'aria negli ambienti

Locali trattati $V = \max 0,15 \text{ m/sec.}$

Bagni $V = \max 0,07 \text{ m/sec.}$

1.15 Rendimento delle apparecchiature

Tutte le apparecchiature dovranno essere scelte nella curva di massimo rendimento, in via preliminare si indicano i rendimenti minimi accettabili per le principali apparecchiature:

Pompe = non inferiori a 75 ÷ 85%.

Motori = non inferiori a 75 ÷ 85%.

Ventilatori a pale rovesce = non inferiori a 75%.

Ventilatori a pale in avanti = non inferiori a 65%.

NOTE GENERALI

La presa dell'aria esterna, per i ricambi d'aria, sarà posizionata ad una altezza superiore ai 4 metri dal piano di campagna.

Le espulsioni saranno portate sopra il coperto dell'edificio comunque ad una distanza minima di 8 metri dalle prese d'aria esterna.

PRESCRIZIONI DI CARATTERE ACUSTICO

1.16 Rumore interno agli edifici

Dimensionamento degli impianti tale da rispettare i limiti contemplati dalla Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 e dal DPCM 14/11/97 "determinazione dei limiti delle sorgenti sonore".

1.17 Rumore al confine di proprietà

Dimensionamento degli impianti per rispettare i limiti prescritti dal regolamento tipo di Igiene della Regione Emilia Romagna.

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E SCARICHI

1.18 Distribuzione acqua fredda e calda

Lavabi	= 0,10 l/sec acqua calda e fredda
Docce	= 0,15 l/sec acqua calda e fredda
WC con cassetta	= 0,10 l/sec acqua fredda
Bidet	= 0,10 l/sec acqua calda e fredda
Vasche	= 0,15 l/sec acqua calda e fredda
Lavelli	= 0,20 l/sec acqua calda e fredda

Contemporaneità generale valutata secondo UNI 9182.

1.19 Portate di scarico per gli apparecchi sanitari

Vaso	= 2,5 l/sec.
Lavabo	= 0,5 l/sec.
Doccia	= 0,5 l/sec.
Vasche	= 0,5 l/sec
Bidet	= 0,5 l/sec.

Contemporaneità generale valutata secondo UNI 9183.

1.20 Diametri di alimentazione apparecchi sanitari

Vaso	= Ø ½"
Apparecchi sanitari	= Ø ½"

1.21 Diametri scarico apparecchi sanitari

Vaso	= DN 110
Lavabo - bidet	= DN 50
Doccia - vasca - piletta di scarico ecc.	= DN 50

1.22 Diametri ventilazione apparecchi sanitari

Vaso = DN 50

Lavabo – bidet - doccia = DN 40

